MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA EM ALAGOAS

EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUIZ FEDERAL DA 2ª VARA FEDERAL DA SEÇÃO JUDICIÁRIA DO ESTADO DE ALAGOAS,

IPL n° 2020.0103188-DMA/DRPJ/SR/PF/AL

Inquérito Policial n° 0806023-71.2021.4.05.8000

Cautelares nº 0809304-64.2023.4.05.8000 (RE 2023.0043969-SR/PF/AL); 0814581-61.2023.4.05.8000 (RE 2023.0110290-SR/PF/AL); 0800307-58.2024.4.05.8000 (RE 2024.0005000-SR/PF/AL); 0803197-67.2024.4.05.8000 (RE 2024.0037852-SR/PF/AL) e 0803720-79.2024.4.05.8000 (RE 2024.0043369-SR/PF/AL)

O **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL,** por intermédio das Procuradoras da República signatárias, no exercício de suas atribuições legais, com fulcro no art. 129, I, da CF/88, art. 6º, V, da LC 75/93 e nos arts. 41 e 257, I, do CPP, vem perante Vossa Excelência oferecer **DENÚNCIA** em face de:

1) BRASKEM S/A, pessoa jurídica de direito privado, companhia aberta, inscrita no CNPJ sob o nº 42.150.391/0001-70, com sede na Rua Eteno, nº 1.561, Polo Petroquímico, Camaçari/BA;

2) ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, brasileiro, casado, engenheiro químico, filho de MANOEL DE SOUZA ALMEIDA e AUGUSTA ROCHA DE OLIVEIRA, nascido em 10/01/1961, natural de Jequié/BA, inscrito no CPF sob o nº 186.754.685-04, residente e domiciliado na Rua Desportista Humberto Guimarães, nº 870, apto 702, Ponta Verde, Maceió/AL, e-mail alvaro.almeida@braskem.com, fone (82) 98206-0629 (fl. 20.619);

3) MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, brasileiro, casado, engenheiro químico, filho de JOSE CARLOS FERREIRA CAMPELO e MARIA DA GLORIA CABRAL CAMPELO , nascido em 13/03/1963, natural do Rio de Janeiro/RJ, inscrito no CPF sob o nº 453.760.506-53, residente e domiciliado na Rua Professor Sandoval Arroxelas, nº 40, Ed. Vancouver, apto 204, Ponta Verde, Maceió/AL, e-mail maccampelo@hotmail.com, fone (82) 99693-0000 (fl. 20.606);

3) **PAULO MÁRCIO TIBANA,** brasileiro, casado, engenheiro químico, filho de PAULO TIBANA e RITA TIBANA, nascido em 11/11/1962, natural de Salvador/BA, inscrito no CPF sob o nº 874.661.987-91, residente na Rua Cônego Antônio Firmino Vasconcelos, nº 170, apto. 301, Jatiúca, Maceió/AL, e-mail: paulo.tibana@braskem.com, fone: (82) 98172-1027 (fl. 20.616);

4) **GALILEU MORAES HENRIQUE,** brasileiro, casado, engenheiro químico, filho de AILTON HENRIQUE SILVA e CICERA DAS GRACAS MORAES HENRIQUE, nascido em 26/06/1981, natural de Maceió/AL, inscrito no CPF sob o nº 037.974.584-44, residente na 518 Colony Creek Dr. Victoria, Texas-EUA 77904, e-mail: galileu.henrique@braskem.com, fone(s) (82) 98877-4086, +1 361 746 4638 (fl. 20.613);

5) **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** brasileiro, viúvo, engenheiro de minas, filho de EDUARDO CABRAL DE MELO e LUCIA CABRAL DE MELO, nascido em 18/07/1947, portador do documento de identidade 649371 SSP/PE, inscrito no CPF sob o nº 043.202.044-68, residente e domiciliado na Rua Dr. Pedro Cavalcanti, nº 76, Condomínio Ficus, Jardim Petrópolis, Maceió/AL, fone (82) 99117-3161 (fl. 16.749);

6) **ALEX CARDOSO SILVA,** brasileiro, casado, engenheiro de minas, filho de HERMES CARVALHO SILVA e MARINALVA CARDOSO SILVA, nascido em 17/06/1976, natural de Salvador/BA, portador do documento de identidade CREA 050129202-0, inscrito no CPF sob o nº 927.384.515-00, residente e domiciliado no Residencial Condomínio Aldebaran Ômega, Lote B 2, Jardim Petrópolis, Maceió/AL, e-mails alex.cardoso@braskem.com.br / alex.cardoso.mcz@gmail.com, fone (82) 98202-6199 (fls. 15.898, 16.861 e 20.695);

7) **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO,** brasileiro, casado, engenheiro de minas, filho de EROMIR URBANO SPONQUIADO e SONIA MARIA PEREIRA SPONQUIADO, nascido em 30/09/1975, natural de Ituiutaba/MG, portador do documento de identidade nº 29.307.758-7-SSP/SP, inscrito no CPF sob o nº 202.647.738-88, residente e domiciliado na Rua João Botado de Almeida, nº 05, 1B, Torres Vedras, Portugal, fone (11) 98714-1291 (fl. 20.628);

8) **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED,** uruguaia, casada, engenheira, filha de MANUEL ESTEBAN COSTA LANZ e PATRICIA INES KENNY HERRERA DE COSTA, nascida em

20/11/1972, portadora do documento de identidade W6314639 RNE/BA, inscrita no CPF sob o nº 677.438.115-49, residente e domiciliada na Rua Hidrogênio, 3342, Camaçari/BA ou na Avenida Alphaville Litoral Norte I VI, 17, Casa, Alphaville LN1, Camaçari/BA, e-mail: maria.kenny@braskem.com, fone (71) 99621-7003 (fl. 20.621);

9) SILVIA ALBUQUERQUE CORREIA DE ARAÚJO, brasileira, casada, engenheira química, filha de ANTÔNIO AURÉLIO CORREIA DE ARAÚJO e MARIA EDNA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAUJO, nascida em 05/01/1963, natural de Surubim/PE, inscrita no CPF sob o nº 327.269.024-72, residente e domiciliada na Rua Padre Rodolfo de Moraes Moreira, nº 119, bairro CENTRO, Gravatá/PE, e-mail silvia.araujo@braskem.com, fone (11) 72154829 (fl. 20.589);

10) LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE, brasileira, divorciada, engenheira química, filha de LINCOLN DE SOUZA CAVALCANTE e CLEONICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE, nascida em 02/07/1959, natural de Maceió/AL, portadora do documento de identidade 2001001029716 SESP/AL, inscrita no CPF sob o nº 233.106.934-49, residente e domiciliada na Rua Empresário Antônio Magalhães, nº 181, Jatiúca, Maceió/AL, e-mail: linice.cavalcante@gmail.com, fone (82) 99610-7997 (fl. 20.610);

11) ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS, brasileiro, casado, engenheiro químico, filho de ANTÔNIO DE PÁDUA MEDEIROS DE FREITAS e MARIA ELIANE ALBUQUERQUE DE FREITAS, nascido em 18/12/1978, natural de Vitória de Santo Antão/PE, inscrito no CPF sob o nº 027.253.664-45, residente e domiciliado na Rua Dr. Adalberto Marroquim, nº 47, Brisa Mar, Apt 703, Bairro Antares, Maceió/AL, e-mail: antonio.freitas@braskem.com, fone (82) 9949-7919 (fl. 20.586);

12) RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES, brasileira, casada, engenheira química, filha de PAULO CÉSAR LEMOS DE MELO e CARMEM SANDRA DO NASCIMENTO, nascida em 29/12/1975, natural de Maceió/AL, inscrita no CPF sob o nº 021.343.974-38, residente e domiciliada na Rodovia AL 101 Sul, Dr. Ib Gatto Falcão, Residencial Granville, QD D20, bairro Campo Grande, Marechal Deodoro/AL, e-mail: regia.melo@braskem.com, fone (82) 98119-6537 (fl.20.598);

12) PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ, brasileiro, casado, filho de JOSÉ BISPO DA CRUZ e MARIA DA CONCEIÇÃO MORAIS DA CRUZ, nascido em 15/07/1957, natural de São Felipe/BA, portador do RG nº 01468479-97- SSP/BA e do CPF nº 087.074.645-68, residente e domiciliado na Rua Arthur Mayer Leite, 30, Quadra H, Feitosa, Maceió/AL, e-mail: prmc54@live.com, fone (82) 99302-6728 (fl. 17.248);

13) GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES, brasileiro, casado, engenheiro, filho de RONALDO PEREIRA LOPES e MARIA DE FÁTIMA RESSURREIÇÃO, nascido em 21/09/1984, inscrito no CPF sob o nº 051.912.644-01, residente e domiciliado na Avenida Abdon Arroxelas, nº 61, Ed. Grand Portage, apto. 702, Ponta Verde, Maceió/AL, fone (82) 99316-0684 (fl. 20.583);

14) LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA, brasileiro, casado, engenheiro, filho de IVAN VIEIRA e ONDINA LOPES DE AZEREDO VIEIRA, nascido em 31/08/1981, natural do Rio de Janeiro/RJ, portador do RG nº 126158823 SSP/RJ, inscrito no CPF sob o nº 047.215.814-75, residente e domiciliado na Rua Hélio Pradines, nº 200, apto. 303, Ponta Verde, Maceió/AL, fone (82) 99618-7579 (fl. 20.431);

15) JEAN PAUL PEREIRA DE MELO, brasileiro, casado, geólogo, filho de JOSÉ DOS SANTOS MELO e MARIA DJANEIDE PEREIRA MELO, nascido em 24/06/1991, portador do RG nº 3.385.779-2 SSP/SE, inscrito no CPF sob o nº 044.099.125-00, residente e domiciliado na Rua Dr. Antônio Cansanção, nº 575, Ed. Mariner, ap 307, Ponta Verde, Maceió/AL , fone (82) 98209-5797 (fl. 20.425); e

16) POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS, brasileira, filha de SAMUEL JOSE DOS SANTOS e LILIAN CHRISTINA GOMES DOS SANTOS, nascida em 07/05/1990, portadora do RG nº 31092993 SEDS-AL , inscrita no CPF sob o nº 071.707.224-02, residente e domiciliada na Avenida Dr Julio Marques Luz, nº 170, Edf Paganini, ap 501, Jatiúca, Maceió/AL, fone (82) 99920-2508.

pela prática dos fatos delituosos adiante descritos.

SUMÁRIO

1. DOS FATOS CRIMINOSOS E SUAS CIRCUNSTÂNCIAS..... 8
1.1 Contexto do desastre que ocorre em Maceió/AL.....8
1.2 O recurso mineral sal-gema e a jazida de Maceió..... 10
1.3 Regime jurídico da exploração mineral no Brasil.....11
1.4 Da atividade de mineração de sal-gema pela BRASKEM S.A.....17
1.5 Do processo de extração de sal-gema..... 20
1.5.1 Impactos ambientais relacionados à mineração de sal-gema e medidas de prevenção..... 25
1.6. Das ilicitudes praticadas no âmbito do processo minerário: inconformidades na prática operacional e na gestão da atividade de mineração.....29
1.6.1. Da violação dos parâmetros de segurança da mineração: estudos de consultoria e relatórios internos.....29
1.6.2. Prévio conhecimento dos impactos ambientais e aspectos relevantes da gestão operacional da unidade de mineração da Braskem S.A. em Maceió/AL.....72
1.6.3. Inconsistências e inconformidades relacionadas à execução do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE).....86
1.6.4. Apresentação de estudos e informações falsos ou enganosos no processo minerário e descumprimento de exigências formuladas pela ANM/DNPM..... 107
1.7. Das ilicitudes praticadas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental..... 148
1.7.1. Normas gerais de licenciamento ambiental e sua aplicação na emissão de licenças para a atividade de mineração de sal-gema em Maceió/AL……..148
1.7.2. Das inconformidades nos sucessivos processos administrativos de licenciamento ambiental abertos pelo IMA/AL..... 151
1.7.2.1. Processo n.º 4903-1792/2005 – Licença Prévia n.º 040/06.....155
1.7.2.2. Processo n.º 4903-4401/2009 – Licença Prévia n.º 044/2013 (Renovação da Licença Prévia n.º 040/06)..... 161
1.7.2.3. Processo n.º 4903-1862/2010 – Licença de Operação n.º 166/2011 (Renovação da Licença de Operação n.º 311/06).....164
1.7.2.4. Processo n.º 4903-4249/2014 – Licença de Operação n.º 157/2016 (Renovação da Licença de Operação n.º 166/2011).....166
1.7.2.5. Processo n.º 4903-3323/2018 – Licença de Instalação n.º 2018.2509862442.EXP.LI. (Subsequente à Licença Prévia n.º 040/06).....172
1.7.2.6. Processo n.º 4903-7562/2018 – Licença Prévia n.º 2019.2801906235.EXP.LP.....182

1.7.3. Da inadequação dolosa dos Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) e dos Relatórios de Monitoramento das Atividades.....190
1.7.4. Da ausência de efetiva fiscalização pelos servidores públicos do órgão ambiental estadual.....222
2. DOS CRIMES PRATICADOS..... 225
2.1. Dos Crimes Contra a Ordem Econômica.....225
2.1.1. Usurpação de patrimônio da União (art. 2º da Lei n. 8.176/1991)..... 225
2.2. Dos Crimes Ambientais..... 227
2.2.1. Poluição (art. 54, §2º, I, da Lei nº 9.605/98).....227
2.2.2. Crimes contra a Administração Ambiental.....230
2.2.2.1. Art. 66 da Lei n. 9.605/98.....230
2.2.2.2. Art. 67 da Lei n. 9.605/98.....231
2.2.2.3. Art. 69-A, §2º, da Lei n. 9.605/98.....232
2.2.3. Das agravantes aplicáveis aos crimes ambientais.....233
2.3. Dos Crimes previstos no Código Penal.....236
2.3.1. Dano Qualificado (art. 163, parágrafo único, III).....236
2.3.2. Falsidade Ideológica (art. 299 do CP).....238
2.3.3. Das agravantes..... 239
2.4. Das Consequências dos Crimes Praticados – Resultados Lesivos e Nexo Causal (art. 59 do Código Penal).....240
3. CRITÉRIOS GERAIS DE IMPUTAÇÃO.....247
3.1. O incremento dos riscos da atividade de mineração.....248
3.2 Condutas omissivas e dever de garantia..... 252
3.3 Teoria das Competências.....255
4. IMPUTAÇÃO E INDIVIDUALIZAÇÃO DAS CONDUTAS..... 258
4.1. NÚCLEO 1: EMPRESA.....258
4.1.1. Braskem S/A..... 258
4.2. NÚCLEO 2: DIRETORES E GERENTES DA BRASKEM..... 304
4.2.1. Álvaro Cezar de Oliveira Almeida.....304
4.2.2. Marco Aurélio Cabral Campelo.....313
4.2.3. Paulo Márcio Tibana.....315
4.2.4. Galileu Moraes Henrique.....320
4.3. NÚCLEO 3: ENGENHEIROS DE MINAS DA BRASKEM.....323
4.3.1. Paulo Roberto Cabral de Melo.....323
4.3.2. Alex Cardoso Silva..... 333
4.3.3. Adolfo Pereira Sponquiado.....342

4.4. NÚCLEO 4: COLABORADORES DO SETOR DE SSMA DA BRASKEM.... 352
4.4.1. Maria Isabel Costa Kenny Seyfried..... 352
4.4.2. Silvia Albuquerque Correa de Araujo.....357
4.4.3. Linice de Vasconcelos Cavalcante..... 358
4.4.4. Antônio de Pádua Albuquerque de Freitas..... 359
4.4.5. Régia Cynthia de Melo Mendes.....363
4.5. NÚCLEO 5: PRESTADORES DE SERVIÇO DA BRASKEM..... 364
4.5.1. Paulo Raimundo Morais da Cruz..... 364
4.6. NÚCLEO 6: SERVIDORES PÚBLICOS.....370
4.6.1. Gustavo Ressurreição Lopes.....370
4.6.2. Leonardo Lopes Azeredo Vieira..... 372
4.6.3. Jean Paul Pereira de Melo.....376
4.6.4. Pollyana Christina Gomes dos Santos..... 383
5. PEDIDOS E REQUERIMENTOS FINAIS.....385
5.1 Fixação do valor mínimo para reparação dos danos.....385
5.2 Requerimentos Finais……..387
6. ROL DE TESTEMUNHAS.....389

1. DOS FATOS CRIMINOSOS E SUAS CIRCUNSTÂNCIAS

1.1 Contexto do desastre que ocorre em Maceió/AL

Historicamente, o bairro do Pinheiro, localizado no município de Maceió/AL, apresentava problemas relacionados à instabilidade do solo, com aparecimento de rachaduras e afundamentos em moradias e vias públicas da região, havendo relatos de décadas, dos próprios moradores, acerca de danos em imóveis, reformas e novos danos estruturais, sempre atribuídos à "acomodação do solo".

Entretanto, em 15 de fevereiro de 2018, após intensas chuvas, com registro de 62 mm no pluviômetro do Farol, que abrange o bairro do Pinheiro, verificou-se o aparecimento de uma fissura na localidade com aproximadamente 283 metros, além de outras rachaduras em vias e imóveis da região.

No mesmo contexto, no dia 3 de março de 2018, foram registrados 54 mm de chuva no período de uma hora no referido bairro, além de um sismo (tremor de terra) de 2,4 mR (Escala Richter – Rede Sismográfica Brasileira), que foi sentido por moradores dos bairros do Pinheiro, do Mutange, do Bebedouro e do Farol.

Depois dos referidos eventos, intensificou-se o aparecimento de rachaduras, trincas, fissuras e outras patologias que afetaram as edificações e vias nos bairros do Pinheiro, Mutange, Bebedouro, Bom Parto, Farol e adjacências, inclusive com a interdição de diversas moradias e ordem de evacuação em relação a outras.

Por essa razão, ainda no mês de março de 2018, a Defesa Civil de Maceió acionou o Governo Federal, por meio do Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM, que foi designado para monitorar o fenômeno – seja a partir das chuvas ocorridas em fevereiro de 2018, seja a partir dos abalos sentidos em março de 2018 –, bem como para apurar as causas da instabilidade do solo no bairro do Pinheiro e adjacências.

Até aquele momento, a **BRASKEM S.A.** alegava desconhecer as causas do fenômeno e afirmava que suas atividades mineradoras não estavam relacionadas às ocorrências. As informações fornecidas pela empresa ao Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IMA/AL) indicavam uma situação de normalidade, sem identificação de problemas estruturais na área da mineração e arredores, decorrentes das escavações e instabilidades do solo. Além disso, até então, o IMA/AL não havia questionado os estudos ambientais apresentados pela **BRASKEM** nos processos de licenciamento ambiental, nem exigido a apresentação de estudos adequados ao porte da atividade, em conformidade com a legislação ambiental estadual e nacional vigente.

Contudo, após uma ampla investigação, em 8 de maio de 2019, a CPRM/SGB apresentou o "Relatório Síntese dos Resultados nº 01", elaborado por uma equipe

multidisciplinar formada por aproximadamente 53 *experts*, referente a estudos realizados no período de junho de 2018 a abril de 2019, nos bairros do Pinheiro, do Mutange e do Bebedouro, em Maceió/AL, que indicou como causa principal da instabilidade de terreno na região a atividade de extração de sal-gema pela empresa **BRASKEM**.

Segundo a CPRM/SGB, as cavidades subterrâneas provenientes da extração de sal-gema estavam passando por um processo de desestabilização, provocando halocinese (movimentação do sal) e criando uma situação dinâmica com reativação de estruturas geológicas preexistentes, subsidência e deformações rúpteis em superfície em parte dos bairros Pinheiro, Mutange e Bebedouro, em Maceió/AL[1].

A CPRM/SGB também concluiu que as análises de sismologia mostraram "sismos coincidentes com minas de extração"[2], ou seja, que o evento sísmico que assolou a cidade em 3 de março de 2018, bem como sismos de menor intensidade que permaneceram ocorrendo depois, tinham como causa provável o colapso das cavidades de sal-gema, oriundas de mineração da **BRASKEM**.

Com base nas conclusões apresentadas pela CPRM/SGB, em 9 de maio de 2019, as atividades de extração de sal-gema pela **BRASKEM** foram paralisadas, por força do Auto de Interdição nº 01/2019 lavrado pela Gerência da Agência Nacional de Mineração (ANM) em Alagoas e, desde então, a empresa continua atuando na planta de mineração para implementação do plano de fechamento das frentes de lavra, conforme diretrizes aprovadas pela agência reguladora.

Em novembro de 2023, no contexto do processo de fechamento das frentes de lavra, a análise dos dados de monitoramento realizados pela **BRASKEM** e por órgãos públicos indicou atividade sísmica atípica, além de movimentações no terreno na superfície, relacionadas à cavidade da Mina 18, eventos que culminaram, em 10.12.2023, na formação de uma cratera na região, com aproximadamente 150 metros de diâmetro e 10 metros de profundidade.

Nesse contexto, com o objetivo de apurar eventuais delitos praticados pela **BRASKEM** no âmbito da atividade de extração de sal-gema, foi instaurado o Inquérito Policial nº 0806023-71.2021.4.05.8000, que resultou na Operação Lágrimas de Sal, deflagrada pela Polícia Federal, com cumprimento de mandados de busca e apreensão e levantamentos de sigilo em face de diversos alvos relacionados à petroquímica.

Como resultado, foram constatados diversos ilícitos na prática operacional e na gestão da atividade minerária pela **BRASKEM** e suas antecessoras, destacando-se o descumprimento dos parâmetros de segurança para o desenvolvimento das cavidades de extração de sal-gema e a apresentação de documentos e estudos contendo informações falsas

[1] Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM. Estudos sobre a instabilidade do terreno nos bairros Pinheiro, Mutange e Bebedouro, Maceió (AL): Relatório Síntese dos Resultados Nº 1. Brasília, 29 abr. 2019. Página 39.

[2] Ibid., página 36.

ou enganosas, inclusive em relação ao controle da estabilidade das cavernas e ao monitoramento da subsidência.

1.2 O recurso mineral sal-gema e a jazida de Maceió

A denominação sal-gema é empregada para definir a ocorrência de cloreto de sódio (NaCl) contido em estratos sedimentares no subsolo, conhecidos como evaporitos, nos quais, no passado, uma grande quantidade de água salgada evaporou produzindo a precipitação do mineral denominado halita.

Tal minério é empregado na indústria como matéria-prima para obtenção de cloro, ácido clorídrico, soda cáustica, bicarbonato de sódio e barrilha, que por sua vez fazem parte do processo de industrialização de outros produtos, tais como diversos plásticos e o PVC (policloreto de vinila).

No Brasil, verifica-se a ocorrência de sal-gema nos estados do Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Sergipe e Alagoas, em camadas profundas do subsolo, localizadas a centenas de metros da superfície.

O sal-gema encontrado em jazidas subterrâneas ocorre quando o depósito de halita é coberto por outros tipos de sedimentos, formando, então, uma coluna sobrejacente de camadas de outras rochas. Essas jazidas podem alcançar centenas de metros de espessura e profundidade, e se estender por vários quilômetros.

A mineração das jazidas subterrâneas de sal-gema pode ocorrer pelo método convencional a seco, quando a reserva se encontra mais próxima da superfície e pode ser diretamente escavada, ou por dissolução, quando o depósito está localizado em camadas mais profundas. Em ambos os casos, a extração gera cavidades no interior do maciço rochoso, que têm potencial para comprometer a estabilidade do solo disposto acima.

Segundo o Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF (fls.19.277/19.687), em Maceió/AL, a descoberta de uma expressiva camada de sal-gema remonta à década de 40 e decorre da realização de campanhas de sondagem pelo Conselho Nacional de Petróleo (CNP) na capital alagoana, com vistas à prospecção de petróleo. Apesar do insucesso na busca pelo combustível fóssil, o CNP descobriu um depósito subterrâneo de sal-gema de alta pureza, localizado a cerca de mil metros de profundidade.

Décadas depois, em 1965, o empresário baiano Euvaldo Freire de Carvalho Luz solicitou autorização para realizar pesquisas de sal-gema na jazida, dando início ao Processo Minerário ANM nº 006.648/65. O sucesso das pesquisas levou à solicitação e concessão da lavra em 1969, outorgada por meio do Decreto nº 65.175/1969, posteriormente retificado pelo Decreto de Lavra nº 69.037/71.

Na ocasião, o título de concessão de lavra foi outorgado à **Salgema Mineração LTDA.**, empresa criada por Euvaldo Luz especificamente para realizar a atividade de extração de sal-gema em Maceió/AL. A partir disso, foram construídas as instalações necessárias para

a atividade minerária e beneficiamento da salmoura produzida: poços de injeção para dissolução subterrânea, localizados nos bairros Mutange, Pinheiro e Bebedouro; fábrica de cloro-soda, localizada no Pontal da Barra; e o terminal marítimo, em Jaraguá.

Contudo, conforme será detalhado adiante, ao longo dos anos a **Salgema Mineração LTDA.** foi sucedida por outras empresas, até que, em 2002, a **BRASKEM S.A.** assumiu os direitos minerários e o desempenho da atividade.

1.3 Regime jurídico da exploração mineral no Brasil

Conforme dispõe a Constituição Federal, as jazidas e os recursos minerais são propriedades distintas do solo e pertencem à União, cuja pesquisa e lavra somente podem ser efetuadas mediante autorização ou concessão (art. 20, IX c/c art. 176, §1º). Nesse contexto, os direitos sobre os recursos minerais, bem como os regimes de aproveitamento, fiscalização e regulação das atividades mineradoras, são disciplinados pelo Código de Minas (Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967), competindo à ANM (antigo DNPM) a execução de seus dispositivos (art. 2º e 3º).

Destarte, consoante se deflui do referido diploma, a atividade de mineração abrange a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o armazenamento de estéreis e rejeitos, o transporte e a comercialização dos minérios, mantida a responsabilidade do titular da concessão até o fechamento da mina (art. 6º-A).

Nessa linha, para que se possa explorar recursos minerais, é imprescindível a obtenção de uma autorização do Poder Público, ou título minerário, gênero do qual são espécies, dentre outros, a autorização de pesquisa, o licenciamento, a permissão de lavra garimpeira e, finalmente, a concessão de lavra, consistente na autorização para a efetiva exploração da jazida.

Além disso, o direito de lavra é outorgado por meio de um procedimento administrativo, ou processo minerário, conduzido pela ANM, que compreende a solicitação de autorização para o desenvolvimento da pesquisa mineral até o adequado encerramento da mina. Assim, esse percurso se inicia com o requerimento de autorização de pesquisa, passa pela elaboração do Relatório Final de Pesquisa (RFP) e culmina na obtenção do título de concessão de lavra.

Uma vez aprovado o RFP pela ANM, o requerimento de concessão de lavra pode ser protocolado, obrigatoriamente instruído com o Plano de Aproveitamento Econômico da jazida (PAE), elaborado sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado, cujo conteúdo compreende, dentre outros, o memorial explicativo e projetos ou anteprojetos referentes ao método de mineração a ser adotado (arts. 38 e 39)

Nessa linha, destaca-se que o titular da concessão fica obrigado a lavrar a jazida de acordo com o plano de lavra (PL) aprovado pela ANM; a confiar, obrigatoriamente, a direção

dos trabalhos de lavra a técnico legalmente habilitado ao exercício da profissão; a não dificultar ou impossibilitar, por lavra ambiciosa, o aproveitamento ulterior da jazida; a responder pelos danos e prejuízos a terceiros que resultarem, direta ou indiretamente, da lavra; entre outras exigências (art. 47, incisos II, VI, VII e VIII).

Assim, não é autorizada a realização da extração mineral de forma diversa daquela prevista no PAE, cuja alteração deve ser comunicada formalmente à ANM para apreciação (art. 52). Nesse sentido, inclusive, dispõe o art. 48 que o descumprimento do PAE, a partir da lavra para além dos limites predefinidos, considerada ambiciosa, pode sujeitar o minerador às sanções previstas na lei, que vão de multa à caducidade da concessão (art. 52).

A despeito do exposto, completando as medidas e instrumentos legais e jurídicos postos à atividade de mineração, com o objetivo de regulamentar a aplicação do Código de Minas e disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, a ANM, no uso de suas atribuições, determinou a publicação de Normas Reguladoras de Mineração (NRM), através da Portaria DNPM/ANM nº 237/ 2001.

No que se refere a essa normativa, salienta-se que, segundo suas disposições gerais (NRM-1), são mecanismos e instrumentos de informação e controle de apresentação obrigatória à ANM, além do PAE (alínea "f") e do PL (alínea "g") — em consonância com o Código de Minas —, o Relatório Anual de Lavra - RAL (alínea "h"), o Plano de Fechamento, Suspensão e Retomada das Operações Mineiras (alínea "i") e o Plano de Controle de Impacto Ambiental da Mineração – PCIAM (alínea "j"), entre outros (item 1.5).

Por oportuno, entende-se por Plano de Lavra o projeto técnico constituído pelas operações coordenadas de lavra objetivando o aproveitamento racional do bem mineral (item 1.5.3.2). Devem ser incluídos como parte do Plano de Lavra: o Plano de Emergência previsto no Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR (item 1.5.5), o Plano de Resgate e Salvamento (item 1.5.5.1) e o Plano de Controle de Impactos Ambientais na Mineração – PCIAM (item 1.5.6).

O PCIAM deve abranger todas as medidas mitigadoras e de controle dos impactos ambientais gerados pela atividade minerária, o que inclui especialmente as ações de monitoramento e reabilitação da área minerada e das áreas impactadas (1.5.6.1). Nesse sentido, a normativa é clara ao afirmar que "*os efeitos de subsidência e movimentação de terrenos decorrentes da atividade minerária devem ser previstos no Plano de Lavra, sendo devidamente monitorados e controlados, com seus registros mantidos disponíveis para fiscalização*" (item 1.5.10).

A propósito, conforme será oportunamente detalhado em capítulo próprio, a subsidência e, por conseguinte, o colapso do solo, são impactos diretamente relacionados à mineração subterrânea por dissolução, método empregado na jazida de sal-gema de Maceió/AL. Nessa linha, consoante o Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF (fls.19.798/19.914), para tais empreendimentos, considerados de lavra especial, as exigências de dimensionamento de pilares e lajes, de avaliação da estabilidade de maciços e taludes e de

controle geológico-geotécnico previstos na NRM-2 (Lavras a Céu Aberto), NRM-4 (Lavras Subterrâneas) e NRM-5 (Sistemas de Suporte e Tratamento), dentre outras, devem ser adequadas às suas particularidades, em consonância com as práticas recomendadas de mineração.

Acerca do tema, vale ressaltar que, segundo a NRM-5, todas as aberturas subterrâneas necessitam ser avaliadas e tratadas adequadamente conforme suas características hidro-geo-mecânicas e as finalidades a que se destinam (item 5.1.1). Além disso, devem ser adotados procedimentos técnicos específicos para garantir a estabilidade do maciço, observando-se rigorosos critérios de engenharia, que incluem ações para: a) monitorar o movimento dos estratos; b) tratar adequadamente o teto e as paredes dos locais de trabalho e de circulação de pessoal; c) avaliar o impacto sobre a estabilidade de áreas anteriormente lavradas; e d) verificar a presença de fatores condicionantes de instabilidade dos maciços, como água, gases, rochas alteradas, falhas e fraturas (item 5.2.1).

Ademais, de acordo com a NRM-04, todas as escavações, onde os vãos ofereçam riscos de instabilidade no maciço, devem estar protegidas por pilares e as lajes definidas de maneira a oferecer segurança aos níveis adjacentes de lavra (item 4.4.1). Tais medidas são fundamentais para a integridade das operações minerárias, pois visam: a) à proteção dos acessos ao subsolo; b) à proteção nas divisas de concessões ou minas; c) à proteção de edificações, instalações, equipamentos, bens naturais e artificiais na superfície, e d) sustentar as escavações indefinidamente ou até ao final da lavra (item 4.4.2).

Adicionalmente, o dimensionamento dos pilares de segurança deve ser realizado de acordo com os recursos da mecânica das rochas, levando-se em conta as características do maciço rochoso, o campo natural e induzido de tensões nas rochas, assim como as demais condições da mina, atendendo ainda os seguintes fatores: a) estado de tensão das rochas no local do pilar; b) características de resistência das rochas e das solicitações; c) propriedades geomecânicas das rochas; d) condições geológicas das rochas do pilar, acima e abaixo deste; e) dimensões das escavações; f) probabilidades de ocorrência de fenômenos dinâmicos, tais como, terremotos, desabamentos súbitos ou outros fenômenos sísmicos na proximidade do pilar, e g) no dimensionamento de pilares considerar experiências de minerações anteriores (item 4.4.5).

Conforme se depreende do conjunto de normas técnicas e regulamentares, a atividade de extração de recursos naturais ou minerais inevitavelmente provoca alterações no ambiente local, seja pela abertura de cavas e frentes de lavra, seja pela geração de resíduos, entre outros impactos. Assim, a mineração, em sua essência, configura-se como uma atividade intrinsecamente associada à degradação ambiental, seja de forma efetiva ou potencial. Nesse contexto, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) estabelece, por meio de atos normativos como as Resoluções CONAMA nº 01/1986, nº 09/1990 e nº 237/1997, alguns instrumentos legais que visam mitigar ou reduzir esses impactos ambientais.

Nesse sentido, o artigo 2º, §1º, da Resolução CONAMA nº 237/1997 prevê que as atividades de extração e tratamento de minerais, incluindo a lavra subterrânea, com ou sem

beneficiamento, estão sujeitas ao licenciamento ambiental. Esse procedimento é essencial para que o órgão competente possa avaliar os impactos socioambientais da atividade minerária e, com base nesse diagnóstico, decidir sobre a viabilidade do empreendimento. Além disso, o licenciamento estabelece as condições, restrições e medidas de controle necessárias para a execução da atividade de forma sustentável.

Com efeito, para que o processo de licenciamento ambiental seja eficaz, é imprescindível que o empreendedor forneça informações detalhadas sobre o projeto, incluindo estudos ambientais completos. Tais estudos devem permitir uma avaliação precisa dos impactos no meio físico, biótico e socioeconômico, com o objetivo de identificar e mitigar os impactos ambientais potenciais.

Nessa linha, o art. 3º da Resolução CONAMA nº 237/1997 estabelece que a concessão de licença ambiental para atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente depende da elaboração prévia do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Nos demais casos, o EIA/RIMA pode ser dispensado, sendo exigidos estudos ambientais simplificados, como o Relatório de Controle Ambiental (RCA), previsto na Resolução CONAMA nº 010/1990, e o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), definido na Resolução CONAMA nº 279/2001.

Desse modo, para atividades modificadoras do meio ambiente, tal como a mineração, o EIA/RIMA é a principal peça no processo de licenciamento ambiental e deve incluir programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, com definição dos fatores e parâmetros a serem considerados na execução da atividade, cabendo ao órgão ambiental competente avaliar sua conformidade e, com base nele, dar seguimento ao licenciamento, nos termos da Resolução CONAMA nº 01/1986.

Em síntese, atendendo o estudo ambiental apresentado pelo empreendedor aos requisitos, uma vez confirmada a viabilidade ambiental do projeto, o órgão competente emite a Licença Prévia, estabelecendo condicionantes a serem atendidas nas próximas fases do licenciamento, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 237/1997.

Após a concessão da Licença Prévia, o empreendedor apresenta o Plano de Controle Ambiental (PCA), estudo ambiental que contém os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados preliminarmente, nos moldes previstos na Resolução CONAMA nº 09/1990. Nesse sentido, o PCA apresenta o conjunto de programas que versam sobre os planos e projetos propostos para prevenção, controle, monitoramento, mitigação ou compensação dos impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do empreendimento, assim como para correção das não conformidades identificadas.

Caso o PCA seja aprovado, é emitida a Licença de Instalação. Após ou durante a instalação do empreendimento, o empreendedor apresenta os relatórios de monitoramento ambientais comprovando o efetivo cumprimento das condicionantes das licenças anteriores, quando, verificado o cumprimento das exigências da Licença de Instalação, o órgão ambiental concede a Licença de Operação para o empreendimento.

Os responsáveis por monitorar o cumprimento de tais normas estabelecidas pela Política Nacional do Meio Ambiente, além dos órgãos federais (como por exemplo o IBAMA), são os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente. Assim sendo, além das normas federais, as legislações estaduais e municipais também estabelecem exigências para o licenciamento ambiental das atividades minerárias, inclusive acerca da elaboração do EIA/RIMA.

No âmbito da legislação estadual de Alagoas, o sistema de licenciamento ambiental evoluiu ao longo das décadas. Em 1975, foi criada a Coordenação do Meio Ambiente (CMA) pela Lei Estadual nº 3.543/1975. Em 1978, a Lei nº 3.859 instituiu o Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM) e atribuiu à CMA a análise de projetos industriais.

Em 1979, o Decreto Estadual nº 3.908/1979 criou o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SELAP) prevendo as Licenças de Implantação e de Operação. No entanto, em 1985, com a edição do Decreto Estadual nº 6.544/1985, o licenciamento tornou-se trifásico, com a introdução da Licença Prévia, assumindo, de maneira precedente, as tipologias fixadas na Resolução CONAMA nº 237/1997.

Em 1988, por meio da Lei nº 4.986/1988, o Instituto do Meio Ambiente (IMA) substituiu a CMA, assumindo o controle do SELAP. Já em 2002, a Lei nº 6.340/2002 consolidou o licenciamento trifásico, que se mantém vigente, com normas atualizadas pela Leis Estaduais nº 6.787/06 e nº 7.625/14, além da Resolução CEPRAM nº 99/2014, entre outros regulamentos.

Hodiernamente, as Leis Estaduais nº 6.340/2002 e nº 6.787/2006, juntamente com as Resoluções CEPRAM nº 99/2014 e nº 10/2018 e a Instrução Técnica DIT/Cojur/Dilic/IMA nº 1/13, constituem os principais instrumentos legais para o processo de licenciamento ambiental no estado.

De acordo com a Lei Estadual nº 6.340/2002, o IMA/AL é o órgão ambiental responsável pela execução da política ambiental estadual, competindo a ele o controle da instalação, operação e expansão de atividades poluidoras ou degradantes do meio ambiente dentro do estado.

Nessa linha, dispõe a Lei Estadual nº 6.787/2006 que a localização, construção, instalação, ampliação, modificação, reforma, recuperação, operação de atividades utilizadoras de recursos ambientais, ou consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, dependerão de prévio licenciamento do IMA/AL, além da elaboração de EIA/RIMA (arts. 4º e 18).

Da mesma forma, dispõe a Resolução CEPRAM nº 10/2018 que o órgão licenciador exigirá EIA/RIMA para fins de licenciamento das atividades potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental, conforme indicação da listagem do Anexo I da normativa (art. 6°). No caso, releva destacar que o referido Anexo aponta que a atividade de mineração de sal-gema por dissolução se enquadra na categoria “Lavra por outros métodos”, código 02.02.10, classificado como de “Grande potencial Poluidor/Degradador”, sendo exigida como única opção de estudo o EIA/RIMA.

Outrossim, a Resolução CEPRAM nº 10/2018 também prevê a exigência de EIA/RIMA quando legislação superveniente impuser tal obrigação e quando, pelas peculiaridades do empreendimento e pelos estudos ambientais apresentados, ficar caracterizado, pelos impactos avaliados, que se trata de atividade potencialmente causadora de significativo impacto ambiental (art. 6°, §1º).

Por derradeiro, após o trâmite regular do processo de licenciamento e a emissão da Licença de Operação, o monitoramento deve ser realizado continuamente, em especial quando da renovação do ato, a partir do acompanhamento do cumprimento das condicionantes ambientais expressas na licença, realizado, dentre outros instrumentos, por meio de Relatórios de Monitoramento e Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADAs).

Os Relatórios de Monitoramento constituem documentos periódicos que registram a situação da atividade licenciada, permitindo seu acompanhamento técnico pelo órgão ambiental competente. Tais relatórios reúnem, analisam e comunicam dados relevantes sobre os impactos ambientais observados durante o período avaliado, fornecendo subsídios essenciais para a elaboração dos RADAs.

Os Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADAs), por sua vez, inserem-se em uma lógica de melhoria contínua, podendo recomendar ajustes, atualizações e aprimoramentos nos programas de monitoramento ambiental pactuados com o órgão licenciador.

A esse respeito, prevê a Lei Estadual nº 6.787/2006 que os empreendimentos que, durante a vigência da licença, não forem alvo de denúncias e operarem de forma ambientalmente adequada, poderão ter a renovação do ato condicionada apenas à apresentação anual do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), com a consolidação das informações operacionais do período.

À luz do exposto, no contexto da mineração de sal-gema realizada pela **BRASKEM**, tendo em vista o potencial degradador da lavra, e, inclusive, a complexidade da atividade e o porte do empreendimento, evidentemente a operação deveria observar rigorosamente a legislação minerária e ambiental com vistas à exploração racional e sustentável da jazida, inclusive durante o processo de licenciamento e acompanhamento das operações, identificados todos os impactos gerados pela mineração.

Contudo, como será oportunamente demonstrado, inúmeros parâmetros legais que deveriam orientar a atividade de lavra foram sistematicamente desconsiderados desde os primeiros anos de operação da mina — inclusive após o abalo sísmico registrado em março de 2018—, cuja exploração mineral conduzida de forma irregular ao longo de vários anos resultou no maior desastre ambiental urbano ainda em curso do mundo, decorrente do processo de subsidência em, ao menos, cinco bairros da cidade de Maceió/AL.

1.4 Da atividade de mineração de sal-gema pela BRASKEM S.A.

Em 1969, o então DNPM outorgou o título minerário da jazida de Maceió/AL à empresa **Salgema Mineração LTDA.,** no âmbito do processo minerário ANM nº 006.648/65. Em 40 anos de operação, os direitos minerários foram sucessivamente transferidos para outras empresas, sempre por meio de atos praticados no retromencionado processo minerário, onde tramita não só a documentação atinente à concessão, como também o monitoramento e fiscalização das atividades, que continuam em andamento até hoje, com a implementação do plano de fechamento da mina.

Conforme detalhado no Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF, a atividade extrativa em si teve início em 1976. Em 1996, a **Salgema Mineração LTDA.** se transformou em **Trikem S.A.,** após fusão com outras petroquímicas adquiridas pelo grupo nas décadas anteriores. Já em 2002, a partir da integração de empresas da Organização Odebrecht, a **Trikem S.A.** também se fundiu com outras empresas, dando origem à **BRASKEM S.A.,** que desde então detém a concessão de lavra.

A despeito disso, segundo o Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO, o registro da sucessão dos direitos minerários no processo ANM nº 006.648/1965 não ocorreu de maneira contemporânea à transformação da estrutura jurídico-societária das empresas. Deveras, conforme o histórico de registro dos títulos autorizativos, embora as operações tenham sido incorporadas pela **BRASKEM** em 2002, o registro do ato somente ocorreu em 2004 (Tabela 2 do laudo, modificada):

Titular	Descrição	Data
Salgema Mineração LTDA	Protocolização do Requerimento de Pesquisa	01/09/1965
	Publicação de Alvará de Pesquisa	11/10/1966
	Protocolização do Requerimento de Lavra	14/08/1969
	Publicação de Concessão de Lavra	19/09/1969
	Publicação de Retificação de Decreto de Concessão de Lavra	16/06/1970
	Publicação de Retificação de Decreto de Concessão de Lavra	10/08/1971
Trikem S/A	Ato de incorporação de empresas	10/08/2004
Braskem S/A	Ato de incorporação de empresas	10/08/2004

Não obstante as sucessões dos direitos minerários outorgados inicialmente à **Salgema Mineração LTDA.,** a concessão de lavra não foi afetada, permitindo que a exploração minerária continuasse conforme os termos estabelecidos no decreto autorizativo original, bem como no Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) aprovado pelo DNPM/ANM. Assim, a lavra de sal-gema manteve-se sempre em pleno funcionamento e expansão, através do mesmo

método, com apenas algumas adaptações. O quadro de funcionários e gestores da unidade de Maceió/AL também sofreu poucas alterações ao longo dos anos.

Nessa linha, destaca-se que, segundo o Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO, consta do processo minerário nº 006.648/1965 que o primeiro Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) foi submetido ao órgão minerário em 21.08.1969, a fim de instruir o Requerimento de Lavra, e atualizado pelo menos três vezes, nos anos de 1977, 2003 e 2013, conforme sintetizado a seguir (Tabela 3 do laudo):

Tabela 3 – Histórico de apresentação e atualização do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) no interesse do processo ANM nº 006.648/1965.

Titular	PAE	Data	Responsável Técnico	Localização no processo digitalizado
Salgema Mineração Ltda.	PAE 1969	21/08/1969	RUY NUNES DE CAMPOS ROSA – Engenheiro de Minas e Civil	Fls. 410 a 436* (Volume 1, p. 450 – 475)
	PAE 1977	02/03/1977	PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO – Engenheiro de Minas	Fls. 707 a 725 (Volume 2, p. 294 – 312)
Trikem S.A.	PAE 2003	17/09/2003	PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO – Engenheiro de Minas	Fls. 1009 a 1035 (Volume 3, p. 210 – 237)
Braskem S.A.	PAE 2013	21/01/2013	ADOLFO SPONQUIADO – Engenheiro de Minas	Fls. 1580 a 1708 (Volume 5, p. 19 – 146)

*Folha sem numeração, localização inferida com base na folha numerada mais próxima.

Devido às características das jazidas de sal-gema em Maceió/AL, dispostas em camadas a cerca de mil metros de profundidade, o método de extração adotado pela **BRASKEM** e suas antecessoras consistia na dissolução subterrânea, baseado, em síntese, na perfuração de poços profundos, por meio dos quais era bombeada água para dissolução do sal, cuja salmoura resultante fluía até a superfície, seguindo então para o beneficiamento.

Segundo informações históricas relativas ao desenvolvimento das minas de sal, detalhadas no Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF, a perfuração dos poços autorizados no âmbito do processo minerário nº 006.648/1965 teve início em 1967 (Minas 01, 02 e 03), ainda na fase de pesquisa, cujo Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) indicava que a etapa inicial de produção corresponderia a nove poços de injeção de salmoura.

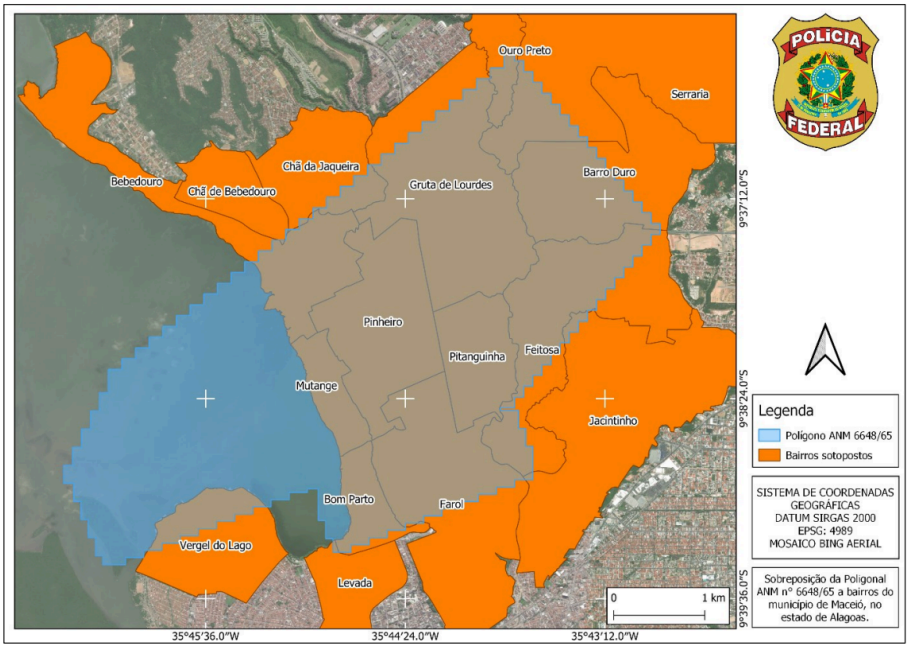
Com efeito, em 1975, foram perfurados mais três poços (Minas 04, 05 e 06) e, entre abril/1976 e março/1977, iniciou-se o desenvolvimento dos poços das Minas 02, 03, 04, 05 e 06, completando o primeiro grupo a entrar em operação. Vale destacar que, considerando que o prazo informado para o início do desenvolvimento da primeira frente de lavra era até 31/12/1975, o ano de 1975 é considerado como referência para o início da exploração.

Em 1979, os poços referentes às Minas 07 e 08 tiveram a operação iniciada. Em 1982, os poços das Minas 9 e 10 também entraram em operação, finalmente alcançando o conjunto de nove poços inicialmente previstos. A partir de então, seguiu-se a dinâmica de retirar poços de operação e iniciar a operação de novos poços, totalizando, ao longo do tempo, 35 poços perfurados para a mineração de sal-gema.

Além desses poços, efetivamente utilizados para mineração, duas outras cavidades chegaram a ser perfuradas, mas não foram exploradas (Minas 36 e 37), e outras seis chegaram a ser planejadas, mas sequer tiveram seus poços perfurados (Minas 38 a 43).

Inicialmente, os poços perfurados pela **BRASKEM** e suas antecessoras eram verticais, ou seja, as tubulações desciam verticalmente da estrutura superficial até o ponto de desenvolvimento da cavidade. Com o tempo, passou-se a adotar uma tecnologia de perfuração diferente, executada de maneira angular, que permitia atingir a camada de sal em um ponto lateralmente afastado da estrutura superficial. Trata-se dos chamados *poços direcionais*, que viabilizavam a abertura das frentes de lavra a uma distância de até 300 metros da "cabeça do poço", possibilitando, com isso, o desenvolvimento das cavidades sob áreas de mangue, da Lagoa Mundaú e até mesmo sob áreas residenciais.

A área compreendida pela concessão de lavra do processo minerário ANM nº 006.648/65 tem a dimensão de 1.897,46 hectares (aproximadamente 19 km²) e abrange parcialmente a Lagoa Mundaú, a totalidade dos bairros Mutange, Pinheiro e Pitanguinha, além de parte dos bairros Barro Duro, Bebedouro, Bom Parto, Chã da Jaqueira, Chã de Bebedouro, Farol, Feitosa, Gruta de Lourdes, Jacintinho, Levada, Ouro Preto, Serraria e Vergel do Lago[3]:



[3] Figura 2 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO.

Tais bairros, conforme descrito no Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF, estavam localizados nas imediações das avenidas Major Cícero de Góes Monteiro e Fernandes Lima, da linha férrea e da Lagoa Mundaú, região que apresentava características urbanas desde o início do século XX, portanto, antes mesmo do início da atividade de extração de sal-gema em 1975.

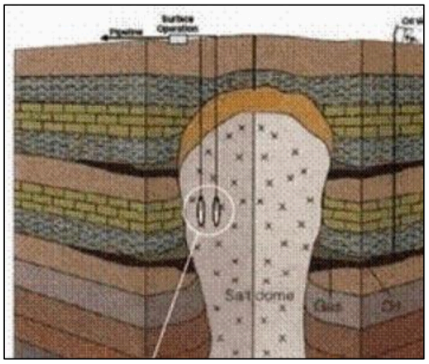
Dessa forma, o empreendimento minerário situava-se em pleno perímetro urbano, com casas, edifícios, igrejas, paróquias, templos, praças, escolas, colégios, prédios públicos, estabelecimentos comerciais, cemitério, hospitais, postos de saúde, sanatórios, clínicas, redes de abastecimento de água, redes de coleta de esgotos, redes de drenagem, redes de distribuição de energia, linha e estações de trem, avenidas e ruas, além de outros elementos de interesse econômico, cultural e ambiental.

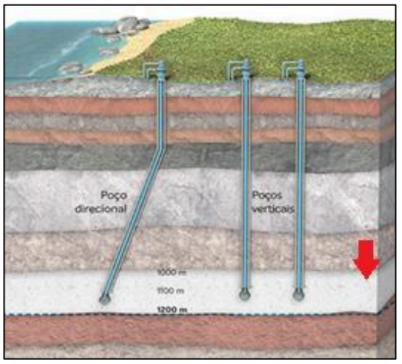
Nessa toada, além dos inúmeros impactos negativos ao meio ambiente, inerentes a todo processo minerário, a extração de sal-gema — em especial pelo método de dissolução subterrânea—, a partir da remoção de materiais existentes sob a superfície, pode resultar em graves alterações no terreno, especificamente significativas em razão do desenvolvimento da atividade sob áreas urbanas.

Nesse contexto, para um melhor entendimento sobre a questão, a seguir serão apresentados breves esclarecimentos acerca do método de extração por lavra subterrânea e dos impactos ambientais associados a essa prática.

1.5 Do processo de extração de sal-gema

Como já abordado anteriormente, os depósitos de sal-gema encontram-se em camadas profundas do subsolo, situadas a profundidades que variam de 200 a 2.000 metros. Esses depósitos podem ocorrer sob duas formas principais: em domos ou em camadas estratificadas. Assim, a escolha da técnica de extração está diretamente relacionada à profundidade e à configuração geológica do depósito mineral.





Reservas de sal-gema dispostas em domos (figura 4) e em camadas (figura 5)

Quando as reservas estão próximas à superfície, emprega-se o método convencional, também conhecido como a seco. No entanto, para depósitos mais profundos, situados entre 500 e 2.000 metros, onde os métodos tradicionais não são viáveis, utiliza-se a exploração por dissolução subterrânea (*solution mining*). Esse foi o método empregado pela **BRASKEM S.A.** e suas antecessoras na lavra de sal-gema em Maceió/AL, cujas jazidas apresentam-se em camadas e estão localizadas em profundidade superior a 850 metros.

Em resumo, o processo de exploração por dissolução subterrânea é realizado da seguinte forma: (1) um fluido dissolvente, geralmente água, é injetado no poço perfurado na camada de sal; (2) o mineral (ou rocha) se dissolve, formando uma salmoura composta por NaCl e água; (3) a salmoura é recuperada; e (4) o mineral é extraído da salmoura, normalmente por meio de evaporação.

Assim, a exploração inicia-se com a captação de água subterrânea, obtida através de poços artesianos localizados na área da mineração, que é enviada para um reservatório da empresa mineradora. Em seguida, a água captada é injetada em alta pressão nas reservas de sal, com a finalidade de dissolver a halita que se encontra depositada no subsolo.

Para injetar a água nas reservas de sal, são perfurados poços tubulares, com alguns centímetros de espessura, até a base das reservas. Os poços perfurados podem ser verticais ou direcionais, como anteriormente explicado e sistematizado na seguinte figura:

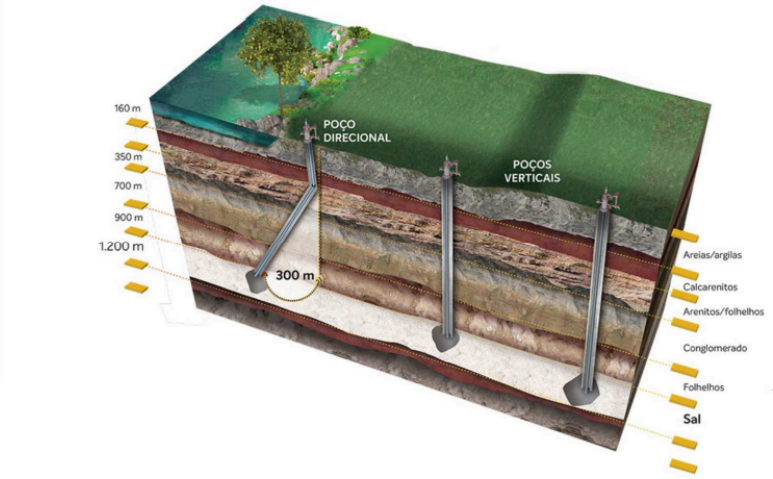


Figura 3 – Tipos de poços na extração de sal-gema e camadas geológicas atravessadas - Fonte: https://www.braskem.com.br/detalhe-noticias-de-alagoas/extracao-em-infograficos.

Conforme já mencionado, na extração de sal-gema realizada pela **BRASKEM** e suas antecessoras, foram perfurados 37 poços para a dissolução do mineral, dos quais 35 efetivamente entraram em operação.

Em continuidade, após o desenvolvimento completo dos poços, inicia-se o processo de lavra, em que a água é injetada através das estruturas para dissolver o sal-gema, formando o que os técnicos chamam de salmoura. Destarte, a mineração por dissolução geralmente envolve a criação de uma ou várias grandes cavidades (cavernas) subterrâneas preenchidas por salmoura, dentro da camada de sal[4].

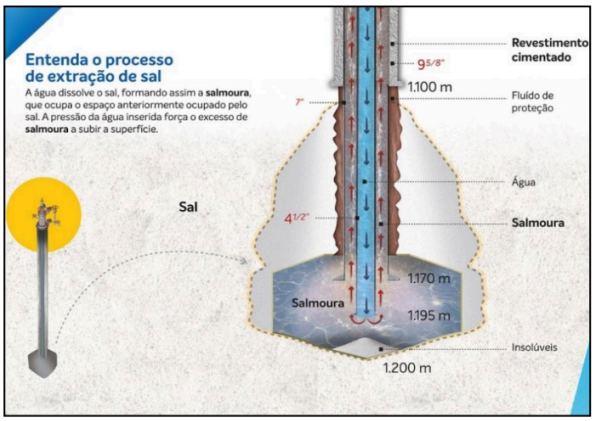


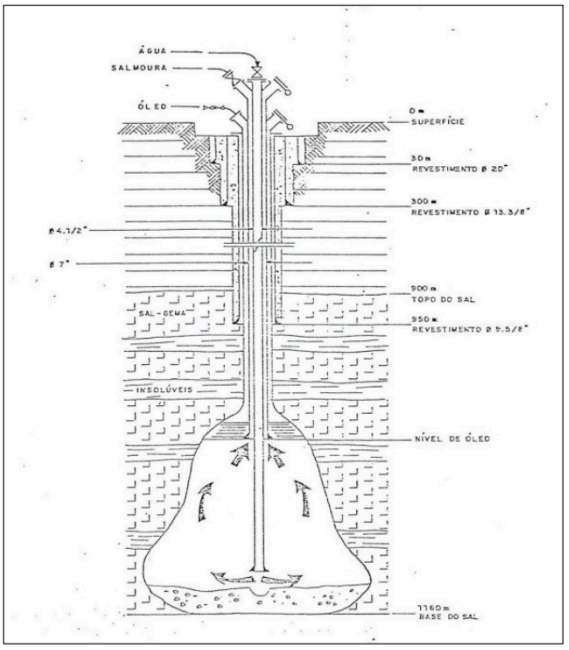
Figura 7 - Representação de um poço vertical de sal-gema com injeção de água pelo tubo central e extração de salmoura pelo espaço anular adjacente

[4] A figura a seguir consta da fl. 116 do Relatório Final do Senado Federal acerca da CPI da Braskem.

À medida em que o interior da camada de sal-gema se dissolve, são desenvolvidas cavidades que crescem gradualmente em largura e em altura até que atinjam determinadas condições operacionais, quando são retiradas de operação.

Para controlar a tendência de desenvolvimento vertical ascensional e garantir a estabilidade do teto das cavernas que se formam no subsolo, é inserida uma camada de óleo diesel (fluido de proteção) que evita que a dissolução do teto eleve a caverna descontroladamente, o que faria com que ela inevitavelmente saísse da camada de sal.[5]

Como o óleo diesel possui densidade inferior à da salmoura, ele tende a permanecer na parte superior da caverna, impedindo o contato da água com o teto. Periodicamente, faz-se necessária a adição de nova quantidade de óleo, pois com o desenvolvimento da cavidade há um crescimento da área de contato com o teto, limitando a área de atuação do óleo diesel anteriormente injetado[6].



Uma vez dissolvido o sal-gema, a extração da salmoura ocorre por diferencial de pressão, em que a pressão de água inserida na cavidade força o excesso de salmoura a subir a superfície, processo que pode se dar por dois métodos básicos. O primeiro método emprega minas isoladas, onde a injeção de água e a extração de salmoura se processa por meio do

[5] Tópico 3.1 do PLANO DE LAVRA ATUALIZADO DA JAZIDA DE SALGEMA – MACEIÓ/AL, de fevereiro de 1977, de autoria do engenheiro responsável pela mina, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, constante da fl. 707 a 725 do Processo ANM n. 006.648/1965.

[6] Cf. Figura 10 do LAUDO N.º 1547/2024 – INC/DITEC/PF, adiante reproduzida.

mesmo poço, através de tubos concêntricos. O segundo método se processa através de minas interconectadas, onde a injeção de água ocorre por um poço e a extração de salmoura, por outro vizinho. Para conectar as duas minas, é realizado um processo de fraturamento hidráulico com a própria água injetada através da tubulação do poço.

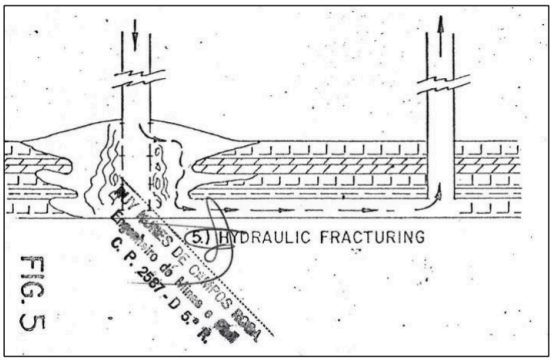


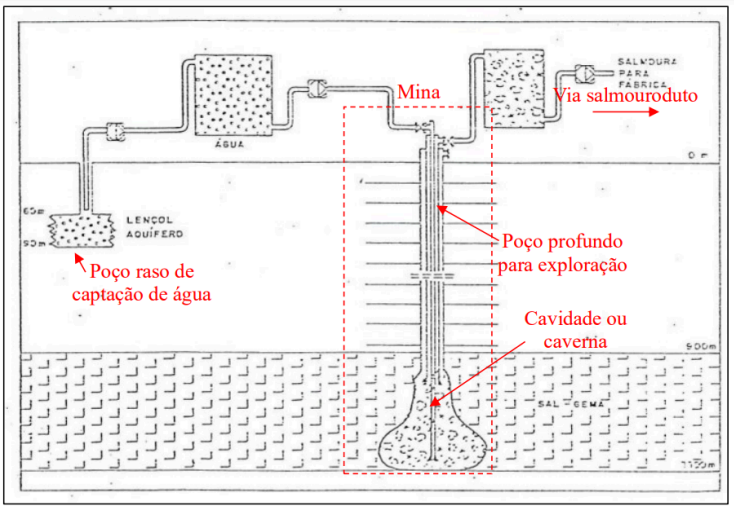
Figura 8 – representação do método de extração por minas conectadas. Extraída do Relatório sobre o Poço SALGEMA nº 4. Processo DNPM n. 006.648/1965

A escolha do método aplicável depende de uma série de fatores, tais como a disposição da reserva de sal (em domos ou em camadas) e as condições estruturais da camada mineralizada acima das reservas de sal-gema[7]. Importante destacar, ainda, o uso e ocupação do solo, na região da exploração.

No caso da extração de sal-gema pela **BRASKEM** em Maceió/AL, a salmoura extraída era canalizada para a planta química de cloro soda por dutovia (salmoroduto) para beneficiamento do sal-gema, situada também na capital alagoana, onde era utilizado como insumo para produção de soda cáustica, além de uma resina termoplástica em pó, para abastecimento de fabricantes de produtos de cloreto de polivinil (PVC)[8].

[7] Tópico 2 do PLANO DE LAVRA ATUALIZADO DA JAZIDA DE SALGEMA – MACEIÓ/AL, de fevereiro de 1977, de autoria do engenheiro responsável pela mina, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, constante da fl. 707 a 725 do Processo DNPM n. 006.648/1965.

[8] Cf. Figura 8 do LAUDO N.º 1547/2024 – INC/DITEC/PF, adiante reproduzida.



Como pode ser inferido do processo de extração de sal-gema, seja pelo método convencional ou por dissolução subterrânea, a remoção de materiais existentes sob a superfície pode resultar em alterações no terreno. Nada obstante, na sequência, será brevemente analisado como essas mudanças podem afetar a integridade do solo e produzir alterações na superfície, além de suas implicações socioambientais.

1.5.1 Impactos ambientais relacionados à mineração de sal-gema e medidas de prevenção

Como exposto anteriormente, a mineração de sal-gema pode ser realizada por dois métodos, dependendo da profundidade do depósito: pelo método convencional ou a seco, quando a reserva está próxima à superfície, ou pelo método de dissolução, quando o depósito se encontra em camadas mais profundas. Em ambos os casos, no entanto, o processo de extração gera cavidades no interior do maciço rochoso que podem ocasionar impactos ambientais significativos.

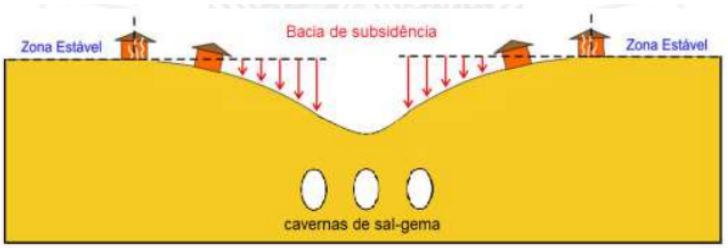
Segundo detalhado no Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF (Seção III.1.2), os principais impactos ambientais associados à exploração de sal-gema incluem desde a salinização de aquíferos, contaminação de corpos d'água e geração de resíduos, até impactos relacionados à estabilidade do solo, consistentes na subsidência e formação de crateras (*sinkholes*).

Ainda de acordo com o referido laudo, na mineração de rochas salinas, a subsidência e formação de *sinkholes* são extremamente frequentes, especialmente no método de dissolução subterrânea. Esses fenômenos são tão intrínsecos à atividade que são amplamente reconhecidos no meio acadêmico e técnico da mineração, sendo objeto de numerosos estudos

e publicações na literatura especializada. Inclusive, como detalhado no tópico 1.3, as Normas Reguladoras de Mineração (NRM) são explícitas ao exigir que o minerador controle e monitore os efeitos da subsidência e da movimentação de terrenos.

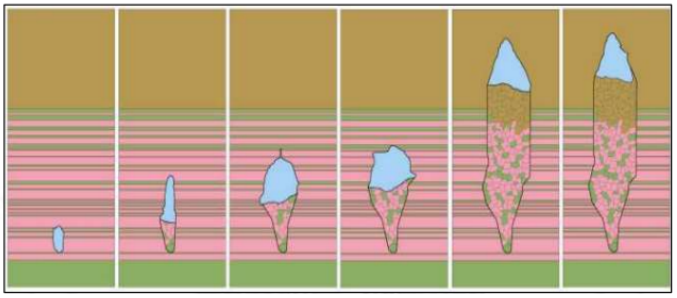
Não obstante, conforme será demonstrado ao longo desta denúncia, os impactos mais significativos observados na exploração mineral de sal-gema pela **BRASKEM** em Maceió/AL são, justamente, a subsidência e o colapso do solo, com a consequente formação de crateras ou *sinkholes*, causados pela reiterada inobservância da legislação mineral pela empresa denunciada e suas antecessoras ao longo de mais de 40 anos de empreendimento.

Em essência, a subsidência refere-se ao movimento relativamente lento de afundamento do solo. Conforme mencionado, a remoção de grandes volumes de sal-gema gera a formação de cavidades subterrâneas, as quais, com o tempo, ao sofrerem a redistribuição das cargas do maciço rochoso – que anteriormente estava apoiado sobre a camada de sal e passa, então, a se apoiar apenas no maciço remanescente ao redor das cavidades – acabam se fechando, em um movimento de convergência em direção ao centro, formando uma bacia de subsidência, como ilustrado na imagem a seguir:



O colapso do solo, por sua vez, é um fenômeno ainda mais grave, caracterizado pela formação de crateras na superfície, também conhecidas como *sinkholes*. Trata-se de um processo semelhante à subsidência, que pode ocorrer como uma consequência do agravamento desta, mas que se distingue por seu caráter abrupto, provocando um movimento repentino do terreno e a formação de crateras na superfície.

Conforme o Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF, a ruptura e o colapso do teto das cavidades e das camadas de rochas sobrejacentes podem causar o deslocamento e desabamento de blocos dessas estruturas, provocando o movimento ascendente das cavidades. Esse processo pode levar ao preenchimento gradual das cavidades (devido ao efeito de empolamento do material depreendido) até sua estabilização ou à formação de uma cratera (*sinkhole*), como ilustrado na imagem abaixo:



Danos à superfície causados por mineração por dissolução subterrânea foram registrados em diferentes locais no mundo, associados inclusive à formação de crateras (*sinkholes*), tais como em Cheshire (Reino Unido), Alsace (França), Tuzla (Bósnia, antiga Iugoslávia), Teutschenthal (Alemanha), Navarra (Espanha), Grosse Ile (EUA), Louisiana (EUA), Grand Saline (EUA), Kansas (EUA), Windsor (Canadá), Saskatchewan (Canadá), Berezniki (Rússia), Mogilno (Polônia), entre outros, incluindo o Brasil, com o registro de *sinkhole* na Ilha de Matarandiba, em Vera Cruz/BA.

Cratera provocada pela exploração de sal-gema na Ilha de Matarandiba

Por conseguinte, decerto que as características de uso e ocupação do solo na região de um empreendimento minerário de sal-gema são determinantes, uma vez que, em áreas urbanas — tal como em Maceió/AL -, os efeitos da subsidência podem causar danos estruturais, como rachaduras, trincas e fissuras em residências, edifícios e infraestruturas públicas, os quais, sem dúvida, representam um grave risco à segurança da população, inclusive devido à possibilidade de formação de crateras.

Nesse sentido, conforme detalhado no Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF, o empreendimento minerário da **BRASKEM** compreendia áreas dos bairros Pinheiro, Mutange

e Bebedouro que possuíam características urbanas, com edificações e equipamentos públicos, antes mesmo do início da atividade de extração de sal-gema pelo empreendimento na década de 70. Destarte, as consequências da extração mineral realizada pela empresa ao longo de décadas em área urbana são claramente evidenciadas no desastre socioambiental ocorrido em Maceió/AL.

Da mesma forma, exames em edificações e infraestrutura nas áreas indicadas no Mapa de Setorização de Danos e Linhas de Ações Prioritárias da Defesa Civil de Maceió, realizados pela perícia em agosto de 2023 — Seção VI.1.6.2 do Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF —, ilustram as patologias observadas na região, dispostas paralelamente na superfície, em torno da área de mineração, confirmando as avaliações do SGB/CPRM.

Com efeito, diante dos impactos ambientais negativos observados na mineração de sal-gema, além da avaliação das consequências do processo de extração por dissolução subterrânea a partir do uso e ocupação do solo atual ou previsto para a área de influência da atividade, é fundamental implementar medidas de controle, que envolvem principalmente o correto dimensionamento e desenvolvimento das cavidades subterrâneas, além de estratégias voltadas para a contenção e o monitoramento dos fenômenos associados à subsidência.

Nessa linha, conforme o Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF, a subsidência é considerada um fator limitante no dimensionamento das cavidades a serem perfuradas, tornando indispensável a realização de estudos prévios de estabilidade para fundamentar o plano de aproveitamento da jazida. Tais estudos, conhecidos como estudos geomecânicos ou de mecânica de rochas, são essenciais para definir parâmetros específicos no desenvolvimento das cavernas subterrâneas, garantindo que a camada salina remanescente seja capaz de suportar a redistribuição de cargas decorrente da retirada do material.

Pelo exposto, considerando que a subsidência e o colapso do solo são impactos inerentes à mineração de sal-gema por dissolução, e que a **BRASKEM**, empresa de grande porte, com reconhecida capacidade técnica e financeira, tinha pleno conhecimento, desde o início de suas atividades, de que seu empreendimento estava localizado em uma área urbana da capital alagoana, não se mostra factível que o planejamento e desenvolvimento operacional da empresa não contasse com o devido acompanhamento técnico para conhecer e monitorar esses impactos, tampouco que não poderia prever os danos deles decorrentes.

Deveras, as investigações revelaram a prática de diversas ilicitudes pelos denunciados no âmbito do processo minerário, evidenciando a extrapolação dos limites de segurança estabelecidos para o desenvolvimento das cavidades, além de monitoramento das dimensões das cavernas e do controle da subsidência do solo de modo inadequado e insuficiente, ilegalidades que resultaram na catástrofe ambiental objeto desta denúncia.

1.6. Das ilicitudes praticadas no âmbito do processo minerário: inconformidades na prática operacional e na gestão da atividade de mineração

1.6.1. Da violação dos parâmetros de segurança da mineração: estudos de consultoria e relatórios internos

Diversos documentos técnicos obtidos durante a investigação e analisados no Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF comprovam que a **BRASKEM S.A.** e seus diretores, gerentes, coordenadores e engenheiros ora denunciados não apenas tinham pleno conhecimento do descumprimento dos parâmetros de segurança da mineração por seus predecessores, mas também, de forma consciente e reiterada, deram continuidade à exploração das minas em desacordo com esses parâmetros, o que levou as cavidades a um estado crítico de instabilidade.

Além disso, as evidências demonstram ainda que, mesmo diante de previsões concretas de subsidência, *sinkholes* e alertas sobre o perigo para a população, reiterados ao longo dos vários anos de exploração das minas, a **BRASKEM S.A**. e seus funcionários ora acusados, assim como seus predecessores, ignoraram as recomendações técnicas de consultores e engenheiros em prol da lucratividade e, inclusive, adotaram práticas que potencializaram tais riscos.

Nesse sentido, o estudo técnico intitulado "*Solution Mining – The First Decade*" (Seção III.4.1 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF), elaborado em 21.06.1986 pela empresa norte-americana PB-KBB Inc. e obtido, frise-se, mediante levantamento do sigilo telemático de e-mails de colaboradores da **BRASKEM**[9], revela informações substanciais sobre o reiterado descumprimento de especificações técnicas na exploração das reservas de sal já na primeira década de operação do empreendimento minerário.

O referido estudo, conduzido com o intuito de otimizar o aproveitamento da jazida tanto nos poços já existentes (1 a 10), quanto nas novas cavidades a serem locadas, expõe que, desde o início de suas atividades, a **Salgema Mineração LTDA**. desrespeitava o dimensionamento previamente estabelecido para o diâmetro das cavidades, que na época era de 61 metros (figura 19 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Não obstante, já em 1986, o estudo faz recomendações expressas e específicas quanto ao risco de subsidência e à necessidade imediata de se implementar medidas de controle do fenômeno.

No tocante à **Mina 1**, o estudo técnico revela perfil, obtido a partir dos dados dos levantamentos de sonar realizados na cavidade, indicativo de que, em 1981, o diâmetro máximo projetado já havia sido extrapolado e, ainda assim, a operação foi mantida até atingir 92 metros de diâmetro (Figura 20 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF). Em outra perspectiva: a operação da Mina 1 fora iniciada em dezembro de 1975 e, embora extrapolados os diâmetros máximos projetados desde 1981, ela somente foi desativada em setembro de

[9] Autos nº 0809304-64.2023.4.05.8000.

1991, após, pelo menos, três estudos de estabilidade — obtidos em um dispositivo de armazenamento apreendido na casa de **Álvaro Maia da Costa**, consultor que prestou serviços para o empreendimento minerário até meados dos anos 2000 — preverem a possibilidade de subsidência e até mesmo a iminência de um colapso.

Nessa linha, estudo de estabilidade realizado por **Álvaro Maia da Costa** em 21.04.1989[10], relativo à análise de longo prazo da Mina 1 e também das Minas 2 e 8, previu a subsidência induzida pela abertura das cavernas, com consequente impacto ambiental, alertando, inclusive, para a possibilidade de formação de uma "*bacia de subsidência na superfície*", com potencial de assumir a forma de cratera em caso de colapso, ao que recomendou que fosse estabelecido um controle por instrumentação de subsidência na superfície (Figuras 39, 40 e 41 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Por oportuno, destaca-se que o referido estudo foi realizado com base em avaliação anterior, de 03.10.1988, igualmente realizada por **Álvaro Maia da Costa**, sobre a coluna litostática regional sob o ponto de vista geomecânico[11], em que o consultor advertiu sobre a presença de camadas de rocha de baixa competência, estruturalmente instáveis e propensas ao colapso; da indução de desplacamento progressivo e ascendente das camadas sobrejacentes pelas escavações e, assim, dos potenciais reflexos na superfície (Figuras, 32, 33, 34 e 35 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Logo, resta claro que a **Salgema Mineração** e, por conseguinte, a **BRASKEM**, tinham pleno conhecimento não apenas do estado crítico das minas, mas também das condições do solo na região, composto por litologias com camadas de rocha de baixa competência, estruturalmente instáveis e suscetíveis ao colapso, risco esse agravado pelas escavações que desrespeitaram os parâmetros seguros, com previsões concretas a esse respeito.

Apesar do cenário colocado, estudo posterior também de **Álvaro Maia da Costa**, realizado para reavaliar a situação da Mina 1 em conjunto com as Minas 4A e 10, "*segundo os critérios de ruptura e deformação admissível*", de 15.01.1991[12], novamente notificou da previsão de subsidência induzida pelo grupo de cavernas, de cerca de 9cm em 20 anos, em ordens de grandeza superiores ao determinado para as minas isoladas, mesmo sem considerar o colapso de elementos estruturais, apontado como fator crítico para o agravamento do efeito da subsidência (Figuras 46 e 47 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Diante da previsão, o consultor orientou sobre a necessidade de suspender a produção até avaliação da estabilidade do teto das cavidades e de realizar estudos que considerassem a perda de elementos estruturais, tais como a inexistência dos pilares entre as Minas 1/10 e 10/

[10] RT-SIG-001/89, analisado na Seção III.4.5 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF.
[11] RT-SIG-001/88, analisado na Seção III.4.3 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF.

[12] RT-SIG-001/91, analisado na Seção III.4.7 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

4A e o colapso progressivo do teto, para melhor avaliação dos efeitos da subsidência na superfície (Figuras 48 e 49 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Com efeito, novamente avaliado o conjunto de Minas 1, 4A e 10 por **Álvaro Maia** em 14.11.1991[13], incluindo o efeito da inexistência dos pilares entre as Minas 1/10 e 10/4A e do colapso do teto das cavidades, o consultor reiterou o alerta sobre a possibilidade de que eventual colapso do teto das cavidades migrasse até as camadas de competência mais baixa e estruturalmente instáveis, declarando expressamente ser esperado que "*se a migração das zonas de colapso acima das cavernas atingirem este horizonte, haverá um colapso global do grupo de cavernas com um grande efeito na subsidência em superfície*" (Figura 51 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Frente a criticidade da situação, o estudo recomendou que a Mina 1 permanecesse fechada, destacando que cuidados deveriam ser adotados em relação ao controle de subsidência e elevação da pressão de água no interior das cavernas (Figura 53 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Evidencia-se, desse modo, que a **Salgema Mineração LTDA**. tinha plena ciência dos riscos estruturais das minas e da possibilidade de impactos na superfície, haja vista que a empresa, inclusive, solicitou esclarecimentos ao consultor "*em relação ao efeito de um possível colapso de pilares na subsidência em superfície e na redistribuição de tensões no maciço rochoso ao redor das cavernas*" (Figura 50 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ademais, segundo registrado no já mencionado estudo "*Solution Mining – The First Decade"* (Seção III.4.1 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF) realizado pela empresa PB-KBB Inc. em 1986 — localizado em e-mails de colaboradores da **BRASKEM**—, além da Mina 1, levantamentos de sonar realizados em 1985 demonstraram que as dimensões projetadas para as Minas 2, 4A, 5, 6, 8 e 10 também já haviam sido extrapoladas e, inclusive, no referido período, o empreendimento minerário enfrentava significativas dificuldades operacionais para manter a estabilidade dos poços, havendo "*dramática extensão ascendente do teto das cavernas*" (Figura 19 e 21 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

De acordo com o estudo, no que se refere à **Mina 2**, cuja exploração teve início em março de 1977, as dimensões máximas projetadas já haviam sido extrapoladas em 1985. Ademais, conforme já mencionado, estudo de estabilidade realizado em 1989 por **Álvaro Maia da Costa**, a partir de análise conjunta com as Minas 1 e 8[14], alertou sobre previsões concretas de subsidência, além de possibilidade de formação de uma bacia de subsidência, a qual poderia, inclusive, progredir para uma cratera em caso de colapso. Mesmo assim, a produção na mina somente foi encerrada em setembro de 1991.

[13] RT-SIG-002/91, analisado na Seção III.4.8 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.
[14] RT-SIG-001/89, analisado na Seção III.4.5 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Em novo estudo de estabilidade realizado alguns anos depois do fechamento da mina, em 15.11.1996[15], o consultor **Álvaro Maia da Costa** constatou intercomunicação da cavidade com a Mina 6, além de diversos problemas estruturais e risco de colapso dos pilares e das camadas sotopostas que, ao se romperem, acarretaria o avanço progressivo do colapso, que poderia atingir a camada de conglomerado, com reflexos na superfície (Figura 64 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Consta do estudo que a intercomunicação entre as cavidades já era conhecida por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, à época gerente de mineração da **Salgema Mineração**, a qual foi recomendada a não reativar as minas, bem como a estabelecer um controle de subsidência (Figura 63 e 65 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

No ponto, salienta-se que **a interligação de minas** é uma situação gravíssima, pois ocorre quando os pilares de separação entre elas – um dos principais parâmetros de estabilidade - são corroídos. Esse processo resulta na criação de grandes salões subterrâneos, comprometendo severamente a segurança estrutural e aumentando os riscos de desmoronamento e subsidência nas áreas afetadas. Posteriormente, como se explicitará adiante, a interligação ocorreu entre outros conjuntos de minas, tamanho o desrespeito aos parâmetros de segurança estabelecidos no plano de lavra.

De outra banda, a situação da **Mina 3**, especialmente alarmante, é detalhada no relatório do então DNPM, datado de 04.04.1988, constante do processo minerário nº 48.425.006.648/1965 (Seção III.4.2 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF), com análise da situação dos poços de sal baseada em informações prestadas por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**.

Segundo consta do relatório, embora os resultados do levantamento de sonar de 1978, realizado dois anos após a mina entrar em operação, já indicassem uma forte dissolução no topo da camada de sal, que possuía apenas 5 metros de espessura, além de previsões concretas de colapso – o que, frise-se, de fato ocorreu –, a mina continuou a ser operada até 1981 (Figura 30 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ressalta-se que, na ocasião, o DNPM enfatizou a "*necessidade de haver uma preocupação maior com as consequências que as extrapolações do diâmetro máximo da caverna podem acarretar com a redução, ou mesmo, eliminação dos pilares de sustentação das cavernas*". Nesse aspecto, salientou a necessidade de "*exigir a apresentação de relatório de cada poço de sal, com todos os seus parâmetros tais como profundidade da camada (topo e base), espessura total c/intercalações, somatório dos intervalos c/salgema, coluna de sal a ser recuperada, diâmetro máximo da caverna, dimensões do pilar de sustentação, etc., antes de entrar em operação*" (Figura 28 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Já a exploração do poço da **Mina 4A** teve início em abril de 1976 e, consoante o estudo "*Solution Mining – The First Decade*" (Seção III.4.1 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF), apesar de dados de levantamento de sonar de 1985 indicarem que as dimensões projetadas já haviam sido extrapoladas, somente foi encerrada em 1988.

[15] RT-SALG-002/96, analisado na Seção III.4.12 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Salienta-se que, tamanha a precariedade da estabilidade da Mina, que, em um segundo momento, o mesmo estudo recomendou não apenas a paralisação do Poço 4A, mas ainda a necessidade de se considerar a implantação imediata de monitoramento pós-tamponamento para potencial subsidência no solo ou vazamento de fluido (Figura 24 do LAUDO N.º 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Além disso, após recomendar "*fortemente*" que a Mina 4A e também os Poços 5 e 6 fossem tamponados e abandonados por terem alcançado ou excedido os limites de segurança, o referido estudo ainda apresentou mais 10 recomendações técnicas sobre procedimentos a serem adotados, destacando-se, dentre elas, a décima: "*Um sistema de monitoramento deve ser projetado e instalado nas áreas de cada poço (tamponado) para observar possível vazamento de fluido e subsidência do solo em torno da perfuração*" (tradução da perícia) (Figura 26 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Corroborando o prognóstico crítico da cavidade, estudo posterior, elaborado por **Álvaro Maia da Costa** em 01.06.1990[16], alertou sobre o risco de colapso em grande escala na Mina 4A, com possibilidade de migração para as camadas superiores, apontando a necessidade de controle sistemático por instrumentação, mesmo após o fechamento da caverna, em razão do comprometimento da estabilidade, ao que recomendou o abandono imediato da mina e o controle de subsidência e detecção de vibrações associados a um sistema de alarme, para avaliar a segurança na superfície (Figuras 42, 43 e 44 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

A situação da Mina 4A foi novamente analisada no estudo de estabilidade de 15.01.1991, também de **Álvaro Maia**, em conjunto com as Minas 1 e 10[17]. Na ocasião, além de reiterada a previsão de subsidência, o consultor informou a necessidade de suspensão da produção até que a estabilidade do teto das cavernas fosse avaliada, e da realização de estudos que considerassem o colapso dos pilares entre as Minas 1/10 e 10/4A, além do colapso progressivo do teto.

Realizado o referido estudo em 14.11.1991[18], **Álvaro Maia** alertou sobre a possibilidade de colapso global do grupo de cavernas, com grande impacto na superfície, caso eventual colapso do teto das cavidades migrasse até as camadas de competência mais baixa e estruturalmente instáveis, ao que recomendou manter a Mina 4A fechada (Figuras 46, 47, 48 e 49, 51 e 53 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Alguns anos depois, mais especificamente em 29.04.1997, ao examinar a situação da Mina 4A com vistas a subsidiar a decisão de continuidade da produção na Mina 7[19], o

[16] RT-SIG-001/90, analisado na Seção III.4.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[17] RT-SIG-001/91, analisado na Seção III.4.7 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[18] RT-SIG-002/91, analisado na Seção III.4.8 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[19] RT-SALG-002/97, analisado na Seção III.4.14 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

consultor **Álvaro Maia** advertiu sobre problemas estruturais nas cavidades devido à insuficiência da camada de sal existente no topo da caverna da Mina 4A e ao comprometimento do pilar de separação, prevendo uma subsidência acumulada de 14cm no período de 34 anos, mesmo sem considerar o colapso do pilar e a correspondente migração ascendente (Figuras 72 e 73 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em outras palavras, o estudo alertou sobre o risco de colapso dos pilares e das camadas sotopostas que, ao se romper, provocaria um processo progradante que poderia atingir a camada de conglomerado, com reflexos na superfície, razão pela qual, ao final, orientou a **Salgema Mineração** a paralisar as operações na Mina 7, bem como a estabelecer um controle de subsidência (Figuras 74 e 75 do Laudo n° 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Por seu turno, a exploração da **Mina 5** teve início em agosto de 1976 e foi encerrada em 1985, de modo que, quando da realização do estudo técnico "*Solution Mining – The First Decade*" em 1986 (Seção III.4.1 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), em 1986, já estava fora de operação. Tal como as Minas 2 e 4A, o poço foi explorado sem a observância dos parâmetros técnicos, isto é, até extrapolar as dimensões projetadas, razão pela qual, inclusive, o estudo fez recomendações expressas acerca da necessidade de cuidadoso monitoramento da superfície do solo nas imediações da cavidade quanto ao possível vazamento de fluido ou subsidência, bem como recomendou que o poço fosse tamponado e abandonado por ter alcançado ou excedido os limites de segurança (Figuras 25 e 26 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Relativamente à **Mina 6**, operada de 1976 até maio de 1986, o mesmo estudo técnico apontou que as dimensões projetadas também já haviam sido extrapoladas em 1985. A despeito disso, o relatório do DNPM datado de 04.04.1988[20] apontou o Poço 6 como "*o único desativado em operação*", por recomendação da empresa PB-KBB Inc., "*em virtude da existência de pouco sal no tôpo da caverna e o diâmetro da caverna já exceder a 100 m, a fim de evitar desmoronamento interno com vibrações na superfície, o que fatalmente iria acarretar uma onda de pânico*" (Figura 27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Alguns anos depois da desativação da frente de lavra, um outro estudo de estabilidade, elaborado por **Álvaro Maia da Costa** e datado de 15.11.1996[21], constatou não apenas a intercomunicação da Mina 6 com a Mina 2, mas também diversos problemas estruturais e, inclusive, risco de colapso dos pilares e das camadas sotopostas que, ao se romperem, acarretariam o avanço progressivo do colapso, sendo recomendada a não reativação das minas, além do controle de subsidência na superfície (Figuras 64 e 65 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Já a **Mina 7**, iniciada em 1979, apesar dos dados de levantamento de sonar de 1985 — abordados no estudo "*Solution Mining – The First Decade*" (Seção III.4.1 do Laudo nº

[20] Inserido no volume 3 do Processo Minerário nº 48.425.006.648/1965.

[21] RT-SALG-002/96, analisado na Seção III.4.12 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

1547/2024 – INC/DITEC/PF) e detalhados na Tabela 4 do LAUDO Nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO — indicarem que as dimensões projetadas já haviam sido extrapoladas, alcançando 65 metros à época, foi finalizada somente em junho de 1997.

Não obstante, as circunstâncias do encerramento da Mina, constantes de estudo de estabilidade de **Álvaro Maia** datado daquele mesmo ano,[22] evidenciam o descumprimento dos parâmetros técnicos durante o período de operação. Deveras, o estudo concluiu que havia risco de colapso dos pilares e das camadas sotopostas, o que poderia levar a um processo progressivo de ruptura até a camada de conglomerado, com reflexos na superfície, razão pela qual recomendou a paralisação da Mina 7, além da adoção de controle de subsidência na superfície.

A esse respeito, estudo posterior referente à Mina 7, em conjunto com as Minas 4, 19, 18 e 5, também realizado por **Álvaro Maia** em 2005[23], indicou diversos problemas estruturais para o grupo de cavernas, envolvendo a perda de capacidade estrutural de pilares, principalmente entre as cavernas 7 e 19, e o risco de colapso das lajes de segurança — que poderia ocasionar a formação de *sinkholes*—, ao que estimou uma subsidência de 80 cm ao final de 30 anos, reiterando a necessidade de manter o controle de subsidência do complexo minerário (Figura 88 e 89 do Laudo nº º 1547/2024 – INC/DITEC/PF). Frisa-se que tal estudo foi empreendido já durante a operação da **BRASKEM** e a partir de dados fornecidos por **ALEX CARDOSO SILVA.**

Apesar da previsão já acentuada de recalque e de apontamentos graves sobre a perda de capacidade estrutural dos pilares de separação entre as Minas 7 e 19, cuja proximidade também com a Mina 18 foi alertada em relatório de consultoria posterior, datado de 19/09/2011, com atualizações pontuais em 27/11/2011, 18/05/2012 e maio de 2013 — de autoria de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** ex-engenheiro do empreendimento que, à época, prestava serviços à **BRASKEM** como consultor a partir de sua empresa **Consalt Consultoria Mineral LTDA**., fundada em 2007, após sua saída da companhia—, relatório interno da própria **BRASKEM**, elaborado anos depois, em 2012, confirmou a comunicação entre as cavidades da Minas 7 e 19. Tal circunstância é considerada gravíssima, uma vez que aumenta os riscos de desmoronamento e subsidência.

Importante ressaltar que, em diálogos via WhatsApp ocorridos em 22 de julho de 2019, o próprio Álvaro Maia atribuiu ao colapso da Mina 7 a causa do sismo registrado em 3 de março de 2018[24]. Outrossim, também a Mina 18 apresentou instabilidade, que resultou, em 10/12/2023, na formação de cratera na área de mineração sob a Lagoa Mundaú. Tais fatos denotam não apenas a gravidade da situação preexistente, como também o conhecimento

[22] RT-SALG-002/97, analisado na Seção III.4.14 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF

[23] Vide Seção III.4.18 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[24] Cf. Informação de Polícia Judiciária nº 993497/2024 (fls. 18.729-18.765).

técnico que a **BRASKEM** já detinha acerca dos riscos envolvidos em sua operação, aceitando-os e nada fazendo para diminuí-los.

No tocante à **Mina 8**, cuja operação fora iniciada em outubro de 1979, igualmente já havia excedido o diâmetro máximo projetado em 1985, conforme o estudo "*Solution Mining – The First Decade*" (Seção III.4.1 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Além disso, a situação crítica do poço foi alertada em estudos posteriores de **Álvaro Maia da Costa,** realizados em 28.11.1988[25], que indicaram uma espessura de "*laje mineral remanescente*" de apenas 4 metros, representando elementos estruturais instáveis, suscetíveis ao colapso (Figura 38 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O consultor tornou a analisar a cavidade em 21.04.1989[26] e previu não apenas a subsidência na superfície, mas também a formação de uma "*bacia de subsidência*" induzida pelo fechamento da Mina 8 em conjunto com a Minas 1 e 2, inclusive com a possibilidade de *sinkhole* em caso de colapso (Figura 39 e 40 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Não obstante, a frente de lavra só foi desativada dez anos depois, em 1995.

No que se refere à **Mina 9**, a perfuração teve início em setembro de 1982 e, embora em 1996 tenha sido constatada a interligação com a Mina 12[27], formando uma caverna única de grandes dimensões com previsão de subsidência acumulada de 14 cm em 40 anos considerando apenas o comportamento conjunto das cavernas unificadas (Figura 60 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), o poço somente foi encerrado em agosto de 1997.

Na ocasião, foi recomendada a paralisação imediata da Mina 12 e o início da desativação da Mina 9, com a adoção de restrições operacionais para garantir sua estabilidade estrutural, cujo descumprimento poderia "*alterar de maneira sensível a condição de estabilidade e invalidar as previsões feitas*", que seriam agravadas (Figura 61 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Adicionalmente, o estudo ainda recomendou o fechamento dos poços com monitoramento de pressão e acompanhamento sistemático por sonar da evolução das cavernas.

Além disso, considerando a locação de ambas as minas sob área urbana onde outrora existia uma vila às margens da Lagoa Mundaú, o estudo também recomendou a instalação imediata de controle topográfico de subsidência e de acelerômetros para detectar vibrações na superfície com exame junto aos moradores para monitorar se tais movimentos eram por eles percebidos (Figura 62 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ressalta-se que, em tal cenário, revela-se ainda mais preocupante o descumprimento das recomendações e especificações técnicas, demonstrando o altíssimo risco para os

[25] RT-SIG-002/88, analisado na Seção III.4.4 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[26] RT-SIG-001/89, analisado na Seção III.4.5 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[27] Trata-se de mais um estudo realizado por **Álvaro Maia** e analisado na Seção III.4.11 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

habitantes e o descaso com sua segurança. Mapa apresentado pela **BRASKEM** no processo minerário, com a projeção das bordas das cavidades sobrepostas a uma imagem de satélite da área urbana de Maceió/AL, permite uma melhor visualização da posição das cavernas em relação às edificações:

Adiante, acerca da **Mina 10**, última analisada no estudo "*Solution Mining – The First Decade*" de 1986[28], iniciada em novembro de 1982, também já apresentava diâmetros extrapolados em 1985, mas, mesmo assim, foi mantida em operação até março de 1991.

Em 15/01/1991, **Álvaro Maia da Costa** apresentou as conclusões de estudo em que avaliou a situação do aludido poço em conjunto com as Minas 1 e 4A[29]. Em seu relatório, o consultor previu a possibilidade de subsidência e apontou a necessidade de suspensão da produção até avaliação da estabilidade do teto das cavidades considerando a perda de elementos estruturais, como os pilares entre as Minas 1/10 e 10/4A e o colapso progressivo do teto[30].

[28] Vide Seção III.4.1 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[29] RT-SIG-001/91, analisado na Seção III.4.7 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[30] Vide Figuras 46, 47, 48 e 49 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

A situação crítica do conjunto de minas foi confirmada no estudo subsequente de **Álvaro Maia**, realizado em 14/11/1991[31], que alertou para risco de colapso global do grupo de cavernas se eventual colapso do teto das cavidades migrasse até as camadas de competência mais baixa e estruturalmente instáveis. Nessa toada, o estudo concluiu pela impossibilidade de continuar a extração na Mina 10, advertindo que isso certamente provocaria o colapso dos pilares em reação em cadeia, induzindo ampla queda de teto com efeitos marcantes na superfície. Por conseguinte, recomendou enfaticamente o fechamento da mina, além da necessidade de controle de subsidência e elevação da pressão de água no interior das cavernas[32].

Sublinha-se que o referido estudo foi realizado a partir de questionamentos da SALGEMA MINERAÇÃO LTDA. acerca dos efeitos de um possível colapso de pilares na subsidência da superfície e na redistribuição de tensões no maciço rochoso ao redor das cavernas, o que evidencia que se tratava de um risco conhecido e esperado pela mineradora.

Por oportuno, destaca-se que, com exceção das Minas 15 e 16 - encerradas entre os anos de 1999 e 2000 -, todas as demais minas, cuja situação será detalhada a seguir, foram diretamente exploradas pela **BRASKEM**[33], que, conforme o histórico dos registros de títulos autorizativos, assumiu as operações em 2002.

Salienta-se, uma vez mais, que a **BRASKEM** e alguns de seus diretores, gerentes, coordenadores e engenheiros tinham pleno conhecimento do descumprimento por seus predecessores dos parâmetros de segurança para o desenvolvimento das minas, bem como da situação de criticidade das cavidades. **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, PAULO MÁRCIO TIBANA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** e **LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE**, inclusive, começaram a trabalhar na SALGEMA MINERAÇÃO LTDA., acompanhando a operação de mineração em Maceió/AL antes mesmo das atividades serem assumidas pela **BRASKEM.**

Todos esses agentes, inclusive os demais denunciados, de forma consciente e reiterada, decidiram dar continuidade à exploração dessas minas, mantendo o desrespeito aos referidos parâmetros, desconsiderando recomendações técnicas de consultores e, inclusive, ignorando previsões claras de subsidência, formação de *sinkholes* e alertas sobre os perigos para a população.

Nessa linha, destaca-se mensagem, obtida mediante levantamento do sigilo telemático de e-mails de colaboradores da **BRASKEM** e analisada na IPJ nº 2253293/2024 (fls. 20438 a 20580), enviada em 13/03/2018 por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, então gerente de produção, para ele mesmo — certamente com o intuito de preservar a mensagem—, contendo

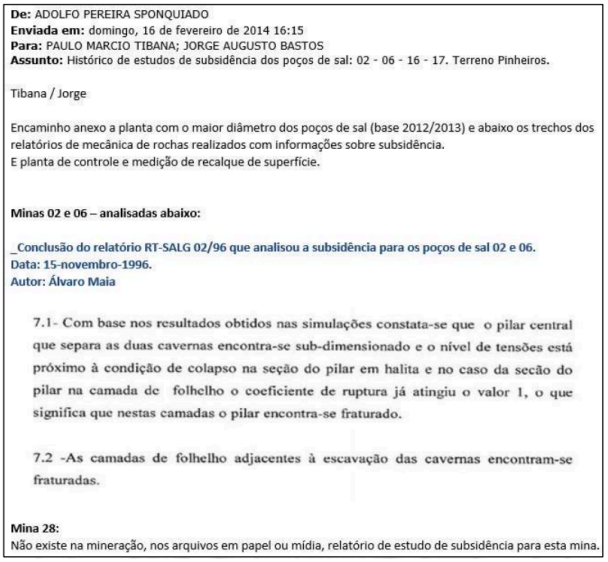
[31] RT-SIG-002/91, analisado na Seção III.4.8 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[32] Vide Figuras 51, 52 e 53 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[33] Vide Tabela 4 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

um outro e-mail mais antigo, enviado em 16/02/2014 por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, coordenador de mineração, para **PAULO TIBANA** e **Jorge Augusto Barros** — segundo notícia publicada no site da **BRASKEM** em 10/09/2015, "*assessor da diretoria*".

No referido e-mail, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** encaminha a **PAULO MÁRCIO TIBANA** e a **Jorge Bastos** trechos com previsões expressas de subsidência para as Minas 2, 6, 16 e 17, retirados dos estudos de estabilidades elaborados por **Álvaro Maia** em 15/11/1996 e 23/07/1998[34] :



De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: domingo, 16 de fevereiro de 2014 16:15
Para: PAULO MARCIO TIBANA; JORGE AUGUSTO BASTOS
Assunto: Histórico de estudos de subsidência dos poços de sal: 02 - 06 - 16 - 17. Terreno Pinheiros.

Tibana / Jorge

Encaminho anexo a planta com o maior diâmetro dos poços de sal (base 2012/2013) e abaixo os trechos dos relatórios de mecânica de rochas realizados com informações sobre subsidência.
E planta de controle e medição de recalque de superfície.

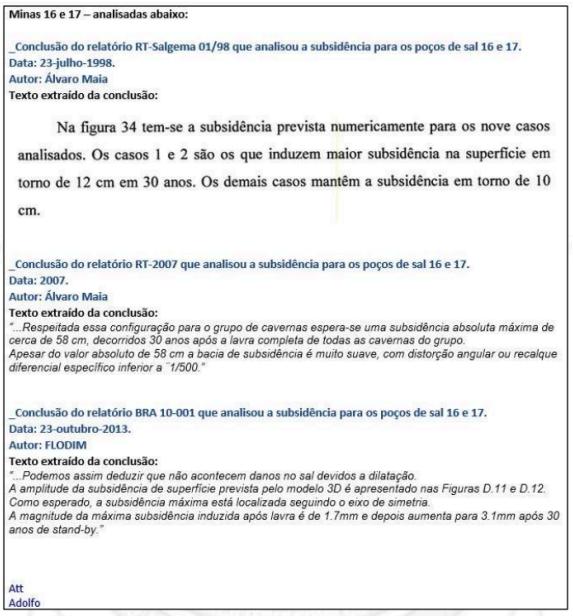
Minas 02 e 06 – analisadas abaixo:

_Conclusão do relatório RT-SALG 02/96 que analisou a subsidência para os poços de sal 02 e 06.
Data: 15-novembro-1996.
Autor: Álvaro Maia

7.1- Com base nos resultados obtidos nas simulações constata-se que o pilar central que separa as duas cavernas encontra-se sub-dimensionado e o nível de tensões está próximo à condição de colapso na seção do pilar em halita e no caso da secão do pilar na camada de folhelho o coeficiente de ruptura já atingiu o valor 1, o que significa que nestas camadas o pilar encontra-se fraturado.

7.2 -As camadas de folhelho adjacentes à escavação das cavernas encontram-se fraturadas.

Mina 28:
Não existe na mineração, nos arquivos em papel ou mídia, relatório de estudo de subsidência para esta mina.



Minas 16 e 17 – analisadas abaixo:

_Conclusão do relatório RT-Salgema 01/98 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 23-julho-1998.
Autor: Álvaro Maia
Texto extraído da conclusão:

Na figura 34 tem-se a subsidência prevista numericamente para os nove casos analisados. Os casos 1 e 2 são os que induzem maior subsidência na superfície em torno de 12 cm em 30 anos. Os demais casos mantêm a subsidência em torno de 10 cm.

_Conclusão do relatório RT-2007 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 2007.
Autor: Álvaro Maia
Texto extraído da conclusão:
"...Respeitada essa configuração para o grupo de cavernas espera-se uma subsidência absoluta máxima de cerca de 58 cm, decorridos 30 anos após a lavra completa de todas as cavernas do grupo.
Apesar do valor absoluto de 58 cm a bacia de subsidência é muito suave, com distorção angular ou recalque diferencial específico inferior a 1/500."

_Conclusão do relatório BRA 10-001 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 23-outubro-2013.
Autor: FLODIM
Texto extraído da conclusão:
"...Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras D.11 e D.12.
Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria.
A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by."

Att
Adolfo

Tal e-mail evidencia que os estudos elaborados por **Álvaro Maia** chegaram ao conhecimento da gestão da **BRASKEM**, que estava ciente, portanto, de todas as situações críticas neles mencionadas, não podendo os denunciados alegar surpresa em relação ao evento geológico ainda em curso na cidade de Maceió/AL.

No tocante à Mina 14, cuja operação se iniciou em novembro de 1992, estudo de estabilidade em conjunto com a Mina 15[35], elaborado por **Álvaro Maia da Costa** a partir de mapeamento por sonar realizado em janeiro de 1998 e de informações históricas de desenvolvimento das minas fornecidas por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**,

[34] Respectivamente, RT-SALG-002/96 e RT-SALGEMA-01/98, analisados nas Seções III.4.12-5 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[35] RT-SALGEMA-03/98, analisado na Seção III.4.17 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

determinou os limites operacionais máximos para o poço, estimando que, desde que observadas as especificações para a Mina 15 determinadas em estudo anterior[36], ao final de 30 anos, a subsidência induzida pela dissolução do grupo, considerada isoladamente, seria de 10 cm (Figura 84 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ocorre que, conforme apontou o próprio estudo, a paralisação da Mina 15 já havia sido recomendada em setembro de 1998[37], haja vista que não foram seguidas as recomendações acerca das dimensões máximas e largura mínima de pilares para a mina[38] em conjunto com as Cavernas 22 e 23, consistente em altura máxima 94 metros e diâmetro máximo de dissolução inferior de 53 metros, com vistas a evitar o colapso generalizado do grupo.

Semelhante cenário evidencia que, apesar de contratar consultorias especializadas, a mineradora e seu corpo de engenheiros, gerentes e diretores intencionalmente deixaram de observar as orientações do *expert* acerca dos parâmetros a serem seguidos para garantir a segurança da operação, assumindo os riscos antevistos.

Ressalta-se que, segundo apontou o estudo de setembro de 1998[39], o descumprimento das recomendações implicou num aumento significativo da subsidência inicialmente prevista, de cerca de 5 cm ao final de 42 anos, para 20 cm, em um período menor, de 30 anos. Outrossim, apesar das referidas previsões e recomendações, a Mina 15 foi mantida em operação até setembro de 2000.

Mesmo ciente da exploração das minas em desacordo com as recomendações técnicas para o desenvolvimento das cavidades, inclusive da previsão de significativa subsidência induzida pela dissolução do grupo de Minas 14, 15, 22 e 23 e do risco de colapso generalizado, a **BRASKEM** somente paralisou a extração na Mina 14 anos muitos anos depois, em setembro de 2017.

Nessa linha, relatório confidencial da **Consalt Consultoria Mineral LTDA**., elaborado em 19/09/2011 por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** mas com atualizações pontuais datadas de 27/11/2011, 18/05/2012 e maio de 2013, abrangidas em duas versões[40]. **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** foi coordenador de mineração da SALGEMA, da TRIKEM e da **BRASKEM** e, à época do relatório em questão, prestava serviços à petroquímica como consultor a partir de sua empresa, fundada em 2007 após sua saída da companhia.

[36] RT-SALGEMA 02/1998, Seção III.4.16 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[37] RT-SALGEMA 02/1998, analisado na Seção III.4.16 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[38] Veiculada no estudo RT-SIG 001/92, analisado na Seção III.4.9 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[39] RT-SALGEMA 02/1998, analisado na Seção III.4.16 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[40] Seção III.4.22 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

O relatório da Consalt, conforme será oportunamente detalhado, aponta diversos problemas operacionais e de gestão, incluindo a pressão exercida pela **BRASKEM** sobre a capacidade operacional das minas—, destacou a irregularidade do Poço 14, que na época já estava fora de operação e precisou ser colocado novamente em atividade "*devido a situação emergencial*" do empreendimento, que contava "*com apenas 8 (oito) poços em operação*", "*não tendo sido solicitada licença operacional*".

Na atualização do relatório confidencial, datada de 18/05/2012, **PAULO CABRAL** informou que a **BRASKEM** continuava a operar o poço, naquele momento, "*sem problemas*" e "*sem instrumentação*". Tal informação é corroborada pelos dados apresentados no relatório interno da **BRASKEM** de 2012, elaborado pelo coordenador de mineração **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** e aprovado pelo gerente de produção **PAULO MÁRCIO TIBANA**, que mostrava que o poço estava em operação naquela época e ainda previa sua continuidade pelo menos até o ano de 2014.

A situação da Mina 14 também foi abordada no Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal - Braskem - UN Vinílicos, elaborado em 21/12/2017 por **ALEX CARDOSO SILVA**, então responsável técnico pela lavra de sal-gema, e aprovado por **MARIA ISABEL KENNY SEYFRIED** (Seção III.4.27 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). O documento tratou de fatos ocorridos no período em que **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** ocupou o cargo de coordenador de mineração e foi elaborado logo após sua saída, com informações históricas e atualizadas à época sobre as condições operacionais das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35.

Foram apontados problemas operacionais em todas as minas acima listadas, sendo que, especificamente em relação à Mina 14, **ALEX CARDOSO SILVA** diagnosticou que, embora o poço tivesse sido desativado em 2003 "*por recomendações do estudo de mecânica de rochas*", "*foi encontrado operando em setembro de 2017*", momento em que foi paralisado (Figura 140 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O aludido relatório do final de 2017 foi obtido mediante levantamento do sigilo telemático de e-mails de colaboradores da **BRASKEM**, tendo sido encontrado em diversos e-mails trocados entre funcionários da empresa, inclusive para **PAULO MARCIO TIBANA**, à época gerente de produção, e para **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED**, gerente do setor de Saúde Segurança e Meio Ambiente (SSMA) da empresa.

Com efeito, conforme detalhado na Tabela 4 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, com resumo de dados operacionais e dimensionais das minas de sal-gema da **BRASKEM**, compilados a partir dos relatórios examinados, a Mina 14 foi operada pela **BRASKEM** até alcançar o dimensionamento de 82 metros de diâmetro, 23 metros de altura e de espessura de laje de segurança, extrapolando as dimensões recomendadas e ainda as próprias dimensões de referência da empresa no período de operação da cavidade.

A esse respeito, de acordo com documento interno da **BRASKEM** com dados de levantamento de sonar e perfilagens obtidos entre 1978 e 2015 de 31 poços de sal (Seção

III.4.25 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), obtido mediante levantamento do sigilo telemático dos e-mails da empresa **Flodim do Brasil LTDA.** — que prestava serviços à petroquímica—, as dimensões de referência adotadas pela **BRASKEM** à época correspondiam ao diâmetro máximo e pilar mínimo de 75 metros, altura máxima de 100 metros e espessura mínima de 10 metros para a laje de segurança.

Embora as dimensões para os pilares e diâmetros máximos das cavidades estivessem em consonância com os Planos de Aproveitamento Econômico (PAE) apresentados ao DNPM/ANM, a **BRASKEM** adotava alturas máximas e espessura da laje de topo de forma genérica, desconsiderando as características de cada cavidade e sem respaldo em nenhum estudo técnico.

Nessa toada, o levantamento apontou que a maior parte das cavidades analisadas já não guardavam nem mesmo a distância mínima (pilares de separação) de 75 metros adotada como referência, sendo que algumas delas, inclusive, já haviam se interligado, formando uma cavidade única sem a existência de pilar entre elas. Da mesma forma, os dimensionamentos de altura, diâmetro e lajes de topo de diversas cavidades também haviam extrapolado os limites de referência e/ou os recomendados pelos estudos de estabilidade (Figura 129 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Tal documento constava como anexo de e-mail enviado em 21/12/2015 por **Rafael Barreto de Moura Nunes**, funcionário da empresa **Flodim do Brasil LTDA.**, responsável pela realização do levantamento, ao engenheiro responsável técnico pela lavra na época da **BRASKEM**, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, que inclusive realizou a revisão do estudo.

No que se refere à Mina 16, cuja extração teve início em setembro de 1988 e foi encerrada em março de 1999, estudo de **Álvaro Maia da Costa** de 23/07/1998[41] avaliou a estabilidade do poço isoladamente e em conjunto com a Mina 17, constatando que as dimensões da Mina 16 estavam muito maiores que as recomendadas, ao que aconselhou a paralisação imediata da extração no poço, já que a espessura da camada de sal era insuficiente para conter o colapso das camadas sobrejacentes (Figura 77 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

No contexto do referido estudo, destaca-se que a Mina 17, operada de setembro de 1988 a junho de 2017, encontrava-se paralisada, sendo que, segundo o estudo, como consequência das dimensões da caverna 16, as dimensões da caverna 17 ficaram limitadas *"em função da excessiva redistribuição de tensões induzida pela escavação da Mina 16 e pelo fato da largura do pilar de separação entre as cavernas estar limitada pelo desvio máximo de 30 m do poço 17A em relação ao poço 17*". Diante dessa conjuntura, recomendou que a condução da dissolução no poço fosse realizada de forma cuidadosa, bem como que o poço deveria alcançar no máximo 48 metros de diâmetro e 103 metros de altura, a fim de evitar que houvesse comunicação entre as cavernas (Figuras 76, 78 e 79 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

[41] RT-SALGEMA-01/98, analisado na Seção III.4.15 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

As razões para a paralisação da Mina 17 foram apresentadas em relatório técnico emitido pela empresa **Consalt Consultoria Mineral LTDA.**, de 30/07/2007, contendo informações históricas das Minas 17, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28 e 31 (Seção III.4.20 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Segundo consta do documento, apreendido na residência de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** a Mina 17, perfurada em 1987, operou por dois anos até ocorrer um desmoronamento interno que provocou sua paralisação, e somente voltou a operar após manutenção, em 1998, mesmo ano em que o sobredito estudo de estabilidade[42], de 23/07/1998, estabeleceu rigorosos limites de dimensionamento para a caverna em razão da sua proximidade com a Mina 16, que apresentava condições críticas.

A despeito disso, após a retomada da exploração na mina, já sob responsabilidade da **BRASKEM**, sua cavidade atingiu o diâmetro de 72 metros em 2005, chegando a 95 metros de diâmetro em 2007 e altura de 108 metros, com a continuidade da operação pela petroquímica.

Destaca-se que, apesar das claras advertências da consultoria de **Álvaro Maia**, bem como da flagrante desobediência dos parâmetros estabelecidos para a Mina, a continuidade da produção no poço foi recomendada por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** por intermédio da **Consalt Consultoria Mineral LTDA.** no ano de 2007 (Figura 96 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em 2007, o consultor **Álvaro Maia** foi mais uma vez demandado pela **BRASKEM** para realizar um estudo de estabilidade antes do desenvolvimento das cavidades 30 e 31, avaliadas em conjunto a partir de dados e seção geológica das Minas 16 e 17, todas situadas diretamente sob área urbana densamente povoada (Seção III.4.19 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O estudo apontou que, mesmo respeitada a configuração proposta para o grupo de cavernas, ainda seria esperada significativa subsidência de cerca de 58 cm, decorridos 30 anos após a lavra completa de todas as cavernas do grupo, sendo "*fortemente*" recomendada a implementação de controle do fenômeno na superfície (Figura 94 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Dois anos depois, mais especificamente em 10/07/2009, **ALEX CARDOSO SILVA** - então coordenador de mineração da **BRASKEM** e responsável técnico pela lavra - emitiu um relatório interno com informações históricas sobre as condições operacionais de diversas minas. No documento, o engenheiro **ALEX CARDOSO** destacou que a **BRASKEM** já havia extraído do poço 17 cerca de 540 mil toneladas de sal e que a mina apresentava dimensões que indicavam que a altura da cavidade continuava aumentando, chegando a 116 metros. Sublinhe-se que o relatório em questão foi verificado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** e aprovado por **ÁLVARO CEZAR DE ALMEIDA.**

[42] RT-SALGEMA-01/98, Seção III.4.15 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Assim, a **BRASKEM** havia excedido ainda mais o limite recomendado no relatório geomecânico de 23/07/1998[43] para o poço 17 e, mesmo assim, o relatório interno da petroquímica não recomendou a paralisação da mina[44], mantida em operação pela **BRASKEM** até junho de 2017.

Adicionalmente, relatório interno da **BRASKEM** elaborado no ano de 2012 pelo então engenheiro e responsável técnico pela lavra de sal-gema, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO,** e aprovado pelo gerente de produção e seu chefe imediato à época, **PAULO MÁRCIO TIBANA**, com informações históricas sobre intervenções realizadas e as condições operacionais de diversas minas, informou que não ter encontrado o blanquet durante a despressurização do poço 17, e que a cavidade apresentava diâmetro de corpo de 50 metros e 114 metros de altura (Seção III.4.23 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Apesar disso, e embora a espessura da camada de sal no teto da cavidade já estivesse muito reduzida, sendo da ordem de 20 metros, conforme dados das cotas de topo da cavidade e da camada de sal obtidas no sonar de 2012[45], no relatório a **BRASKEM** previu a desativação da Mina 17 somente no final de 2016 com produção final estimada de 1.100.000 toneladas de sal, valor 47% superior ao já extraído até maio de 2012.

A despeito das previsões da **BRASKEM** para a mina, mesmo diante das dimensões então alcançadas pela caverna, estudo de estabilidade contratado pela petroquímica junto à empresa **Flodim do Brasil LTDA.**[46], em 2013, alertou expressamente sobre a necessidade de interromper o mais rapidamente possível a produção da caverna 17 e implementar monitoramento adaptado *in-situ* (contínuo monitoramento de pressão de superfície, medições sísmicas, ecometrias sonar frequentes, dentre outros).

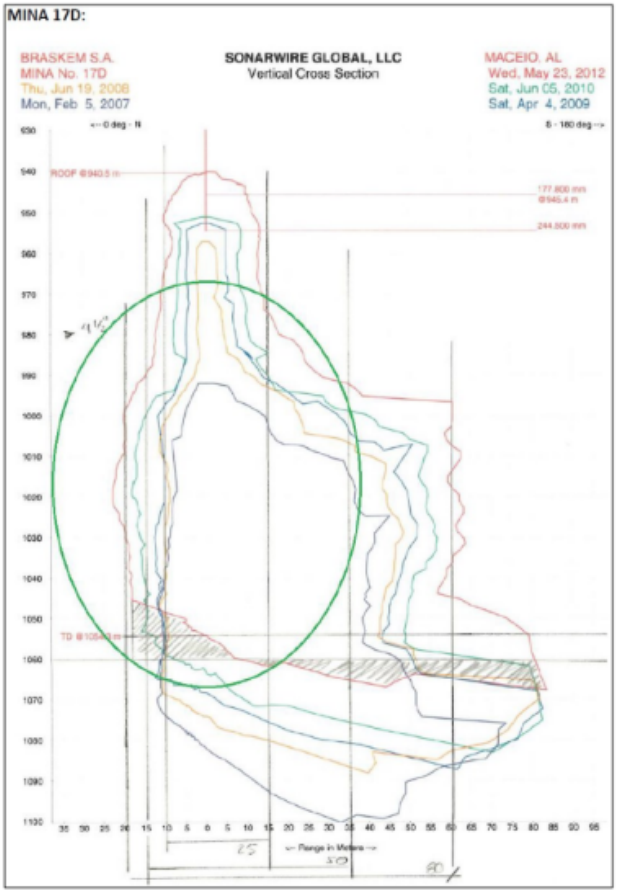
Em 2015, um levantamento interno feito por **Rafael Barreto de M. Nunes** e revisado por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** apresentou dados de levantamento de sonar e perfilagens de 31 poços de sal, obtidos entre 1978 e 2015 (Seção III.4.25 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Os dados de evolução da cavidade da Mina 17 relativos aos anos de 2008 a 2012 evidenciam que a **BRASKEM**, àquela altura, já havia extrapolado as dimensões de referência (elipse verde) e as recomendadas pelo estudo de estabilidade 1998 do consultor **Álvaro Maia**[47]**,** como demonstra a Figura 130 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF:

[43] RT-SALGEMA-01/98, Seção III.4.15 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[44] Figura 102 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.
[45] Figura 117 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[46] Elaborado originalmente na França, em inglês, pelo engenheiro "H. D. Nguyen", da empresa francesa Geostock, e traduzido para o português por **Monica Ballus Armet**, sócia da **Flodim** (Seção III.4.24 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

[47] RT-SALGEMA-01/98, Seção III.4.15 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.



Não obstante todos os alertas, conforme Tabela 4 do do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, com resumo de dados operacionais e dimensionais das minas a partir dos relatórios examinados, quando a **BRASKEM** finalmente encerrou a operação da mina 17 - o que ocorreu apenas em junho de 2017 -, a cavidade encontrava-se com 106 metros de diâmetro e 124,5 metros de altura, portanto, muito além das dimensões recomendadas pelas consultorias e, inclusive, das próprias dimensões de referências genericamente adotadas pela empresa.

Em relatório diagnóstico dos poços de sal elaborado no final de 2017, **ALEX CARDOSO SILVA** registrou que o último exame de sonar na Mina 17 havia sido realizado em 2012 — portanto, 5 anos antes, em completa inobservância aos parâmetros técnicos, que recomendam sonares anuais —, apontando que provavelmente houve exploração da mina até o seu colapso, já que o topo da cavidade, desde 2012, se encontrava muito próximo do topo da camada de sal, com espessura de teto abaixo do valor mínimo recomendado de 30 metros (Figura 141 do LAUDO N.º 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

De outra banda, em 2005 a Mina 18 foi alvo de estudo de estabilidade elaborado por **Álvaro Maia da Costa** a partir de dados geológicos e de mapeamento por sonar encaminhados por **ALEX CARDOSO SILVA.** A avaliação abarcou o grupo de cavernas 4, 5, 7, 18 e 19 (estando as três primeiras já paralisadas e as duas últimas, ainda em produção) e apontou diversos problemas envolvendo a perda de capacidade estrutural de pilares e o risco de colapso das lajes de segurança, que poderia, inclusive, ser responsável pela formação de crateras (Figuras 87 e 88 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Na ocasião, a **BRASKEM** foi orientada a manter a paralisação das Minas 4 e 5 por tempo indeterminado e a interromper a operação da Mina 19. Em relação à Mina 18, o consultor recomendou a interrupção da dissolução da caverna no sentido ascendente, protegendo seu teto com óleo, bem como a interromper a dissolução no sentido descendente na cota de -1183, sem alterar o diâmetro do poço. Ademais, diante de tais condições, e mesmo sem considerar a possibilidade de colapso, a **BRASKEM** foi alertada sobre a previsão de subsidência estimada em 80 cm ao final de 30 anos, e da necessidade de manter o controle de subsidência do complexo de mineração (Figura 89 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Apesar de claras as advertências e, inclusive, previsão de significativa subsidência, mais uma vez a **BRASKEM** desobedeceu os parâmetros técnicos estabelecidos pela consultoria especializada, haja vista que, conforme o relatório da **Consalt, Consultoria Mineral LTDA.** de 30/07/2007, entre 2005 e 2007, houve perda de 7 metros de espessura de sal no teto da cavidade, associado ao aumento do seu diâmetro, que chegou a 100 metros (Seção III.4.20 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

A despeito disso, mesmo cientificando a **BRASKEM** sobre o problema relativo à proximidade da Mina 18 com as Minas 20 e 21, cuja distância era de apenas 30 metros, e em relação à Mina 19, que era menor ainda, na ordem de 10 metros, o relatório da **Consalt, Consultoria Mineral LTDA.** — relembre-se, elaborado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, ex-engenheiro do empreendimento minerário, que portanto já conhecia a situação de criticidade das minas— recomendou a continuidade da produção na Mina 18 (Figura 97 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nessa linha, conquanto extrapolado o dimensionamento estabelecido para a cavidade, a Mina 18 continuou em operação e o encerramento de sua produção somente foi recomendado dois anos depois, em relatório interno elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA**, verificado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** e aprovado por **ÁLVARO CEZAR DE ALMEIDA,** sob o fundamento de que o poço tinha alcançado as dimensões de projeto (Seção III.4.21 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

À época do aludido relatório interno, datado de 10/07/2009, já haviam sido extraídas da Mina 18 cerca de 1,12 milhões de toneladas de sal em 21 (vinte e um) anos de operação (Figura 103 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Ainda assim, ignorando a recomendação de encerramento, a **BRASKEM** manteve a mina em operação por um período

considerável, especificamente até 2015, evidenciando a continuidade de práticas que assumiram a possibilidade de concretização de riscos já identificados.

Relatório confidencial da **Consalt Consultoria Mineral LTDA**., elaborado alguns anos depois, em 19/09/2011, por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** com atualizações posteriores em 27/11/2011, 18/05/2012 e maio de 2013, apresentou inúmeras considerações sobre a criticidade da Mina 18, alertando que o poço já deveria ter sido desativado desde o final de 2009 e que sua cavidade estava muito próxima da Mina 7, sendo "*previsto*" que viriam a se encontrar, o que provocaria a perda definitiva do poço, agravando ainda mais a situação operacional do empreendimento minerário (Seção III.4.22 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nesse sentido, registrou o seguinte questionamento: "*Se hoje, nas condições atuais não se consegue desenvolver apenas um poço como será possível fazê-lo, sem o poço M # 18, fica a pergunta*", advertindo sobre a situação de risco da Mina 18 devido à possibilidade de "*já estar ocorrendo alguma acomodação (recalque), que não vem sendo observado pois na área superficial encontram-se mangues alagados*", e a extrapolação do diâmetro estabelecido por estudos de mecânica de rochas, que já tinham recomendado a desativação do poço.

No mesmo documento, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** ainda reclamou que, se os novos poços já tivessem sido postos em operação, "*seria evitado operar com o poço M# 18 nas condições de risco que se está convivendo, sem uma perspectiva de solução*", e que "*o compromisso de alimentar a planta da UCS BA*" "*irá postergar a retirada imediata do poço M# 18 de operação, se aproximando do seu colapso*". Diante de tudo isso, concluiu afirmando que o compromisso com a planta da UCS BA "*vem colocando em risco a confiabilidade operacional da mineração*" (Figura 109 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nessa linha, salienta-se que a **BRASKEM**, também para este poço, extrapolou não apenas as dimensões recomendadas para a cavidade, como também suas próprias dimensões de referência do período de operação da cavidade (diâmetro máximo e pilar mínimo de 75 metros, altura máxima de 100 metros e espessura mínima de 10 metros para a laje de segurança), uma vez que segundo dados dos relatórios analisados, compilados na Tabela 4 do do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, quando de seu encerramento a Mina 18 apresentava diâmetro de 110 metros, altura de 115 metros e espessura laje de segurança de 123 metros.

Destaca-se, ademais, que o relatório diagnóstico dos poços de sal de 2017 - **ano anterior aos tremores que revelaram a tragédia silenciosa que estava em curso em Maceió** - , com informações históricas sobre as condições das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 , expõe que **BRASKEM** operava a Mina 18 sem a devida realização dos sonares anuais, uma vez que o último exame havia sido realizado em agosto de 2010, portanto, 7 anos antes, momento em que o poço já estava com 21 anos de operação (Seção III.4.27 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em outras palavras: a **BRASKEM** ainda operou a Mina 18 por, pelo menos, 8 anos adicionais, conforme admitido pelo relatório de **ALEX CARDOSO SILVA** ao declarar que "*o poço operou até o ano de 2015 sem nenhuma avaliação que validasse esta sobrevida",* vindo a completar cerca de vinte e seis anos de operação (Figura 142 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Cumpre lembrar que o reiterado desprezo da **BRASKEM** pelos parâmetros técnicos de segurança culminou na desestabilização da Mina 18 em novembro de 2023, produzindo atividade sísmica sentida na superfície e fazendo surgir, em 10/12/2023, uma cratera (*sinkhole*) na área de mineração e sob a Lagoa Mundaú.

Quanto à Mina 19, iniciada em agosto de 1989, foi encerrada pela **BRASKEM** somente em outubro de 2005, após estudo de estabilidade elaborado por **Álvaro Maia** naquele mesmo ano alertar a empresa sobre a perda de capacidade estrutural de pilares e o risco de colapso das lajes de segurança, mormente das cavernas das Minas 7 e 19, que apresentavam integridade estrutural fortemente comprometida (Figura 88 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Avaliada a situação da cavidade posteriormente, a **BRASKEM** foi alertada pela **Consalt Consultoria Mineral LTDA,** em 2007, da proximidade entre as Minas 19 e 18 e, portanto, do risco de interligação entre as cavidades (Seção III.4.20 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Já em 2012, relatório interno elaborado por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** e aprovado por **PAULO MÁRCIO TIBANA** apontou a comunicação entre as Mina 19 e 7 e mencionou a realização de intervenção com o objetivo de equipar o Poço 19 para injeção de cascalho (Seção III.4.23 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). De fato, um relatório interno anterior de autoria de **ALEX CARDOSO SILVA** - e aprovação de **ÁLVARO CEZAR DE ALMEIDA** - já informava, em 10 de julho de 2009, a preparação dessa mina para receber "*resíduo da Petrobrás*" (Figura 104 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Não obstante, a **BRASKEM** explorou a Mina 19 não apenas além das dimensões de referência para o período, alcançando 201 metros de diâmetro, mas até que os pilares e laje de segurança estivessem colapsados (vide Tabela 4 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, que apresenta dados operacionais e dimensionais das minas compilados a partir dos relatórios analisados).

Acerca das Minas 20 e 21, ambas iniciadas em agosto de 1989, o mesmo relatório técnico da **Consalt Consultoria Mineral LTDA**. de 2007 apontou que a **BRASKEM** operou-as até que alcançassem um diâmetro total que passou de 172 metros para 185 metros entre 2005 e 2007. Mesmo alertada na ocasião sobre a interligação das cavidades, a **BRASKEM** somente desativou a produção nos poços em janeiro de 2008 (Seção III.4.20 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

No documento acima mencionado, a consultoria - repise-se, de propriedade de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** - demonstrou preocupação com o impacto da desativação dos poços, cuja produção chegou a atingir 41,5% do total da mineração em 2006, o que ocorreria em breve "*devido ao elevado volume espacial e diâmetro*" da cavidade.

Dessa forma, mesmo deixando claro o risco da situação, afirmando que a extração de sal nas minas somente se mantinha devido ao fato da cavidade estar embaixo da Lagoa de Mundaú e que "*caso a cavidade estivesse embaixo de terreno firme já se teria como verificar a ocorrência de alguma acomodação e sem dúvida recomendado sua desativação*", a **Consalt** recomendou à **BRASKEM** tão somente que se preocupasse em "*operar com vazão mais reduzida*", flexibilizando o cumprimento da restrição a depender das "*necessidades de sal da planta da Bahia*" (Figura 98 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nesse ponto, é fundamental ressaltar que a **BRASKEM** não apenas permitiu que duas minas se interligassem, em completa violação a todos os parâmetros de segurança, como também optou por continuar com a exploração mesmo reconhecendo a ocorrência de subsidência, justificando-se pelo fato de que o afundamento estava oculto, sob a Lagoa Mundaú.

Assim, em vez de priorizar a segurança da população e a preservação ambiental, haja vista que a subsidência acarretou avanço das águas sobre áreas de terra firme — situação inclusive constatada pelo SGB/CPRM nos seus estudos—, a **BRASKEM** deliberadamente escolheu ignorar os riscos, visando apenas ao lucro, minimizando os danos devido à aparente invisibilidade dos efeitos causados.

De outra banda, no que toca às Minas 22 e 23, inauguradas respectivamente em abril e outubro de 1990, embora estudo de estabilidade conjunto com a Mina 15, elaborado por **Álvaro Maia da Costa** em 16/06/1992[48], tenha estabelecido dimensões máximas e largura mínima de pilares para garantir a estabilidade do grupo de cavernas e, inclusive, recomendado o acompanhamento da evolução do perímetro escavado por sonar, além de manutenção da pressurização, com vistas a evitar o colapso generalizado do grupo, documentos posteriores revelaram o descumprimento de todas as referidas recomendações.

Nessa linha, apesar de recomendada no referido estudo a altura máxima de 80 metros e diâmetro máximo de 53 metros, de acordo com a Tabela 4 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, quando a **BRASKEM** encerrou a Mina 22, em janeiro de 2003, a cavidade já havia alcançado 65 metros de diâmetro, 135 metros de altura, além de 35 metros de espessura de laje de segurança. Da mesma forma, ao ser encerrada em agosto de 2002, a Mina 23 apresentava 70 metros de diâmetro, 124 metros de altura e 12 metros de espessura de laje de segurança.

Semelhante cenário revela que, também para as minas em questão, a **BRASKEM** ignorou as recomendações da consultoria e suas próprias dimensões de referência no período de operação das cavidades (Seção III.4.25 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

[48] RT-SIG-001/92, analisado na Seção III.4.9 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

No que concerne às Minas 24, 25, 26 e 27, estudo de estabilidade de **Álvaro Maia da Costa,** datado de 19/01/1997[49], previu subsidências de 30 a 40 cm em 25 anos, recomendando o controle do fenômeno na superfície, tal como preconizado em estudos anteriores, e a preservação de lajes de segurança de no mínimo 20 metros sobre as cavidades para inibir o colapso progressivo das camadas sotopostas, com uso de colchão de óleo no topo das cavernas para preservar o teto, além de dimensões máximas para o desenvolvimento das cavidades (Figura 68, 69 e 70 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nessa linha, em relação à Mina 24, iniciada em outubro de 1998, embora a recomendação de manter uma espessura de sal no teto da cavidade de no mínimo 20 metros, consta do relatório da **Consalt Consultoria Mineral LTDA** de 30/07/2007 que o desmoronamento de camadas de folhelho empenou a coluna de produção, de modo que os dados de perfilagem em conjunto com os dados de sonar de 5/10/2005 indicaram que, àquela altura, a **BRASKEM** já havia explorado a mina até que a espessura de teto da cavidade atingisse 21 metros, com apenas 17 metros de sal e 4 metros de folhelhos intercalados, havendo, portanto, um crescimento da cavidade de 5 metros para cima entre 2005 e 2007 (seção III.4.20 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Apesar da inobservância dos parâmetros técnicos e mesmo com tais dimensões, o relatório da **Consalt** ainda previu que a mina produziria por mais 3 a 4 anos até um limite de 800.000 toneladas, das quais 519.052 já haviam sido extraídas (Figura 99 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Não obstante, a **BRASKEM** somente encerrou as operações na mina em outubro de 2010, ou seja, mais de 3 anos depois.

Em relação à Mina 25, cuja produção teve início em novembro de 1998, o relatório da **Consalt** expôs que a **BRASKEM**, entre 2005 e 2007, operou a mina até que a espessura de sal chegasse a 18 metros e o diâmetro da cavidade aumentasse de 96 para 104 metros, período no qual a empresa extraiu 712.072 toneladas de sal no total. O relatório ainda alertou para o fato de que o crescimento da cavidade ocorria na direção da Mina 15, cuja distância era de apenas 30 metros naquele momento. Mesmo diante de todas essas constatações, o relatório da **Consalt** ainda considerou a continuidade da extração por mais 3 anos, caso se conseguisse evitar o seu crescimento vertical, condição em que poderia produzir até 900 mil toneladas no total.

Adicionalmente, já no ano de 2009, relatório elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA,** verificado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** e aprovado por **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** informou que, naquela altura, já haviam sido extraídas 947 mil toneladas de sal da mina. Semelhante dado indica que, entre 2007 e 2009, a **BRASKEM** extraiu quase 235 mil toneladas, período em que continuou havendo a diminuição da espessura de sal do teto da cavidade, que chegou a apenas 9 metros em 2009, menos da metade do recomendado pelos estudos de 1997[50].

[49] RT-SALG-001/97, analisado na Seção III.4.13 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[50] Vide RT-SALG-001/97, analisado na Seção III.4.13 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF e Seção III.4.21 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF

Importante ressaltar que, no relatório da **Consalt** de 2007, muito embora a espessura do teto já fosse muito reduzida, a continuidade da operação até o limite de 900.000 toneladas estava condicionada ao não crescimento vertical da cavidade, o que acabou não sendo respeitado. Ademais, embora o relatório consolidado de 2009 tenha recomendado a paralisação do poço, a **BRASKEM** ainda admitiu a possibilidade de sua utilização como "*poço reserva para situações emergenciais*" (Figura 105 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nessa linha, segundo um outro relatório interno da **BRASKEM**, elaborado em 2012 por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** e aprovado por **PAULO MARCIO TIBANA**, o poço, perfurado em 1998 e à época desativado, teve uma vida útil de 12 anos, evidenciando que a **BRASKEM** operou a mina até 2010, mesmo havendo recomendações anteriores para sua paralisação. Nesse sentido, ademais, o relatório indica que a **BRASKEM** extraiu da Mina mais 114.029 toneladas, entre 2009 e 2010, totalizando 1.061.253 de toneladas em toda a sua vida produtiva. Ainda segundo o referido estudo interno, àquela altura a **BRASKEM** já havia explorado a mina até a perda total da espessura de sal no teto da cavidade (Seção III.4.23 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em 2015, a **BRASKEM** providenciou um levantamento, revisado por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, com dados de levantamento de sonar e perfilagens obtidos entre 1978 e 2015 de 31 poços de sal (Seção III.4.25 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Nele, constam dados de evolução da cavidade da Mina 25 entre os anos de 2004 e 2010, com destaque para a extrapolação das dimensões de referência e a perda total da laje de topo (Figura 131 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Dessarte, não restam dúvidas de que a **BRASKEM** operou a mina até que o teto fosse totalmente corroído, destacando-se que a perda do teto ou da laje de sal acarreta a perda da estanqueidade da caverna, o que gera um risco significativo de colapso.

Quanto à Mina 26, operada a partir de janeiro de 2003, embora o estudo realizado em 19/01/1997[51] tenha recomendado um diâmetro máximo de 75 metros, relatório da **Consalt Consultoria Mineral LTDA.** de julho de 2007 apontou que a **BRASKEM** já havia ultrapassado a dimensão recomendada para o diâmetro da cavidade, que chegou a 100 metros entre 2005 e 2007, tendo sido extraídas 356.246 toneladas de sal do poço (Figura 101 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Mesmo assim, a consultoria de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** informou que a mina ainda tinha potencial para extrair 1 milhão de toneladas.

Outrossim, relatório interno da **BRASKEM** elaborado no ano de 2012 apontou que a companhia continuou operando a Mina 26, mesmo na ausência do *blanquet* de óleo diesel e com a cavidade apresentando um diâmetro de base de 95 metros e altura de 90 metros (Figura 120 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Não obstante, a **BRASKEM** somente interrompeu a produção na mina em outubro de 2017.

[51] RT-SALG-001/97, analisado na Seção III.4.13 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF.

As circunstâncias em que desativado o poço constam do relatório diagnóstico dos poços de sal de 2017, emitido por **ALEX CARDOSO SILVA** e aprovado por **MARIA ISABEL KENNY**, com informações históricas e atualizadas à época sobre as condições operacionais das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 (Seção III.4.27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). No documento, consta que, após o ano de 2010, a **BRASKEM** realizou apenas mais dois sonares na Mina 26, em 2012 e 2014, e que, a partir de então, "*o poço operou sem nenhuma avaliação de sonar até que em agosto de 2017 sua caverna encontrou com a caverna do poço M#21D, quando foi paralisada*" (Figura 143 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O aludido relatório também faz menção à situação emblemática da Mina 27, que, igualmente iniciada em 2003, ao longo de toda a sua vida útil - naquele momento, de 12 anos -, foi operada pela **BRASKEM** sem a realização dos exames de sonar, devido à obstrução do poço, que impossibilitava a passagem do equipamento (Figura 144 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Mesmo diante dessa impossibilidade técnica, ao invés de suspender as atividades na mina, a **BRASKEM** continuou a operá-la sem o monitoramento adequado até dezembro de 2017, totalizando 14 anos de operação.

Relembre-se que, para o grupo de Cavernas 24, 25, 26 e 27, foi realizado estudo prévio de estabilidade em 1997, já prevendo uma subsidência da ordem de 30 a 40 cm, mesmo atendidas as recomendações do estudo (RT-SALG-001/97, analisado na Seção III.4.13 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em contrapartida, no que tange à Mina 28, cuja operação se estendeu de junho de 2003 a outubro de 2017, o relatório diagnóstico dos poços de sal de 2017 destacou que o último sonar realizado ocorrera em agosto de 2010 (portanto, 7 anos antes) e que estava "*produzindo água*", encontrando-se paralisado (Figura 145 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Também em relação à Mina 29, inaugurada em abril de 2009, o documento relata que, após o exame de sonar de 2010 a **BRASKEM** realizou apenas mais dois sonares em 2012 e 2014, sendo identificado que o topo da cavidade estava em cota muito próxima ao limite de extração. Na sequência afirma que, mesmo assim, a **BRASKEM** continuou operando "*sem o blanket de óleo diesel*", utilizado para proteger o teto da cavidade, e "*sem nenhuma avaliação desde 2014*", sendo "*provável que este limite já tenha sido ultrapassado*". Pelo exposto, recomendou que o poço fosse **imediatamente** paralisado, antes que ocorresse o seu colapso (Figura 146 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). A despeito disso, a **BRASKEM** desativou o poço apenas em janeiro de 2018.

Por outro lado, antes do desenvolvimento das Minas 30 e 31, respectivamente iniciadas em dezembro e fevereiro de 2007, as cavidades foram avaliadas por **Álvaro Maia** em conjunto, a partir de dados e seção geológica das Minas 16 e 17, que se encontravam ativas, estando todas situadas diretamente sob área urbana densamente povoada (Seção III.4.19 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O estudo recomendou dimensionamento com diâmetro máximo de 50 metros e altura de 177 metros (Figura 93 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Destaca-se que, segundo concluiu o estudo, mesmo respeitada a configuração proposta para o grupo de cavernas, ainda seria esperada uma subsidência absoluta máxima de cerca de 58 cm, decorridos 30 anos após a lavra completa de todas as cavernas do grupo (Figura 94 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Em virtude disso e dos demais relatórios, **Álvaro Maia** enfatizou ser "*fortemente recomendado o controle de subsidência sobre o alinhamento do grupo de cavernas 16, 17, 31 e 30*" (Figura 95 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Apesar de todo o risco para a população, a **BRASKEM** também não respeitou os parâmetros de segurança estabelecidos para as cavernas 30 e 31. Com efeito, relatório interno emitido por **ALEX CARDOSO SILVA** em 10/07/2009 informa que, após dois anos de operação, a **BRASKEM** havia extraído 144 mil toneladas de sal na Mina 30 e recomenda o crescimento da cavidade salina entre 1.086 m e 1.108 m de profundidade e a manutenção do topo da cavidade em 1.041 m (Figura 106 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em relação à Mina 31, o mesmo relatório destaca que a **BRASKEM** já havia extraído 192 mil toneladas de sal em três anos de operação e recomenda o crescimento da cavidade salina entre 1.065 m e 1.150 m de profundidade e a manutenção do topo da cavidade em 1.065 m (Figura 107 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nessa toada, relatório interno da **BRASKEM** subsequente, elaborado por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** no ano de 2012 (Seção III.4.23 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), informa que não foi encontrado o *balnquet* durante a despressurização do poço 30, bem como que a cavidade apresentava diâmetro de 77 metros e crescia em direção ascendente, sendo que, desde 2010, seu teto já estava na cota 1.021m (figura 121 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Ressalta-se que, mesmo diante desse cenário, o relatório só previa sua desativação "n*o final de 2014 com produção estimada de 976.722 toneladas de sal*".

De igual modo, o relatório informa não ter sido encontrado o blanquet durante a despressurização do poço 31 e que a cavidade apresentava diâmetro de 80 metros (quando o diâmetro máximo era de 50 metros). Adicionalmente, a evolução da dissolução indicava que a cavidade crescia em direção ascendente, sendo que desde 2010 seu teto já ultrapassava a cota de 1.065 metros, chegando a 1.055 metros em 2012 (figura 121 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Ainda assim, a **BRASKEM** só previu sua desativação "*no final de 2014 com produção estimada de 971.046 toneladas de sal*".

Ressalta-se que as minas 30 e 31 estão situadas bem abaixo das residências urbanas do bairro do Pinheiro[52]:

[52] Cf. Figura 54 do Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF.

Adicionalmente, o relatório diagnóstico dos poços de sal de 2017, com informações sobre as condições operacionais das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 (Seção III.4.27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), relata que "*após o exame de sonar de 2010*", a **BRASKEM** realizou apenas mais "*dois sonares em 2012 e 2015*" na Mina 30, sendo identificado que "*o topo da cavidade salina estava em 980m*", portanto 59 metros acima do estabelecido no estudo de estabilidade realizado por **Álvaro Maia da Costa** em 2007, e que "*o diâmetro máximo era de 96m, contra um diâmetro máximo planejado de 100m*".

Importante ressaltar que, conforme esclarecido no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, embora o relatório mencione 100 metros como sendo o diâmetro máximo planejado, o estudo de 2007 havia estabelecido um diâmetro máximo de 50 metros para a cavidade, parâmetro inclusive reconhecido por **PAULO CABRAL** em seu relatório confidencial de 2011 (Seção III.4.22 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Assim, na verdade, a **BRASKEM** explorou a Mina 30 até que a cavidade atingisse quase o dobro do diâmetro recomendado.

Ademais, o relatório menciona que, como a caverna estava localizada sob o morro, onde havia residências, estudo contratado pela **BRASKEM** junto à empresa **Flodim do Brasil LTDA** em 2013 para avaliar a estabilidade das Minas 16, 17, 30 e 31 havia recomendado que, após uma lavra adicional de 205.000m³, "*a caverna deveria ser paralisada, a fim de evitar impactos na superfície*".

No entanto, o documento estima que, desde 2012, a **BRASKEM** já teria extraído 317.550 m³ de sal, recomendando sua **paralisação imediata** e salientando que o relatório da

Flodim havia sido enviado ao DNPM em 2013 (conforme será detalhado mais adiante, em uma versão adulterada, justamente com o objetivo de omitir a criticidade das minas[53]).

Em relação à Mina 31, o relatório diagnóstico informa dados muito semelhantes, inclusive que a **BRASKEM**, também para esse poço, realizou apenas mais dois sonares, em 2015 e 2017, acrescentando que o topo da cavidade "*estava em 1023m*" e "*o diâmetro máximo era de 108m*", valores igualmente superiores aos que haviam sido recomendados no estudo de estabilidade de **Álvaro Maia** de 2007.

Nessa toada, o relatório recomenda a **paralisação imediata** da mina em função do descumprimento das mencionadas orientações contidas no estudo da **Flodim do Brasil LTDA.**, datado de 2013, acerca do limite de lavra do poço (Figura 148 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Com efeito, segundo os dados operacionais e dimensionais das minas consignados na Tabela 4 do do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, quando do encerramento das operações nas Minas 30 e 31, o que ocorreu somente em maio de 2018 (já após os tremores e o surgimento das patologias na superfície das vias públicas e edificações), a **BRASKEM** já havia excedido significativamente as dimensões recomendadas para as cavidades, as quais alcançaram, respectivamente, 100 metros e 94 metros de diâmetro.

Adiante, o relatório diagnóstico de 2017 descreve também a emblemática situação da Mina 32, cuja operação foi iniciada pela **BRASKEM** em dezembro de 2014, mas somente foi submetida ao primeiro sonar em 2016, além de outro em 2017. Segundo o relatório de **ALEX CARDOSO DA SILVA,** foi constatado que não houve uso do *blanket* de óleo diesel, pois o teto da caverna já estava em 1.010m, enquanto o topo de sal estava em 1.000m.

Tal espessura de sal, de apenas 10 metros sobre o teto da cavidade, teria ocasionado "*uma perda de mais de 100m de reserva de sal*" e risco de estabilidade. Não obstante, embora recomendada a injeção imediata do *blanket* de óleo diesel, sob pena de haver colapso do teto da caverna com perda definitiva do poço, o relatório não recomendou a paralisação da mina (Figura 149 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ainda mais precária é a situação da Mina 33, igualmente descrita no relatório diagnóstico da **BRASKEM** de 2017. Àquela altura, a **BRASKEM** ainda não havia realizado nenhum sonar, de modo que não foi possível elaborar nenhum tipo de avaliação da cavidade, sabendo-se apenas que operava de maneira inadequada, pois, além da inobservância quanto aos exames de sonares anuais, a **BRASKEM** também não estava utilizando o *blanket* de óleo diesel (Figura 150 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Finalmente, no tocante às Minas 34 e 35, o relatório informa que ambas foram iniciadas em 2011 e, tal como as cavidades anteriores, foram operadas pela **BRASKEM** sem a devida realização dos sonares anuais. Nesse viés, informa que, em relação à Mina 35, a **BRASKEM** realizou apenas um único sonar em 2014 (Figura 152 do Laudo nº 1.547/2024 –

[53] Figura 147 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

INC/DITEC/PF). Já na Mina 34, a **BRASKEM** realizou somente dois sonares, nos anos de 2014 e 2015, constatando que o teto da cavidade salina estava em 987m, já se aproximando do limite de 980m, considerando que o topo da camada de sal estava em 950m (Figura 151 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

A análise individualizada das minas, detalhada acima, reforça a conclusão de que a **BRASKEM**, assim como seus gestores e técnicos ora denunciados, possuíam vasto conhecimento sobre os riscos inerentes à atividade de extração, bem como acerca da extrapolação das dimensões recomendadas para o desenvolvimento das cavidades, além das reiteradas previsões de subsidência e risco de colapso.

Reforça também que, ainda assim, com vistas a priorizar a produção em detrimento da segurança, optaram por dar continuidade ao descumprimento das recomendações técnicas, demonstrando total negligência, mesmo diante da progressão dos riscos ao longo dos anos e a iminência de eventos danosos.

Nessa linha, mensagens de e-mail sobre Relatório Confidencial da **Consalt Consultoria Mineral LTDA.,** elaborado em duas versões por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**[54], confirmam que a **BRASKEM,** seus diretores, gerentes, coordenadores e engenheiros estavam cientes dos riscos de subsidência e colapso de cavernas com repercussões na superfície.

Em um HD externo apreendido na residência de **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA,** foi encontrado um e-mail enviado em 21/09/2011 por **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO**, então gerente de produção da empresa, a **ÁLVARO CEZAR**, à época diretor industrial. a mensagem tinha como arquivo anexo a primeira versão do relatório confidencial (versão original de 19/08/2011).

Segundo se deflui do e-mail, a mensagem confirma não apenas que **PAULO CABRAL** entregou o relatório confidencial a **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** em agosto ou setembro de 2011, mas também que o documento chegou ao conhecimento de **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA**, evidenciando que a gestão da **BRASKEM** em Maceió teve acesso a todas as situações críticas nele mencionadas.

A despeito disso, o conteúdo do e-mail revela a decisão do gerente de produção **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** de não realizar o levantamento de sonar de forma anual, como era exigido no plano de aproveitamento econômico (PAE), alegando razões de ordem produtiva. Houve, portanto, uma escolha deliberada de ignorar os alertas de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** ex-engenheiro do empreendimento minerário desde a época da Salgema, e que, como tal, conhecia intimamente a situação de criticidade das minas.

[54] Abordado na Seção III.4.22 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Mineração

MARCO AURELIO CABRAL CAMPELO
Para ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA

Responder | Responder a Todos | Encaminhar | ...

qua 21/09/2011 16:40

Esta mensagem foi enviada com a prioridade Alta.

Relatório Consalt - PCabral 190911.pdf
Arquivo .pdf

Álvaro,

Por algum motivo, esquecemos no orçamento 2011 de incluir o sonar no GFD ou mesmo em investimento.
No primeiro momento, pensei em assumir no GFD da CS, no entanto solicitei que Adolfo conversasse o tema com Paulo Cabral e avaliasse não realizar o exame das cavidades este ano.

O Paulo no seu costumeiro apego pelas coisas da mineração, me entregou o relatório em anexo. Particularmente, o relatório acaba perdendo a credibilidade na medida em que mistura questões técnicas com pontos que não são compatíveis com o escopo da consultoria da Consalt.
No entanto, como você sabe que ele irá procurá-lo envio o relatório para seu conhecimento.

De qualquer forma, com a nossa reunião de ontem descartei qualquer possibilidade de realizar o trabalho neste ano.

A premissa básica para postergação foi que estávamos programados para realizar o sonar em outubro, portanto uma produção equivalente de sal de 555kt. A tendência até outubro é produzir 395kt de sal e até o fim do ano 577kt, portanto poderemos sem medo de errar postergar o sonar para o primeiro trimestre 2012 (valor em orçamento GFD). Além disso, até 2004 fazíamos o sonar bianual.
A preocupação de Paulo Cabral é o vencimento do contrato da Sonwire em dezembro. Este receio não existe, pois já negociei com a área jurídica e suprimento um aditivo de duração de 3 meses com uma tomada de preço em paralelo para um novo contrato.
Avaliado também o saldo no INPI e não existe dificuldade.

Abs,

Marco Aurélio Cabral Campêlo
Produção Cloro Soda Alagoas
Unidade Polímeros
Braskem S.A.
Fone 55 82 3177.5397
Fax 55 82 3177.5145
marco.campelo@braskem.com.br

Uma segunda mensagem de e-mail datada de 13/12/2013, obtida mediante levantamento do sigilo telemático dos e-mails da empresa **Consalt**, enviada por **PAULO CABRAL** para **ALEX CARDOSO SILVA** — ex-coordenador de mineração, à época atuando na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA)—, confirma a entrega do relatório confidencial para **MARCO AURÉLIO**, inclusive, segundo consta da mensagem, na presença de **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, então coordenador de mineração, bem como que uma versão atualizada do documento — ao que tudo indica, de 27/11/2011 — foi entregue por **CABRAL** a **ÁLVARO CEZAR** em novembro de 2011.

Assunto: Relatório Continuidade Operacional
De: paulo.cabral@consalt.com.br
Para: alex.cardoso.mcz@gmail.com
Envio: 13/12/2013 11:14:17
Anexos: (1) RELATORIO CONTINUIDADE OPERACIONAL DA MINERAÇÃO 2011 REV 3.doc

Alex,

Inicialmente o relatório foi entregue (agosto ou setembro) para o Marco Aurélio, na presença do Adolfo, onde alertei da importância do sonar em 2011. Depois fiz esta atualização e entreguei em novembro para o Álvaro, pois ele informou que não tinha tomado conhecimento. Em Abril entreguei o mesmo para Eduardo Carnaúba, que tb desconhecia, mas não fiz atualização, e conversei com ele no Spettus onde entreguei o relatório e tb um planta baixa com os diâmetros dos poços 30 e 31.

Você irá ver que fez considerações sobre o raio max destas minas (50 metros) quando seria o diâmetro max segundo o relatório do AMaia. Outra coisa é que informo que durante o sonar o Adolfo teria condições de ser treinado e absorver conhecimento sobre os workovers etc, neste caso sob a orientação da Consalt. Isto não ocorreu e ele informou até a Cetrel que não me envolvesse na campanha de sonar (informação sua, dito pelo Carlos Eduardo). Ele deu portanto a entender que seria uma posição da diretoria. Afastou o Adevan do serviço, mas informou ao mesmo que ficasse fora e sim tomasse conta da produção.

Eu não tenho o relatório que fiz a pedido do Marco Aurélio, para ser entregue à Fadigas. A Rosa Karina tem o mesmo, pois como era confidencial devei para ela na UCS e não fiquei com cópia. Houve uma reunião do governador com o Fadigas e ele foi indagado sobre o risco de desmoronamento das áreas devido as cavernas subterrâneas. O Fadigas informou que iria consultar os técnicos e daria a resposta. O Ruy Chamma entrou em contato com Marco e ele me procurou para dar as respostas. Veja se consegue este relatório e mande para mim.

Abs PCabral

O aludido relatório confidencial continha informações declaradamente sensíveis e comprometedoras. Para além das já referidas informações sobre a criticidade das minas, mormente dos poços 14 e 18, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** descreve no documento diversos problemas operacionais e de gestão da unidade de mineração da **BRASKEM**.

Nessa linha, aponta desde aspectos técnicos relativos à situação dos poços, estações de bombeio, levantamentos de sonar etc., até questões de ordem ambiental e de gestão de pessoal com impacto direto na segurança das operações e na eficiência da produção, revelando preocupação com a situação precária e de risco elevado em que se encontravam as operações e que não estavam sendo devidamente administradas pela **BRASKEM**.

PAULO CABRAL alerta sobre uma série de problemas, como vazamentos no salmouroduto; panes mecânicas sucessivas nas bombas da estação de bombeio; "*perdas substanciais*", evidenciadas pelos dados de produção mineral acima do necessário para as plantas industriais; paralisações da planta, resultando no desvio de salmoura para o efluente, o que implicava em perda do bem mineral e de recursos hídricos; necessidade de perfuração de novos poços a cada 3 (três) anos, com a recomendação de "*promover seu desenvolvimento de forma racional, evitando-se perdas de reservas*"; instrumentação ineficiente dos poços; e a constatação de que "*o número de locações para futuros poços está se reduzindo e irá comprometer o suprimento de sal no futuro*" (Figura 110 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Assim, **PAULO CABRAL** expôs não apenas a ingerência sobre as minas, mas também uma pressão da administração da **BRASKEM**, ignorando todos os problemas historicamente apontados por consultores e engenheiros, para que houvesse uma exploração irracional das minas de sal, a fim de que o suprimento de salmoura das plantas químicas da Bahia e de Alagoas fosse mantido nos níveis desejados.

Conforme se deflui do relatório, o denunciado informou que, em 2011, embora a mineração operasse com apenas 8 poços, dentre os quais o Poço 14, que embora já estivesse fora de operação precisou ser reativado **sem a prévia solicitação de licença operacional**, havia a necessidade de um número mínimo "*confortável*" de 10 poços de sal (Figura 108 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nessa linha, alertou que as dificuldades em manter uma produção constante e adequada para atender aos compromissos das plantas industriais das unidades Cloro-Soda da Bahia e de Alagoas estavam pressionando a capacidade operacional da unidade de mineração, uma vez que exigia a extração excessiva das minas existentes, o que comprometia prematuramente sua vida útil e a estabilidade estrutural das cavidades, afetando, por consequência, a segurança das operações (Figura 109 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ainda nesse contexto, **PAULO CABRAL** advertiu que, mesmo diante desse cenário, a **BRASKEM** não estava adotando os procedimentos necessários, demonstrando preocupação em relação à segurança das operações e inclusive com a possibilidade de fiscalização pelos órgãos competentes e consequentes penalizações. Nesse sentido, deixou claro que os poços já desativados deveriam "*ser desmontados e cimentados para evitar possíveis vazamentos, principalmente aqueles que estão nas proximidades dos manguezais*" destacando o "*risco de penalização por danos ambientais*" (Figura 112 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Outrossim, **PAULO CABRAL** expôs a falta de "*confirmação da existência de verba*" para a realização dos exames de sonar das cavidades e, em atualização de 27/11/2011, registrou que o "*serviço foi postergado pois não se tinha recursos*". O ora denunciado ressaltou que estariam "*postergando por 10 (dez) meses, algo que é recomendado e que compromete a segurança da mineração*". No mesmo trecho, considerou grave que "*não se está fazendo o que se diz*", e que não saberia como "*justificar a não realização deste exame*" ao DNPM, quando da inspeção por parte do órgão, que já estaria prevista para acontecer. Nesse aspecto, esclareceu que o "*Plano de Lavra aprovado pelo DNPM*", previa a frequência anual do exame e que era "*bem provável que se passe 02 (dois) anos sem examinar as cavidades*".

PAULO CABRAL destacou a importância da realização dos exames, como sendo "*a única forma de acompanhar o crescimento das cavidades*" e possibilitar o seu maior aproveitamento "*atendendo as condições de estabilidade, sem que ocorram acomodação/recalque na superfície (subsidência)"*. No ponto, justificando a necessidade de que não se superasse o período de 12 meses entre os exames, apontou que a elevada produção dos poços exercida pela **BRASKEM** estava provocando um crescimento "*maior do que o*

previsto". Salientou que "*A lavra (extração) tem que ser racional*" e que "*a jazida de sal não pertence à Braskem S/A e sim a união*", destacando que o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) aprovado pelo DNPM "*deve ser seguido*" e que o "*IMA também solicita informações sobre cada campanha de exames*" (Figura 113 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Nesse mesmo panorama, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** ainda alertou que "*existem cavidades sob encostas e nestas existem residências*", destacando que seria "*imprescindível o acompanhamento do crescimento das cavidades*". A propósito disso, revelou que a **BRASKEM** estava direcionando a locação dos novos poços "*para a Lagoa Mundaú e manguezais*", evitando que estivessem "*abaixo de residências*", destacando em negrito que "*estas são informações sigilosas*" (Figura 114 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O relatório expõe, portanto, que a **BRASKEM,** seus gestores e técnicos, sabiam, em 2011, que a desobediência aos parâmetros geomecânicos de segurança estava colocando as cavidades de sal-gema em situação crítica e sob risco de colapso, e que essa conjuntura já estaria provocando um processo de afundamento do solo na superfície, com riscos para as residências e, por isso, passou a perfurar novos poços embaixo da Lagoa Mundaú, onde o afundamento poderia passar despercebido.

Além do exposto, **PAULO CABRAL** ainda registrou considerações sobre a gestão dos recursos hídricos, relatando problemas e irregularidades com a captação de água nos poços destinados à operação das minas. A esse respeito, apontou a reativação irregular de poços de captação de água que haviam sido desativados "*devido a elevação do teor de cloretos, bem acima do aceitável*", sem que a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) fosse comunicada.

Em "*informação atualizada*" de 27/11/2011, reclamou que a empresa contratada para perfuração de novos poços de água, "*não foi convocada para realizar os serviços pelo fato de não haver verba orçamentária*" indagando, então, "*caso haja qualquer dano ambiental, se não haveria verba para mitigar imediatamente este acontecimento*" (Figura 115 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Importante notar que o consultor e responsável técnico pela mina por mais de 30 anos, **PAULO CABRAL,** conhecia muito bem as condutas irregulares e temerárias adotadas pela **BRASKEM** no desenvolvimento das atividades, assim como os consequentes riscos envolvidos, principalmente em relação a impactos na superfície e possibilidades de responsabilização pelos órgãos competentes. Suas previsões e alertas foram absolutamente verdadeiros e precisos, abordando exatamente os fatores que levaram à tragédia socioambiental que hoje assola a cidade de Maceió. As advertências foram ignoradas pelos responsáveis e esses problemas, como previsto por **PAULO CABRAL**, resultaram diretamente no desastre.

Não obstante, ressalta-se que, apesar dos alertas de **PAULO CABRAL** serem corretos, as mesmas irregularidades já vinham sendo praticadas durante o período em que ele próprio atuava como responsável técnico pela lavra. Conforme já demonstrado, essas práticas contribuíram para o colapso de cavidades, a aceleração da subsidência e outros impactos. Talvez por esse histórico, **PAULO CABRAL** tenha descrito com tanta propriedade sobre os riscos advindos do descumprimento das normas de segurança.

A despeito do exposto, sequência de e-mails da **BRASKEM** comprova que a empresa como um todo, mesmo os escalões de gestão, tinham total conhecimento do que ocorria no setor de mineração, inclusive a partir do acervo de estudos de mecânica de rochas elaborados por **Álvaro Maia**, mesmo dos mais antigos (1986, 1990, 1998, 2005), e portanto, de todas as situações críticas e alertas feitos pelo consultor.

Tais e-mails foram extraídos de um HD externo apreendido na residência de **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA** e tratavam de estudo posterior, de 2013, sobre estabilidade e subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31, elaborado pela empresa Geostock e traduzido pela **Flodim do Brasil LTDA.**

Em e-mails enviados entre os dias 22 e 30/08/2013, após ser questionado por **Marcelo Cerqueira**, também diretor industrial, acerca do motivo pelo qual o estudo de mecânica de rochas solicitado pela ANM ainda em 2012 havia sido contratado somente em 2013 com envolvimento do setor jurídico da **BRASKEM**, **ÁLVARO CEZAR** revelou que o estudo havia sido postergado por questões de negociações contratuais e que foi preciso apoio do jurídico devido a necessidade de prorrogação do prazo de resposta junto ao DNPM/ANM até dezembro/2013:

De: MARCELO CERQUEIRA
Enviada em: quinta-feira, 29 de agosto de 2013 20:09
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: RES: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

Alvaro

Conseguiu as informações abaixo ?

Sds

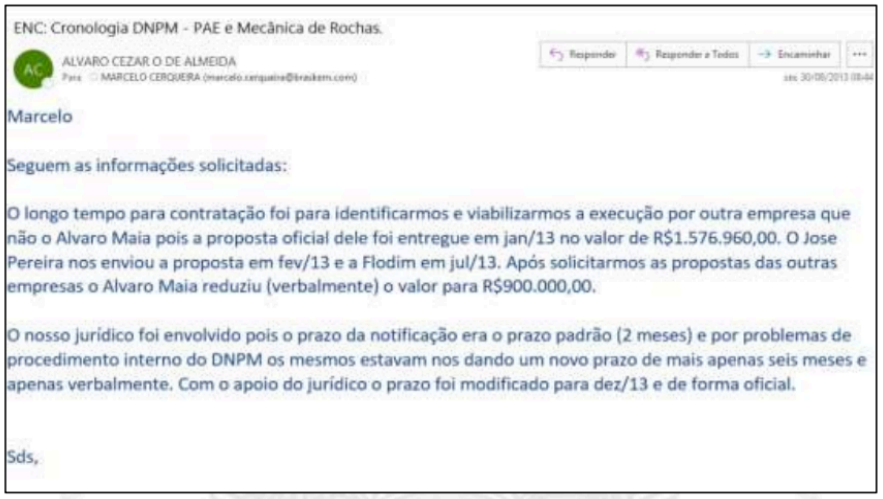
De: MARCELO CERQUEIRA
Enviada em: quinta-feira, 22 de agosto de 2013 17:22
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: RES: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

Alvaro

Conforme falamos, a dúvida: Por que PAE o pedido em jul/12 e só contratamos laudo de mecânica de rochas em jul/2013 e por que com envolvimento jurídico ?

Sds

Marcelo



ENC: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA

Marcelo

Seguem as informações solicitadas:

O longo tempo para contratação foi para identificarmos e viabilizarmos a execução por outra empresa que não o Alvaro Maia pois a proposta oficial dele foi entregue em jan/13 no valor de R$1.576.960,00. O Jose Pereira nos enviou a proposta em fev/13 e a Flodim em jul/13. Após solicitarmos as propostas das outras empresas o Alvaro Maia reduziu (verbalmente) o valor para R$900.000,00.

O nosso jurídico foi envolvido pois o prazo da notificação era o prazo padrão (2 meses) e por problemas de procedimento interno do DNPM os mesmos estavam nos dando um novo prazo de mais apenas seis meses e apenas verbalmente. Com o apoio do jurídico o prazo foi modificado para dez/13 e de forma oficial.

Sds,

No entanto, no bojo de e-mail anterior enviado pelo engenheiro químico **GALILEU MORAES HENRIQUE** a **ÁLVARO CEZAR** em 21/08/2013**,** o diretor industrial foi cientificado sobre os laudos de mecânica de rochas preexistentes, realizados em 1986, 1990, 1998, 2005 e 2006 — os últimos três de autoria de **Álvaro Maia -**, e inclusive sobre o motivo para contratação do estudo junto à **Flodim** — conforme Ofício nº 198/DNPM/AL-2012:

De: GALILEU MORAES HENRIQUE
Enviada em: quarta-feira, 21 de agosto de 2013 16:42
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: ENC: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

No inicio de 2012 o Adolfo foi chamado no DNPM e foi informado que iríamos receber uma notificação. Em julho/12 recebemos esta notificação solicitando o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico) da mineração e um laudo técnico de mecânica de rochas evidenciado que não há riscos para a população que reside sobre as minas, estas minas são #30 e #31.
O PAE é o documento onde todos os aspectos referentes a lavra são avaliados. Já havíamos sido solicitados em outras oportunidades (1977 e 2003) e o mesmo é feito por nossos engenheiros.
O laudo de mecânica de rochas já foi feito por iniciativa nossa (controle interno) em 1986, 1990, 1998, 2005 e 2006 sendo os dois primeiros anos por Jose Pereira (Houston) e os últimos três feitos pelo Alvaro Maia (Petrobras). Estes documentos porém nunca solicitados pelo DNPM.
Em Nov/12 solicitamos um prazo para entrega do laudo e em jan/13 entregamos o PAE.
Em maio/13 entregamos um relatório técnico de controle de recalque que é uma entrega parcial do laudo de mecânica de rochas (itens de topografia necessários para o laudo. Este foi feito pela empresa STOP como em anos anteriores para controle interno).
Contratamos a empresa Flodim por $92.000 (empresa Francesa que também faz a medição com sonar nas minas) em jul/13 para elaboração do laudo de mecânica de rochas das minas 30, 31, 16 e 17, também se faz necessário o estudo das minas 16 e 17 por ser da mesma secção geológica das minas 30 e 31 e pela necessidade de controle do afastamento entre as minas 17 e 31 .
Durante o período de contratação foi realizada cotação com Álvaro Maia (R$900.000) e com Jose Pereira ($378.400)

O Nosso prazo de entrega do laudo no DNPM é dez/13 após alinhamento que envolveu nossa área jurídica (Alessandro).

Sds,
Galileu

Ressalta-se que no referido estudo, apresentado pela **BRASKEM** à ANM em 11/12/2013, ao avaliar as Minas 16, 17, 30 e 31, os consultores aplicaram diferentes modelos que resultaram em estimativas distintas em relação à subsidência prevista em decorrência da dissolução do sal e formação das cavidades.

Um dos modelos utilizados, classificado como de *"deformação plana"*, resultou em uma estimativa de subsidência na superfície após 30 anos na ordem de 70,9 mm para as cavernas isoladamente, "*40 a 50 vezes superior a subsidência prevista usando o modelo axisimétrico*", cuja estimativa resultou em recalque de 1,6 mm para o mesmo período.

Conquanto estimada a subsidência induzida pelo modelo axissimétrico para o comportamento do grupo de cavernas 16, 17, 30 e 31 em apenas 5,3 mm depois de 30 anos, não foi apresentada estimativa pelo modelo de deformação plana, no qual se esperariam valores ainda superiores aos 70,9 mm supracitados (Figura 126 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Além disso, independentemente de qual modelo seria o mais preciso para avaliação da magnitude da subsidência na superfície, o estudo analisou apenas as quatro cavernas indicadas pela **BRASKEM**, sem considerar o efeito sinérgico de todas as minas existentes nas proximidades.

Com efeito, evidencia-se que a **BRASKEM** sempre teve conhecimento de que os estudos de estabilidade já realizados, embora apontassem situações críticas, estavam subestimados, pois desconsideravam o impacto conjunto das 35 cavernas, cujos efeitos combinados agravariam ainda mais a formação de uma bacia de subsidência.

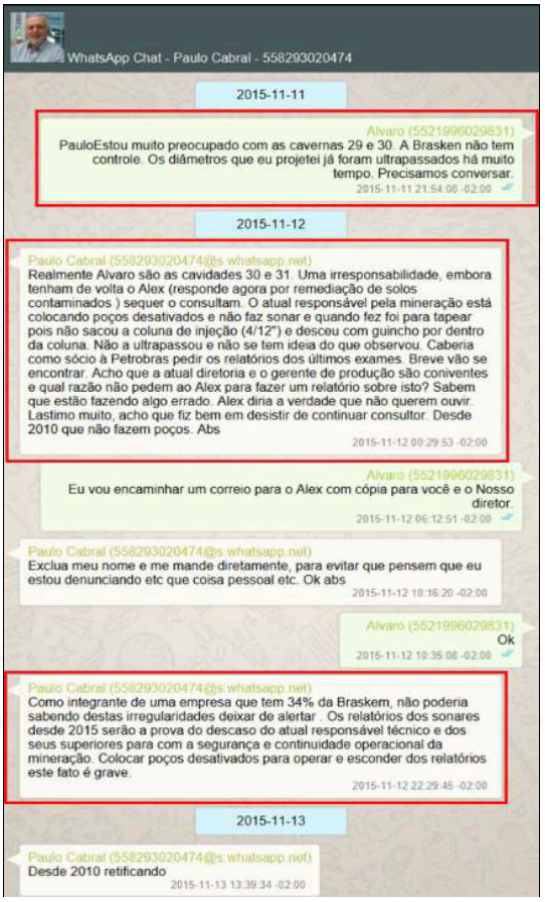
Apesar disso, a empresa jamais demonstrou interesse em promover um estudo abrangente que avaliasse o comportamento do conjunto das cavidades, omissão claramente intencional, com vistas a evitar a produção de evidências que confirmassem que sua atividade de mineração representava um risco incalculável à segurança da área urbana sob as minas e no entorno.

Malgrado o exposto, conforme será detalhado em capítulo próprio acerca das fraudes praticadas pela **BRASKEM** nos autos do processo minerário, a versão do estudo apresentada à ANM foi adulterada a partir da versão original — obtida pela Polícia Federal a partir dos levantamentos de sigilo telemático e das mídias apreendidas, também entregue pela própria empresa **Flodim** —, para omitir todas as menções a previsões de subsidência e à situação crítica das minas de sal-gema, inclusive as informações sobre o modelo de deformação plana citado acima. Desse modo, os denunciados ludibriaram a agência reguladora e evitaram assim a paralisação da lavra em 2013.

O descaso com a segurança e a gestão das operações de mineração pela **BRASKEM**, seus diretores, gerentes, coordenadores e engenheiros, foi objeto de conversas de Whatsapp entre **Álvaro Maia da Costa** e **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO —** localizadas no telefone celular de **Álvaro Maia**, apreendido na Operação Lágrimas de Sal—, as quais revelam a preocupação do consultor e também do ex-engenheiro do empreendimento minerário acerca da situação.

No primeiro diálogo, ocorrido entre 11 e 13/11/2015, **Álvaro Maia** relata a **PAULO CABRAL** sua preocupação com o fato de que os parâmetros de segurança da mineração por ele projetados ao longo dos anos haviam sido ultrapassados "*há muito tempo*". Em resposta, **PAULO CABRAL** concorda com o consultor e afirma que o então responsável pela mineração — à época, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, coordenador de mineração e responsável técnico pela lavra— "*não faz sonar e quando fez foi para tapear*" e "*não se tem ideia do que observou*".

Além disso, provavelmente se referindo a **PAULO MÁRCIO TIBANA** e **ÁLVARO CEZAR DE ALMEIDA OLIVEIRA**, respectivamente gerente de produção e diretor industrial nessa época, **PAULO CABRAL** ainda afirma que a "*atual diretoria e o gerente de produção são coniventes*" com a situação. Na sequência, menciona o "*descaso do atual responsável técnico e dos seus superiores para com a segurança e continuidade operacional da mineração*", relatando que poços desativados estavam sendo colocados para operar, e que tais fatos estariam sendo omitidos dos relatórios enviados aos órgãos públicos.



Em outro diálogo, ocorrido nos dias 25 e 30/11/2015, **Álvaro Maia** e **PAULO CABRAL** falam sobre a atuação fiscalizatória da ANM. Primeiro, **PAULO CABRAL** cita que a ANM se valeu de um professor do Rio Grande do Sul para analisar os estudos da **Flodim do Brasil LTDA.**, assim "*tirou o corpo fora*" — certamente referindo-se ao Professor **André Zingano**, que atuou como consultor da ANM no processo da **BRASKEM**.

Cita ainda que orientou **ALEX CARDOSO** — que havia retornado aos quadros da **BRASKEM**, para o Setor de Saúde Segurança e Meio Ambiente (SSMA), após um período trabalhando na Vale — a *"alertar o Diretor, pois como integrante não pode ficar omisso, mesmo não estando mais na mineração*". Por fim, **PAULO CABRAL** menciona que falou com o novo superintendente do DNPM, pedindo sigilo, e alertou-o do "*descaso e omissão de quem fiscaliza e que aceita Estudos de mec de rochas baseado em sonares de 2010 e feitos sem Art do profissional*".

Sob o mesmo enfoque, salienta-se que as supracitadas afirmações de **PAULO CABRAL** em 2015, acerca da reativação de minas desativada e da inobservância dos parâmetros técnicos quanto aos exames de sonar, foram abordadas em relatório diagnóstico da própria **BRASKEM,** de 21/12/2017, emitido por **ALEX CARDOSO SILVA** e aprovado por **MARIA ISABEL KENNY —** respectivamente, responsável técnico da lavra e gerente do setor de SSMA — que retratou a condição operacional das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 menos de três meses antes dos sismos que acometeram Maceió/AL em 2018 (Seção III.4.27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

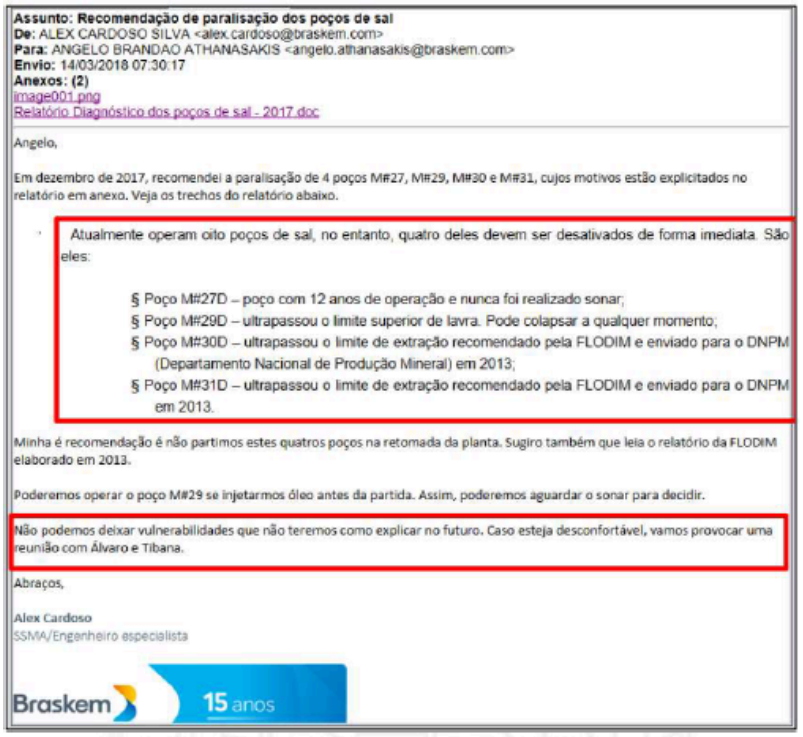
Conforme demonstrado no detalhamento individual das minas, o documento aponta que poços desativados por problemas de estabilidade estavam sendo colocados em operação — como por exemplo a Mina 14—, bem como que poços operavam em condições inadequadas, sem a realização de sonar na frequência recomendada (anual), sendo que alguns

deles operavam completamente “no escuro”, sem a realização de nenhum sonar (Minas 27 e 33).

Adicionalmente, o relatório informa que poços já sabidamente fora das dimensões recomendadas — como as Minas 17, 18 e 26 — continuavam em operação, incluindo alguns localizados sob áreas urbanas densamente povoadas, como as Minas 30 e 31. Também aponta que outras minas — como as 32 e 33—, operaram desde o início sem o uso de *blanket* de óleo, elemento essencial para evitar a dissolução do teto de sal e o consequente risco de colapso das cavidades. Não por outro motivo, devido às condições operacionais dos poços, o documento recomenda a paralisação imediata dos Poços 27, 29, 30 e 31, e a desativação no prazo de 2 anos dos Poços 28 e 34 (Figura 153 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O conteúdo do relatório, mormente a situação dos poços de sal 27, 29, 30 e 31, chegou a ser tratada em e-mails de colaboradores da **BRASKEM** pouco tempo depois dos sismos registrados em março de 2018, período no qual a empresa alegava desconhecer as causas do fenômeno e afirmava que suas atividades mineradoras não estavam relacionadas às ocorrências, cujas informações fornecidas ao IMA/AL indicavam uma situação de normalidade.

No primeiro, enviado em 14/03/2018, **ALEX CARDOSO SILVA** — então responsável técnico da lavra e autor do retrocitado relatório diagnóstico — relata ao coordenador de mineração **Ângelo Brandão Athanasakis** que havia recomendado a paralisação dos poços 27, 29, 30 e 31. Na sequência, referindo-se ao fato de que, naquela data, a planta de mineração estava paralisada por força de problemas na planta química, **ALEX** sugere que a produção não seja retomada por esses quatro poços. Não obstante, ao final alerta que “*não podemos deixar vulnerabilidades que não teremos como explicar no futuro*. *Caso esteja desconfortável, vamos provocar uma reunião com Álvaro e Tibana*”.



Assunto: Recomendação de paralisação dos poços de sal
De: ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para: ANGELO BRANDAO ATHANASAKIS <angelo.athanasakis@braskem.com>
Envio: 14/03/2018 07:30:17
Anexos: (2)
image001.png
Relatório Diagnóstico dos poços de sal - 2017.doc

Angelo,

Em dezembro de 2017, recomendei a paralisação de 4 poços M#27, M#29, M#30 e M#31, cujos motivos estão explicitados no relatório em anexo. Veja os trechos do relatório abaixo.

Atualmente operam oito poços de sal, no entanto, quatro deles devem ser desativados de forma imediata. São eles:

§ Poço M#27D – poço com 12 anos de operação e nunca foi realizado sonar;
§ Poço M#29D – ultrapassou o limite superior de lavra. Pode colapsar a qualquer momento;
§ Poço M#30D – ultrapassou o limite de extração recomendado pela FLODIM e enviado para o DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) em 2013;
§ Poço M#31D – ultrapassou o limite de extração recomendado pela FLODIM e enviado para o DNPM em 2013.

Minha é recomendação é não partimos estes quatros poços na retomada da planta. Sugiro também que leia o relatório da FLODIM elaborado em 2013.

Poderemos operar o poço M#29 se injetarmos óleo antes da partida. Assim, poderemos aguardar o sonar para decidir.

Não podemos deixar vulnerabilidades que não teremos como explicar no futuro. Caso esteja desconfortável, vamos provocar uma reunião com Álvaro e Tibana.

Abraços,

Alex Cardoso
SSMA/Engenheiro especialista

Braskem 15 anos

Em um segundo e-mail enviado em 30/06/2018, a **GALILEU MORAES HENRIQUE,** então gerente de produção, **ALEX CARDOSO** demonstra grande preocupação com as Minas 30 e 31, alertando para localização dos poços, situados diretamente abaixo de edificações residenciais "*na região do Alto do Céu*." e "*os mais próximos da região das fissuras do bairro do Pinheiro*", isto é, próximos à região em que, após o sismo de 03/03/2018, foram produzidas fissuras e danos em edificações e equipamentos públicos.

ALEX CARDOSO ainda aponta que a situação tornava a **BRASKEM** "*vulnerável*" pelos seguintes fatos: "*1 - M#31D e M#30D estão com as cavernas maiores que a recomendação da consultoria contratada pelo Adolfo em 2013, cujo relatório foi encaminhado ao DNPM; 2 - Recomendação para paralisar os poços M#30D e M#31D foi acatada parcialmente. Apenas o poço M#30D foi paralisado; 3 - Tivemos uma reunião com o grupo de trabalho formado por especialistas contratado pela Braskem no dia 26/06 para identificarmos as causas das fissuras. E a recomendação foi paralisar os poços M#30D e M#31D*".

Por derradeiro, alerta que os danos provocados "*são irreversíveis*" e a defesa da **BRASKEM** "*será questionada pois não foram seguidas várias recomendações*", eis que, segundo o próprio **ALEX CARDOSO**, pelo menos duas orientações de especialistas de geomecânica não haviam sido atendidas: da **Flodim**, referindo-se ao Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31, datado de 2013; e de **Álvaro Maia**,

referindo-se ao estudo "*Avaliação da Estabilidade do Grupo de Cavernas 16, 17, 31 e 30 do Campo de Salmoura da Salgema Mineração*", elaborado em 2007.

Não obstante, mesmo diante do cenário colocado, **ALEX,** ao explicar as razões para a não paralisação do poço M#31D, qual seja, a mineração produziria apenas 300m³/h, arremata alertando: "*precisamos montar uma outra estratégia para atender a cloro-soda em sal, pois não é possível mais aguardar. O poço M#31D precisa ser paralisado imediatamente*", expondo, portanto, preocupação com a manutenção do suprimento de salmoura das plantas químicas.

Enc: Urgente - Diagnóstico dos poços de sal

AC ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para GALILEU MORAES HENRIQUE
30/06/2018

Relatório Diagnóstico dos poços de sal - 2017.doc
195 KB

Bom dia Galileu,

Estou muito preocupado com a situação da Mineração. Em dezembro de 2017, fiz a recomendação de paralisação dos poços M#30D e M#31D, ambos localizados sob as casas na região do Alto do Céu.

Estes poços são os mais próximos da região das fissuras do bairro do Pinheiro e estamos vulneráveis devido aos fatos abaixo:

1 - M#31D e M#30D estão com as cavernas maiores que a recomendação da consultoria contratada pelo Adolfo em 2013, cujo relatório foi encaminhado ao DNPM;

2 - Recomendação para paralisar os poços M#30D e M#31D foi acatada parcialmente. Apenas o poço M#30D foi paralisado;

3 - Tivemos uma reunião com o grupo de trabalho formado por especialistas contratado pela Braskem no dia 26/06 para identificarmos as causas das fissuras. E a recomendação foi paralisar os poços M#30D e M#31D.

É importante ressaltar que os danos são irreversíveis e nossa defesa será questionada pois não foram seguidas várias recomendações. São pelo menos 2 recomendações não atendidas de especialistas de geomecânica: FLODIM e Álvaro Maia.

O poço M#31D não foi paralisado porque a Mineração produzirá apenas 300 m3/h. Fizemos algumas tentativas para operar com o poço M#13, mas está obstruído e para desobstruir precisaremos de uma bomba específica de alta pressão, cujo contratação está em andamento.

Solicitamos adicionar um estágio nas bombas de injeção, mas a confiabilidade disse que não é possível.

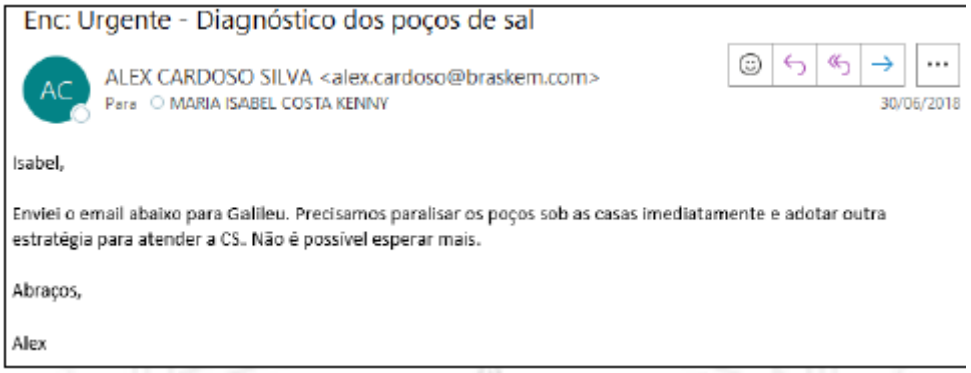
Sendo assim, precisamos montar uma outra estratégia para atender a cloro-soda em sal, pois não é possível mais aguardar. O poço M#31D precisa ser paralisado imediatamente.

O relatório com mais detalhes está em anexo.

Abraços,

Alex

No mesmo dia, **ALEX CARDOSO** encaminhou o mesmo e-mail a **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED**, então gerente de SSMA:



Enc: Urgente - Diagnóstico dos poços de sal

ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para MARIA ISABEL COSTA KENNY
30/06/2018

Isabel,

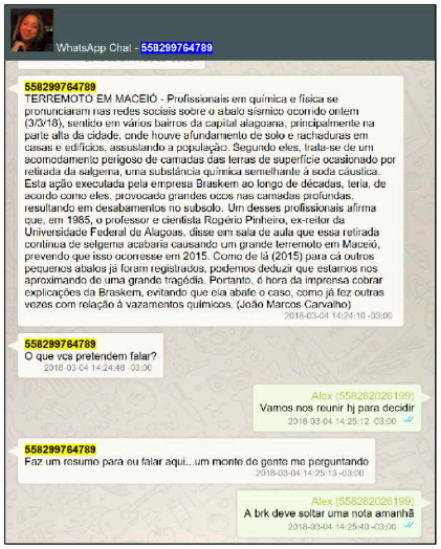
Enviei o email abaixo para Galileu. Precisamos paralisar os poços sob as casas imediatamente e adotar outra estratégia para atender a CS. Não é possível esperar mais.

Abraços,

Alex

Nesse compasso, destaca-se ainda teor de conversa mantida entre **ALEX CARDOSO SILVA** e **Danielle Paz de Sousa** em 4/03/2018 — localizada no telefone celular de **ALEX,** apreendido na Operação Lágrimas de Sal (IPJ nº 2098228/2024) —, portanto, apenas um dia após o abalo sísmico que atingiu Maceió, período no qual a **BRASKEM** afirmava não saber a origem do fenômeno e negava qualquer vínculo com suas atividades.

Eis que, após a engenheira de meio ambiente mencionar uma notícia em que especialistas já relacionavam o sismo às minas de sal-gema, **ALEX** afirma que haveria uma reunião naquele dia para "*decidir o que falar*" e expressa preocupação com uma possível fiscalização do DNPM, pois não havia "*nada para mostrar que estavam controlando*" a situação. Em seguida, ao ser questionado sobre os relatórios dos sonares, **ALEX CARDOSO** revela que "*Adolfo não estava fazendo o sonar em todas as cavernas*".



WhatsApp Chat - 558299764789

558299764789
TERREMOTO EM MACEIÓ - Profissionais em química e física se pronunciaram nas redes sociais sobre o abalo sísmico ocorrido ontem (3/3/18), sentido em vários bairros da capital alagoana, principalmente na parte alta da cidade, onde houve afundamento de solo e rachaduras em casas e edifícios, assustando a população. Segundo eles, trata-se de um acomodamento perigoso de camadas das terras de superfície ocasionado por retirada da salgema, uma substância química semelhante à soda cáustica. Esta ação executada pela empresa Braskem ao longo de décadas, teria, de acordo como eles, provocado grandes ocos nas camadas profundas, resultando em desabamentos no subsolo. Um desses profissionais afirma que, em 1985, o professor e cientista Rogério Pinheiro, ex-reitor da Universidade Federal de Alagoas, disse em sala de aula que essa retirada continua de selgema acabaria causando um grande terremoto em Maceió, prevendo que isso ocorresse em 2015. Como de lá (2015) para cá outros pequenos abalos já foram registrados, podemos deduzir que estamos nos aproximando de uma grande tragédia. Portanto, é hora da imprensa cobrar explicações da Braskem, evitando que ela abafe o caso, como já fez outras vezes com relação à vazamentos químicos. (João Marcos Carvalho)
2018-03-04 14:24:18 -03:00

558299764789
O que vcs pretendem falar?
2018-03-04 14:24:48 -03:00

Alex (5582820261 99)
Vamos nos reunir hj para decidir
2018-03-04 14:25:12 -03:00

558299764789
Faz um resumo para eu falar aqui...um monte de gente me perguntando
2018-03-04 14:25:13 -03:00

Alex (5582820261 99)
A brk deve soltar uma nota amanhã
2018-03-04 14:25:40 -03:00

WhatsApp Chat - 558299764789

558299764789
Só problemas né meu amigo
2018-03-04 14:40:06 -03:00

Alex (5582820261 99)
Sim. O pior que esta confuso pode demandar uma fiscalizacao
2018-03-04 14:40:43 -03:00

Alex (5582820261 99)
Do dnpm
2018-03-04 14:40:46 -03:00

Alex (5582820261 99)
E a gente nao tem nada para mostrar que controlando
2018-03-04 14:41:02 -03:00

558299764789
Nem os relatorios ?
2018-03-04 14:41:31 -03:00

Alex (5582820261 99)
Que relatorio?
2018-03-04 14:41:44 -03:00

Alex (5582820261 99)
Do sonar?
2018-03-04 14:41:50 -03:00

558299764789
Sim
2018-03-04 14:41:56 -03:00

Alex (5582820261 99)
Adolfo nao estava fazendo
2018-03-04 14:42:09 -03:00

Alex (5582820261 99)

A preocupação com o que seria dito acerca da situação das minas após o evento sísmico de 2018 também é evidenciada em conversas de Whatsapp entre **Álvaro Maia da Costa** e **ALEX CARDOSO SILVA,** localizadas no telefone celular do consultor, apreendido na Operação Lágrimas de Sal (IPJ nº 993497/2024).

No primeiro diálogo, datado de 16/01/2019, os dois se preparavam para uma apresentação a ser realizada no dia seguinte em reunião com o SGB/CPRM. **Álvaro Maia** encaminha por e-mail os slides da apresentação a diversos destinatários, entre eles **ALEX CARDOSO** e **PAULO CABRAL**.

Após revisar o material, **ALEX** observa a ausência dos poços 14, 28, 33, 34 e 35, e solicita a exclusão de uma informação específica: "*Não precisa falar de óleo diesel. Remova tb esta informação*". Tal fato ganha relevância quando confrontado com as informações de que a **BRASKEM** teria explorado poços sem o *blanket* de óleo, indicando uma tentativa de **ALEX** em não chamar atenção do SGB/CPRM para essa informação.

Em outro diálogo datado de 03/03/2019, **ALEX CARDOSO** informa a **Álvaro Maia** que "*a mina 19 foi desativada em 2005 conforme sua orientação, porém ainda não sei o motivo, mas o teto caiu. Será por causa do vão?*". **Álvaro Maia** responde explicando que "*a camada de sal apresenta muita intercalação de folhelho, o que induz o desplacamento. Entretanto, se a caverna estivesse estanque e pressurizada, esse processo seria mais difícil de ocorrer*".

Nessa toada, importante destacar conversas de WhatsApp do grupo "*Call Técnico Seguro AL*", de 2021 — extraídas do celular de **ALEX CARDOSO** e analisadas na IPJ nº 2098228/2024 — as quais reforçam que a **BRASKEM** tinha ciência da gravidade dos dados contidos nos relatórios de estabilidade elaborados por **Álvaro Maia**, bem como da omissão desses documentos no processo minerário.

Em uma das mensagens, ao se comentar que "*o processo minerário tem todas as informações necessárias*", o contato "55 71 96217003", possivelmente **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED**, afirma que há relatórios técnicos antigos que não constam no processo. Em seguida, o contato "55 11 982457115", provavelmente **Luiz Guilherme Francisco Soares De Mello**, complementa: "*Tem os do Álvaro Maia/Modecom, que são bastante sensíveis*".

Semelhante cenário revela ser inequívoco que a **BRASKEM** e alguns de seus gestores e técnicos detinham pleno conhecimento do descumprimento reiterado dos parâmetros de segurança ao longo dos vários anos de operação do empreendimento, bem como das previsões concretas de subsidência e risco de colapso.

Ainda assim, não apenas continuaram operando as minas em desacordo com as recomendações técnicas, em completo descaso pelos graves impactos ambientais e sociais —

incluindo os riscos para a população que vivia sobre as minas e em seu entorno —, como também, mesmo após os primeiros abalos sísmicos registrados na superfície, tentaram ocultar a relação direta entre a situação crítica das cavernas e o processo de subsidência verificado com o claro objetivo de manter as operações, que somente foram paralisadas em 2019 por determinação da ANM, conforme Laudo nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF, item III, quando cita o Auto de Interdição nº 01/2019, em maio de 2019.

Malgrado as evidências apresentadas, de forma ainda mais grave, conforme será exposto adiante, a **BRASKEM**, seus diretores, gerentes, coordenadores e engenheiros, sabiam também, de longa data, do processo de afundamento em curso na área da mineração e, mesmo assim, mantiveram a prática de irregularidades na operação das minas, contribuindo diretamente para o agravamento da situação.

1.6.2. Prévio conhecimento dos impactos ambientais e aspectos relevantes da gestão operacional da unidade de mineração da Braskem S.A. em Maceió/AL

A despeito do descumprimento reiterado dos parâmetros técnicos e de segurança exigidos para o desenvolvimento das cavidades —mesmo cientes da situação das minas e dos riscos de subsidência e colapso, apontados em diversos estudos — como será detalhado adiante, desde 2003, a **BRASKEM**, seus diretores, gerentes, coordenadores e engenheiros, detinham dados de monitoramento topográfico de subsidência e sabiam que um grave processo de afundamento estava em curso na região da mineração. Ainda assim, optaram por seguir com a exploração dos poços, ignorando os impactos sociais e ambientais causados à região e permitindo que a lavra de sal-gema atingisse uma situação inaceitável, com elevado grau de subsidência acumulada ao longo dos anos.

Conforme já esmiuçado no item 1.5.1, o comportamento esperado e adequado da **BRASKEM** era realizar monitoramento anual da subsidência na região das minas de sal-gema operadas para manejo e evitação dos riscos de subsidência e colapso do solo, mitigação dos impactos ambientais inerentes à exploração mineral subterrânea por dissolução, agravados pelo fato desta atividade ser desenvolvida nas adjacências de uma área urbana densamente povoada, o que sabemos que não ocorreu como deveria e é objeto de descrição desta peça inicial. Destaque-se, inclusive, que este monitoramento era e é obrigatório por força de normas técnicas da mineração.

O primeiro documento integrante do processo minerário apresentado formalmente pela **BRASKEM** às autoridades com a indicação dos métodos de monitoramento de subsidência adotado no empreendimento minerário foi uma atualização do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) então vigente, assinada por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** e datada de setembro de 2003. O item "*Controle de movimentos superficiais – subsidência*", página 10 do referido documento, previa o monitoramento anual por acompanhamento topográfico:

> "(...) é **prática corrente** em toda área que desenvolve lavra por dissolução subterrânea fazer **acompanhamento topográfico de marcos representativos** existentes no terreno. Este procedimento foi também **aconselhado por nossos consultores** pois se terá no futuro registros históricos e assim **acompanhar possíveis variações da cota destes pontos em relação a uma referência de nível situada distante** da área onde se processo a atividade de mineração. Estas determinações **passam a ser colhidas anualmente**. Foram escolhidos como **marcos os poços de sal e água**, além de edificações sólidas situadas entre os poços. **Não há qualquer evidência de acomodação no terreno nas áreas onde situam-se cavidades na subsuperfície**." (grifo nosso)

Desse modo, para monitoramento da subsidência a **BRASKEM** utilizava o método topográfico, cujos dados permitiam - ou deveriam permitir, se corretamente executado - que a empresa verificasse a existência de recalque nos poços de sal-gema ao longo dos anos, consistente em um indicativo da ocorrência de subsidência na área da mineração. Além de previsto no PAE, bem como fortemente recomendado pelos estudos técnicos realizados ao longo dos anos e analisados no item 1.6.1, o monitoramento da subsidência por meio do acompanhamento de alterações nas cotas de marcos topográficos é um método usual e consagrado na mineração.

Não obstante, além de diversas irregularidades metodológicas, durante o período de exploração, até maio de 2019, quando a atividade foi suspensa, foram realizadas apenas nove campanhas de levantamento topográfico, nos anos de 1996, 1997, 1998, 1999, 2003, 2013, 2017, 2018 e 2019, todos pela mesma empresa, a saber, **Stop Serviços Topográficos LTDA.**, comandada pelo topógrafo **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ.**

Ao longo dos quase 17 anos de operação da planta de mineração de sal-gema diretamente pela **BRASKEM**, a empresa realizou apenas cinco campanhas de topografia - em 2003, 2013, 2017, 2018 e 2019 -, cenário que evidencia a frequência extremamente baixa em que aconteciam as medições, inclusive com lacunas de até 10 anos, contrariando suas próprias diretrizes assinaladas no PAE, no qual preconizava que realizaria o aludido monitoramento em periodicidade anual.

Os dados de monitoramento de subsidência por topografia disponibilizados no processo minerário foram analisados por um corpo de *experts* no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, sendo consideradas válidas apenas as campanhas de 1997, 1998, 1999, 2003, 2013, 2017, 2018 e 2019, cujos levantamentos adotaram o mesmo referencial de nível (RN-0) e apresentaram dados consistentes. Ao final do exame técnico, concluiu-se que, pelo menos desde 2003, já estavam ocorrendo alterações substanciais nas cotas dos pontos de monitoramento e controle da subsidência.

A esse respeito, a Tabela C.3 do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, abaixo reproduzida, apresenta os deslocamentos verticais (recalques), em relação à primeira leitura

consistente, realizada em 26/02/1997, correspondente ao "*tempo zero*". Os deslocamentos foram calculados em metros, considerando o número de dias entre as campanhas topográficas, sendo indicado em vermelho/itálico os dados considerados inconsistentes[55]:

Mina	1997	1998	1999	2003	2013	2017	2018	2019
(dias)	0	393	727	2152	5837	7461	7748	8018
Mina 01	0,000	0,004	-0,006	-0,267	-1,062	*-1,066*	-1,849	-1,952
Mina 02	0,000	0,010	-0,010	-0,174	-0,577	*-0,580*	-0,904	-0,961
Mina 03	0,000	-0,015	-0,023					
Mina 04	0,000	-0,001	-0,016	-0,151				-1,964
Mina 05								
Mina 06	0,000	-0,025	-0,043		-0,233	*-0,240*	-1,271	-1,308
Mina 07	0,000	0,002	-0,017	-0,288			-1,969	-2,087
Mina 08	0,000	-0,007	-0,022					
Mina 09	0,000	-0,007	-0,028		-1,015	*-1,022*	-1,682	-1,771
Mina 10	0,000	-0,010	-0,036	-0,297	-1,151	*-1,160*	-1,958	-2,074
Mina 11	0,000	-0,012	-0,026	-0,157	-0,512	*-0,511*	-0,781	*-0,759*
Mina 12	0,000	0,002	-0,018				-1,842	-1,947
Mina 13	0,000	-0,027	-0,046		-1,056	*-1,066*	-1,780	-1,875
Mina 14		0,000	-0,015	-0,184	-0,752	*-0,755*	-1,226	-1,255
Mina 15	0,000	0,023	0,009	-0,148	-0,740	*-0,743*	-1,286	-1,326
Mina 16	0,000	0,010	-0,007	-0,262	-0,993	*-0,992*	-1,689	-1,817
Mina 17	0,000	0,015	0,003	-0,153	-0,909	*-0,919*	-1,640	-1,770
Mina 18D	0,000	-0,025	-0,039	-0,286	-1,152	*-1,148*	*-1,719*	*-1,833*
Mina 19D	0,000	-0,020	-0,037	-0,292	-1,179	*-1,182*	-2,007	-2,119
Mina 20D	0,000	-0,028	-0,035	-0,280	-1,137	*-1,138*	-1,958	-2,076
Mina 21D	0,000	-0,004	-0,023	-0,257	-1,072	*-1,072*	-1,883	-1,979
Mina 22	0,000	-0,018	-0,026	-0,253			-1,754	-1,858
Mina 23	0,000	0,011	0,000	-0,214			-1,562	-1,641

Por sua vez, a denominada "Tabela 2" do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF apresenta a velocidade média de subsidência nos pontos de monitoramento, calculadas por período, em centímetros por ano, observando-se inconsistências para o período 2013-2017, as quais foram destacadas em vermelho/itálico:

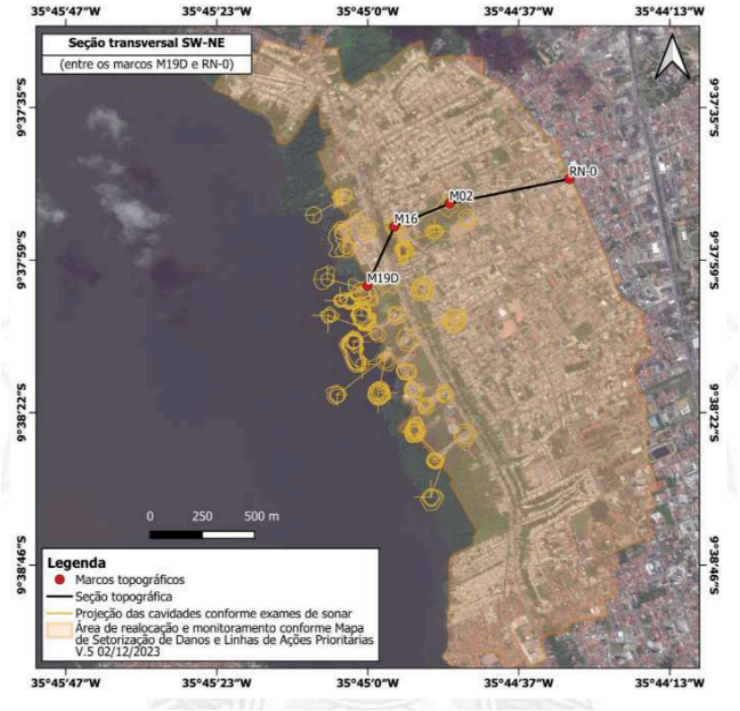
[55] De acordo com o item 93 do Laudo nº 1609 - INC/DITEC/PF, foram consideradas inconsistências as variações positivas ou mesmo a estabilização, de forma isolada, na velocidade de subsidência de medições efetuadas de determinado ponto de medição, quando comparadas com os resultados de outros pontos de medição localizados na mesma região.

Mina	Velocidade média de subsidência por período (cm/ano)						
	1997-1998	1998-1999	1999-2003	2003-2013	2013-2017	2013-2018	2018-2019
Mina 01		1,09	6,69	7,87	*0,09*	15,03	13,92
Mina 02		2,19	4,20	3,99	*0,07*	6,25	7,62
Mina 03	1,39	0,87					
Mina 04	0,09	1,64	3,46				
Mina 05							
Mina 06	2,32	1,97			*0,16*	19,82	5,02
Mina 07		2,08	6,94				15,99
Mina 08	0,65	1,64					
Mina 09	0,65	2,29			*0,16*	12,73	12,05
Mina 10	0,93	2,84	6,69	8,46	*0,20*	15,40	15,76
Mina 11	1,11	1,53	3,36	3,52	*0,02*	5,14	2,91
Mina 12		2,19					14,19
Mina 13		2,08			*0,22*	13,83	12,90
Mina 14		1,64	4,33	5,63	*0,07*	9,04	3,96
Mina 15		1,53	4,02	5,86	*0,07*	10,42	5,46
Mina 16		1,86	6,53	7,24	*0,02*	13,29	17,33
Mina 17		1,31	4,00	7,49	*0,22*	13,95	17,63
Mina 18D	2,32	1,53	6,33	8,58	*0,09*	10,82	15,42
Mina 19D	1,86	1,86	6,53	8,79	*0,07*	15,81	15,10
Mina 20D	2,60	0,76	6,28	8,49	*0,02*	15,68	15,86
Mina 21D	0,37	2,08	5,99	8,07	*0,00*	15,48	13,03
Mina 22	1,67	0,87	5,81				14,06
Mina 23		1,20	5,48				10,64
Mina 24D			3,38	3,96	*0,07*	5,26	2,22
Mina 25D			3,46	3,99	*0,54*	5,67	1,69
Mina 26D				7,94	*0,04*	15,74	12,11
Mina 27D				8,84	*0,22*	16,23	14,78
Mina 28D					*0,04*	13,78	17,45
Mina 29D					*0,02*	15,55	15,51
Mina 30D					*0,07*	14,92	14,37
Mina 31D					*0,04*	16,02	15,32
Mina 32					*0,02*	9,53	7,00
Mina 33D					*0,02*	9,56	7,52
Mina 34D					*0,04*	5,45	1,62
Mina 35D					*0,07*	15,55	11,69

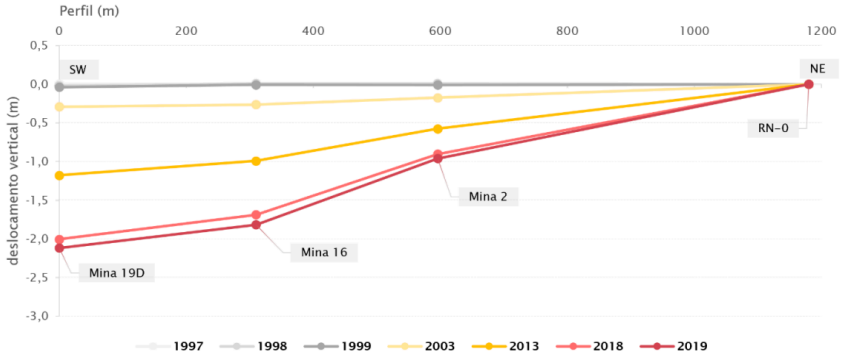
As tabelas revelam que entre uma medição e outra, os dados colhidos pela **Stop Serviços Topográficos LTDA.**, contratada pela **BRASKEM**, sempre demonstravam, de uma forma geral, que estava havendo recalque (deslocamento vertical) progressivo nos pontos de medição, situados nas cabeças dos poços de sal-gema, **em claro indicativo de que um processo de subsidência estava em curso na região**. Além disso, conforme será detalhado a seguir, os dados sobre a velocidade de subsidência revelam, ainda, que esse processo vinha se acelerando ao longo dos anos, mantendo essa tendência até os anos de 2018 e 2019.

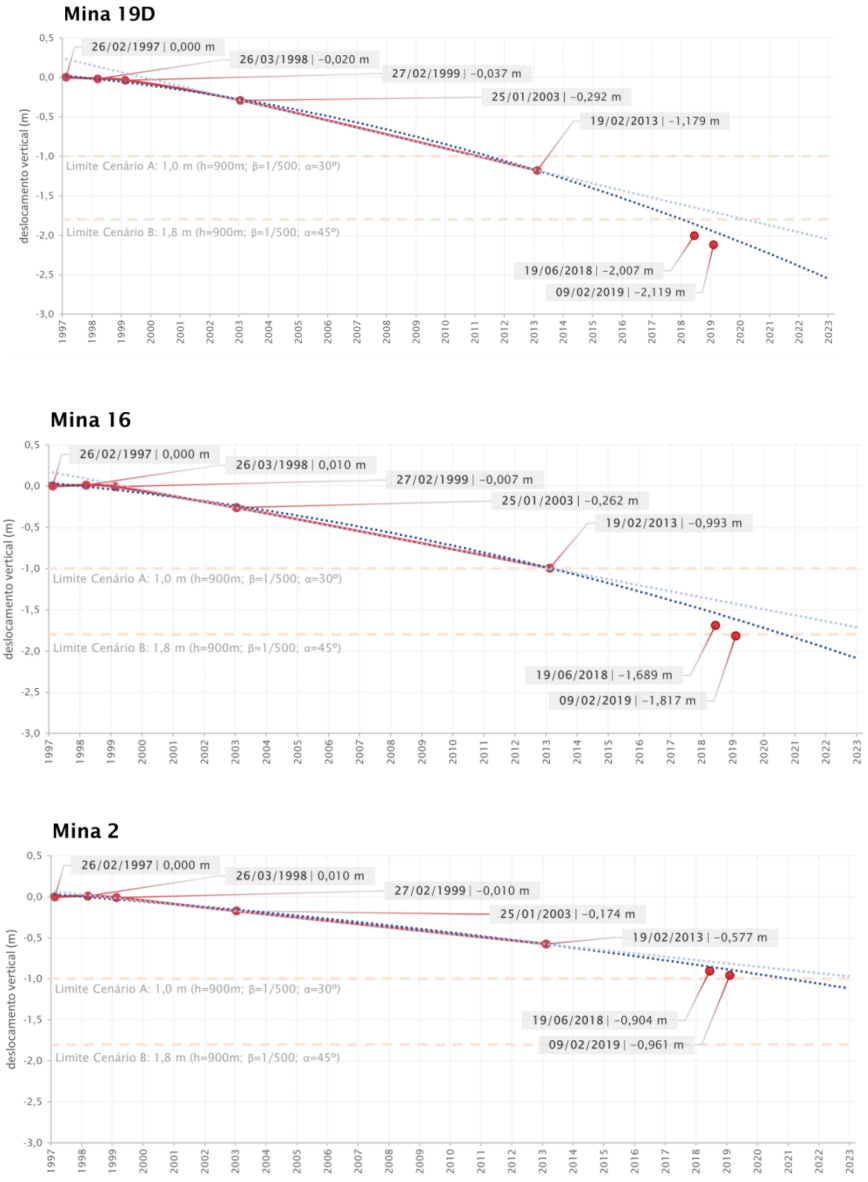
Consoante esclarecido no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, para melhor analisar os efeitos de subsidência a partir dos dados topográficos disponíveis à **BRASKEM**, foram estabelecidos no exame pericial dois perfis transversais, um na direção sudoeste-nordeste (SW-NE), abrangendo as Minas 19D, 16, 02 e o marco RN-0, e outro na direção noroeste-sudeste (NW-SE), compreendendo as Minas 09, 19D, 18D, 20D, 21D, 22, 23, 15 e 11. Tais poços foram considerados representativos em razão de apresentarem dados consistentes no primeiro levantamento topográfico considerado válido, realizado em 1997, e terem sido monitorados continuamente durante o período ativo de mineração.

A figura abaixo indica o perfil transversal na direção SW-NE, considerando as Minas 19D (marco topográfico situado próximo à lagoa de Mundaú) 16 e 02 (marcos localizados no bairro Pinheiro) e o próprio marco de referência de nível RN-0 (Figura 65 do Laudo n° 1.609/2024 – INC/DITEC/PF):



Por sua vez, as figuras abaixo demonstram evolução da bacia de subsidência constatada no perfil transversal na direção SW-NE, bem como a projeção da velocidade e da aceleração da subsidência, considerando o histórico dos recalques calculados a partir dos levantamentos topográficos realizados entre 1997 e 2019 para cada mina (Figuras 66 e 67 do LAUDO Nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF):

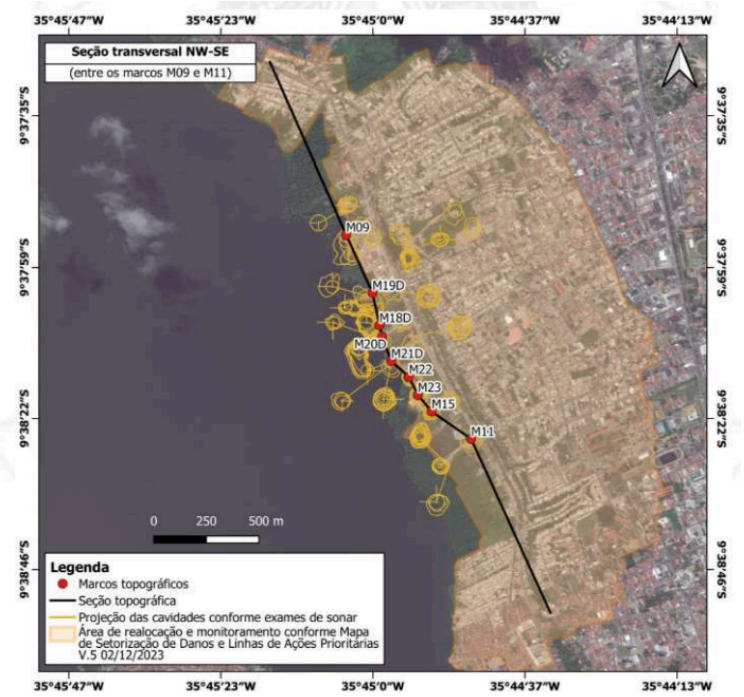




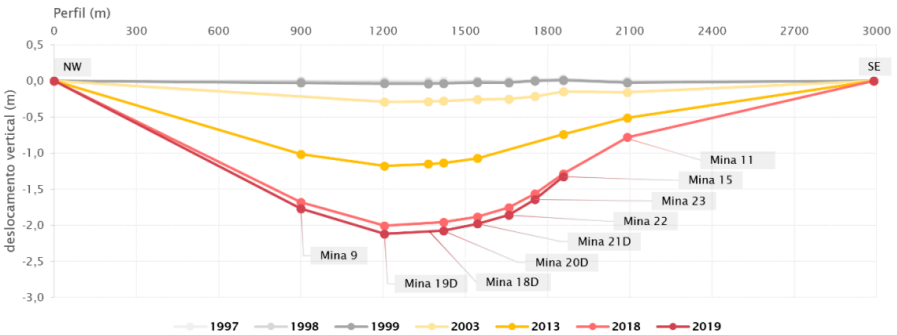
Verifica-se que, à medida que o ponto de medição se aproxima do centro da região de mineração, onde se concentra a maior parte das cavernas de sal-gema, o grau de afundamento do solo se intensifica. Além disso, quanto mais próximo do centro, mais acelerado é o processo de afundamento. Em contrapartida, nos pontos mais distantes, o grau de subsidência é menor e o processo ocorre de forma mais lenta.

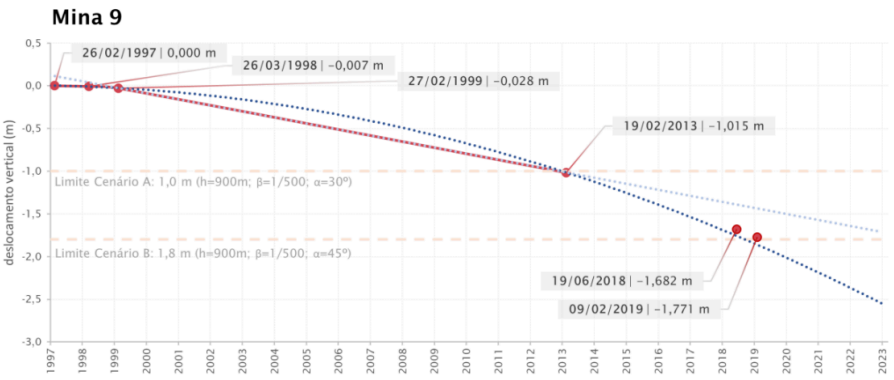
Por seu turno, a ilustração a seguir apresenta o segundo perfil, relativo à direção NW-SE, abrangendo as Minas 09, 19D, 18D, 20D, 21D, 22, 23, 15 e 11; portanto, marcos topográficos situados entre a Lagoa Mundaú e a Avenida Major Cícero de Góes Monteiro,

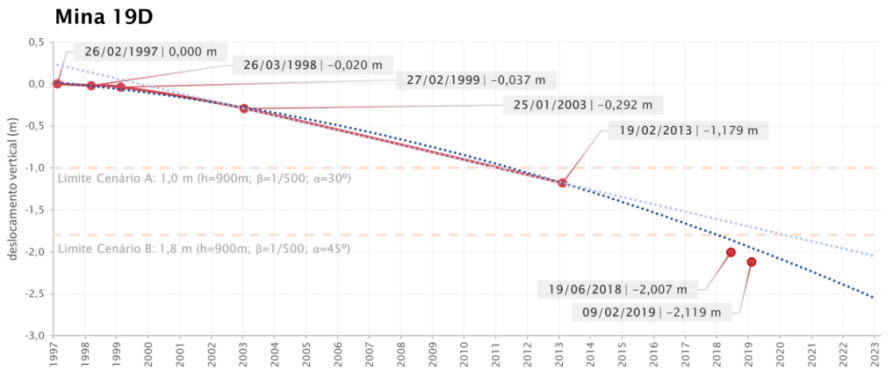
localizados em posição próxima às áreas urbanas dos bairros Mutange, Pinheiro e Bebedouro (Figura 68 do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF):

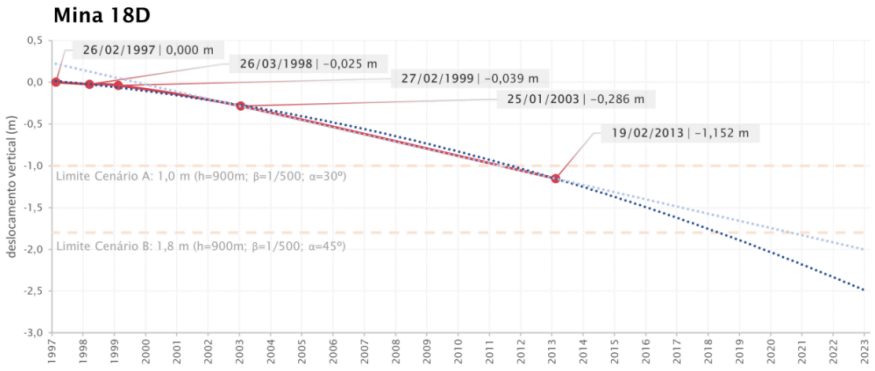


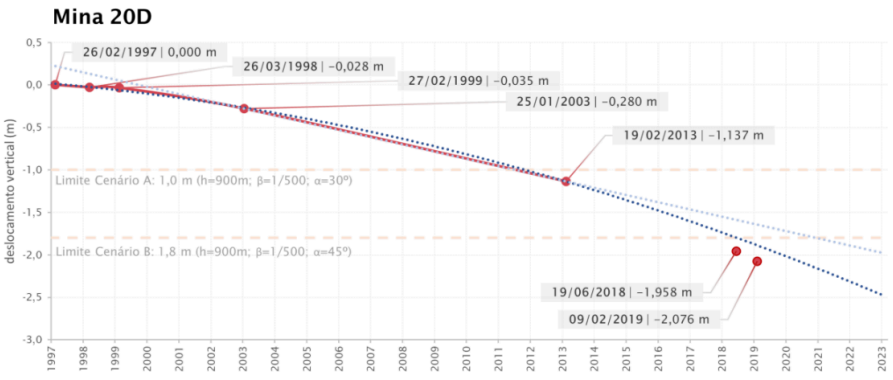
Já a figura abaixo demonstra a evolução da bacia de subsidência constatada no perfil transversal na direção NW-SE, além da projeção da velocidade e da aceleração da subsidência, considerando o histórico dos recalques calculados a partir dos levantamentos topográficos realizados entre 1997 e 2019 para cada mina (Figura 69 do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF):

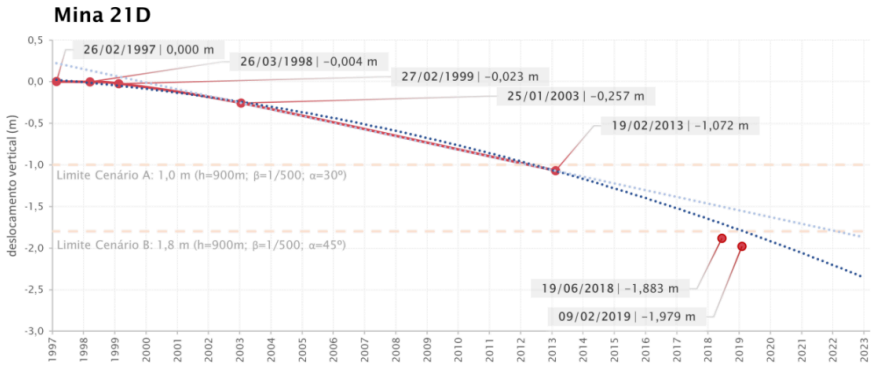


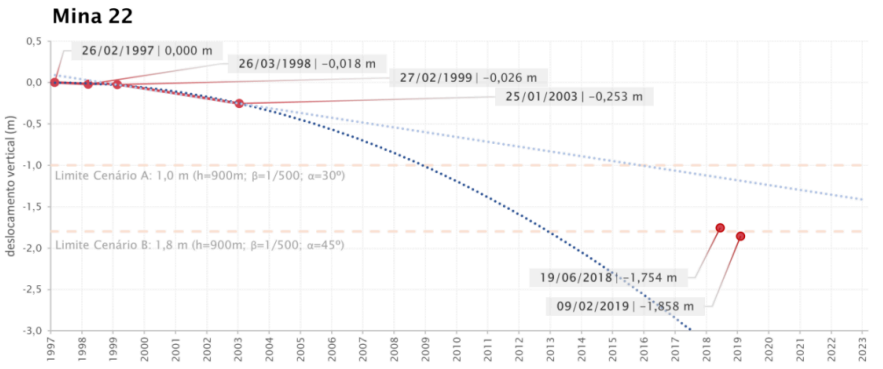

Mina 9
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | -0,007 m
27/02/1999 | -0,028 m
19/02/2013 | -1,015 m
19/06/2018 | -1,682 m
09/02/2019 | -1,771 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
deslocamento vertical (m)

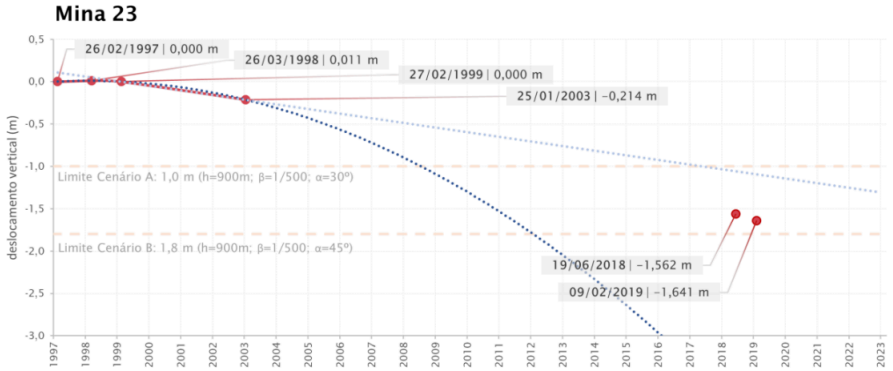

Mina 19D
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | -0,020 m
27/02/1999 | -0,037 m
25/01/2003 | -0,292 m
19/02/2013 | -1,179 m
19/06/2018 | -2,007 m
09/02/2019 | -2,119 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
deslocamento vertical (m)

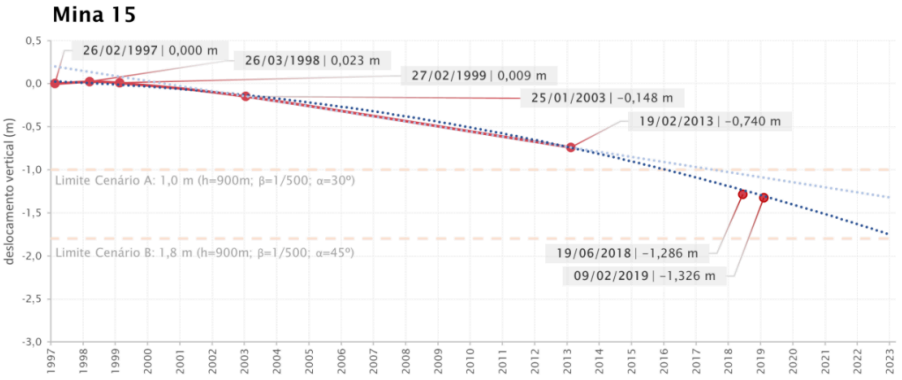

Mina 18D
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | -0,025 m
27/02/1999 | -0,039 m
25/01/2003 | -0,286 m
19/02/2013 | -1,152 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
deslocamento vertical (m)

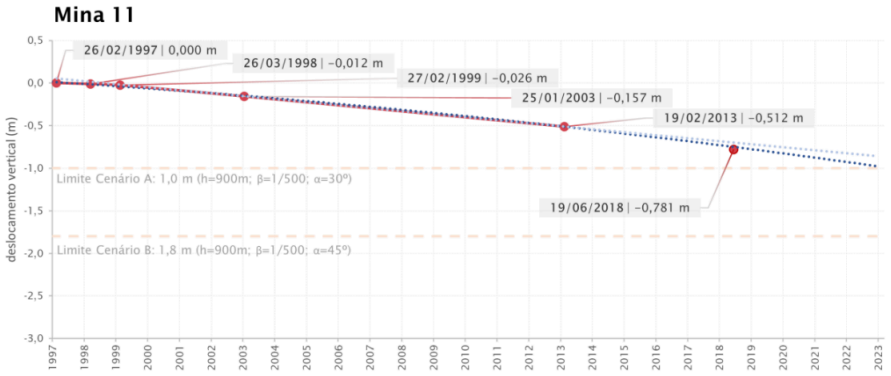

Mina 20D
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | -0,028 m
27/02/1999 | -0,035 m
25/01/2003 | -0,280 m
19/02/2013 | -1,137 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
19/06/2018 | -1,958 m
09/02/2019 | -2,076 m
deslocamento vertical (m)


Mina 21D
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | -0,004 m
27/02/1999 | -0,023 m
25/01/2003 | -0,257 m
19/02/2013 | -1,072 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
19/06/2018 | -1,883 m
09/02/2019 | -1,979 m
deslocamento vertical (m)


Mina 22
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | -0,018 m
27/02/1999 | -0,026 m
25/01/2003 | -0,253 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
19/06/2018 | -1,754 m
09/02/2019 | -1,858 m
deslocamento vertical (m)


Mina 23
26/02/1997 | 0,000 m
26/03/1998 | 0,011 m
27/02/1999 | 0,000 m
25/01/2003 | -0,214 m
Limite Cenário A: 1,0 m (h=900m; β=1/500; α=30º)
Limite Cenário B: 1,8 m (h=900m; β=1/500; α=45º)
19/06/2018 | -1,562 m
09/02/2019 | -1,641 m
deslocamento vertical (m)





A mesma tendência observada no eixo SW-NE também se repete no eixo NW-SE, ou seja, quanto mais próximo o ponto de medição está do centro da região de mineração, mais intenso e acelerado é o afundamento do solo. Em contrapartida, quanto mais afastado, menor é tanto o grau de afundamento quanto a velocidade do processo. Tais constatações evidenciam que a subsidência está diretamente associada à extração mineral. Além disso, os resultados ilustram claramente o fenômeno conhecido como "bacia de subsidência".

Diante do exposto, a análise técnica dos dados dos levantamentos topográficos realizados pela **BRASKEM** e suas predecessoras no período de 1997 a 2019 permitiu aos peritos concluir que, ao menos a partir de 2003, estavam ocorrendo alterações significativas nas cotas dos pontos de monitoramento e controle da subsidência. Em outras palavras: desde 2003, a **BRASKEM** tinha plena consciência de que o processo de subsidência do solo, de magnitude significativa, estava em curso.

Deveras, **os exames revelaram não apenas o conhecimento prévio da BRASKEM e de seus gestores sobre o processo de subsidência, mas também a tentativa de ocultá-lo da ANM por meio da campanha topográfica de 2017**, cujos dados apresentados mostravam-se absolutamente inconsistentes, interrompendo a tendência de rebaixamento gradual e contínuo das cotas registrada nos anos anteriores. Tal circunstância, como será

abordado em capítulo específico, consiste em comprovada e deliberada fraude executada pela **BRASKEM.**

Embora constatadas algumas desconformidades na metodologia da **BRASKEM** para o acompanhamento topográfico, como por exemplo a falta de definição clara de critérios para avaliação das variações verticais admissíveis, tem-se que **Álvaro Maia da Costa** orientou a empresa, em diversos estudos[56], a controlar a subsidência conforme as práticas recomendadas, utilizando parâmetros baseados na avaliação da distorção angular.

Na mesma linha, mesmo diante da adoção pela **BRASKEM** de marco de referência topográfica (RN-0) a apenas 500 metros da mina mais próxima — enquanto os estudos de **Álvaro Maia** consideravam diferentes áreas de influência em suas modelagens, de até 2 km —, os levantamentos topográficos estabelecidos a partir da retrocitada referência de nível permitiria o controle efetivo da subsidência.

Outrossim, conquanto o descumprimento pela **BRASKEM** da previsão contida no PAE acerca das medições topográficas nos poços de água ou nas edificações sólidas situadas entre os poços, limitando o monitoramento apenas ao deslocamento vertical da base da cabeça dos poços, o ponto adotado pela empresa (topo do flange inferior da cabeça dos poços) foi considerado uma referência relativamente adequada na ausência de outros pontos fixos, que só vieram a ser instalados após 2018.

A propósito disso, destaca-se, uma vez mais, a inobservância da periodicidade para a realização dos levantamentos topográficos. Apesar de ter apresentado a atualização do PAE em 2003, enfatizando a importância do monitoramento da subsidência e se comprometendo a realizá-lo anualmente, a **BRASKEM** demorou 10 anos para realizar uma nova medição, a qual ocorreu apenas em 2013, motivada unicamente pela necessidade de atualizar o PAE. Nesse período, a pessoa jurídica ora denunciada ignorou as evidências e, de maneira deliberada, manteve o descumprimento dos parâmetros técnicos na condução do empreendimento minerário.

A esse respeito, conforme evidenciado no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, destaca-se que seria possível a **BRASKEM** - com os dados disponíveis, ao menos, desde 2013 - identificar que cenários considerando diferentes valores de subsidência máxima seriam

[56]Análise Geomecânica das Intercorrências Ocorridas na Mineração por Dissolução de Salgema da BRASKEM em Maceió, Alagoas", Relatório Técnico RT MODECOMBRASKEM – 002/2020, assinado por ALVARO MAIA DA COSTA, datado de 27/10/2020 (documento SEI/ANM nº 1945787); Análise Geomecânica do Grupo de Cavernas 29, 19, 7, 4, 17, 28 e 6 da Mineração de Salgema por Dissolução da BRASKEM em Maceió, Alagoas", Relatório Técnico RT MODECOM-BRASKEM – 003/2020, assinado por ALVARO MAIA DA COSTA, datado de 08/07/2021 (documento SEI/ANM nº 2798554); Análise Geomecânica do Grupo de Cavernas 16, 17, 31 e 30 da Mineração de Salgema por Dissolução da BRASKEM em Maceió, Alagoas", Relatório Técnico RT MODECOMBRASKEM – 001/2021, assinado por ALVARO MAIA DA COSTA, datado de 23/11/2021 (documento SEI/ANM nº 3356235); Análise Geomecânica do Grupo de Cavernas 33, 9, 12, 27, 29, 20, 21, 26, 25, 24 e 34 da Mineração de Salgema por Dissolução da BRASKEM em Maceió, Alagoas", Relatório Técnico RT MODECOM-BRASKEM – 002/2021, assinado por ALVARO MAIA DA COSTA, datado de 28/04/2022 (documento SEI/ANM nº 4022782).

atingidos em breve, ou mesmo que já teriam sido ultrapassados. Nesse sentido, inclusive, os gráficos apresentados ilustram que a velocidade de subsidência vinha sofrendo aceleração com o passar dos anos, tendência mantida até os anos de 2018 e 2019.

Ademais,, com base nos dados ora analisados, não seria possível estabelecer um marco final para a instabilidade em questão - assim como até hoje ainda não é possível -, tendo em vista que, além da tendência de continuidade do efeito de subsidência, permaneceria o risco em relação ao movimento ascensional de cavidades colapsadas, tal como registrado em 10/12/2023, quando houve a formação de uma cratera (*sinkhole*) na superfície relacionada ao colapso da cavidade da Mina 18.

Consta do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF que, a partir da avaliação dos dados, é possível afirmar que edificações existentes na área de influência da mineração tornaram-se impróprias para ocupação humana, tendo em vista que foram atingidos os estados limite de serviço — que representam o colapso ou a ruína estrutural, ou seja, o esgotamento de sua capacidade resistente — comprometendo o uso dessas construções e a habitabilidade segura das pessoas, devido a recalques diferenciais causados pela subsidência.

Não por outro motivo, as supracitadas situações correspondem às observadas em campo, conforme abordado na Seção VI.1.6.2 do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, quando nos exames de local realizados foram verificadas patologias em edificações e na infraestrutura da região compatíveis com aquelas normalmente observadas em edificações cujas fundações sofreram recalque diferencial, além da cratera (*sinkhole*) formada na região da Mina 18D, com diâmetro aproximado de 150 metros e profundidade em torno de 10 metros.

Diante desse cenário, seria imprescindível que a **BRASKEM** implementasse ações de tratamento de riscos, mesmo que essas envolvessem a redução dos volumes explorados ou, até mesmo, a paralisação das atividades. Além disso, seria fundamental o compartilhamento dessas informações com o poder público e outras partes interessadas, procedendo-se ao devido *disclosure* ambiental, como aliás exige a Política Nacional do Meio Ambiente (art. 4º, inciso V, da Lei nº 6.938/81).

No entanto, ao analisar os documentos do processo minerário, observa-se que, apesar dos resultados de monitoramento da subsidência indicarem claramente a possibilidade de cenários inaceitáveis, a **BRASKEM** não adotou nenhuma medida preventiva ou mitigadora. Ao revés, deu continuidade a sua atividade econômica em evidente contraposição aos valores de segurança da atividade e, sobretudo, das pessoas.

Repise-se: a **BRASKEM** não apenas ignorou a frequência estabelecida e recomendada pelas boas práticas de mineração e pela legislação, deixando de realizar os levantamentos topográficos anuais e os exames de sonar, empreendidos com intervalos de até 10 anos — o que por si só já coloca em grave risco a segurança das comunidades locais—, como manteve a exploração das minas em desacordo com os parâmetros técnicos para desenvolvimento das cavidades, inclusive extrapolando a capacidade dos poços. Todos estes detalhes da situação

revelam a dimensão do menosprezo com o qual a **BRASKEM.** seus diretores, gerentes e engenheiros trataram a segurança dos moradores da região.

Por fim, cumpre registrar que em seu depoimento, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ**, topógrafo encarregado das medições e responsável pela empresa **Stop Serviços Topográficos LTDA**., confirmou que realizou as campanhas topográficas do empreendimento minerário e que entregou os relatórios diretamente aos engenheiros responsáveis pela mina na **BRASKEM**[57].

Por todo o exposto, não restam dúvidas que a **BRASKEM** tinha conhecimento de que um grave processo de subsidência estava em curso na região desde 2003, e mais criticamente a partir de 2013. Nessa toada, não é possível aventar a hipótese de que não identificação do fenômeno mesmo de posse dos dados de topografia, uma vez que o recalque (diferença entre as cotas medidas) é obtido por simples subtração aritmética. Além disso, as medições eram contratadas justamente com o propósito de permitir análise comparativa e monitoramento da subsidência, conforme previsto expressamente no PAE de 2003.

Corroborando as supracitadas conclusões e trazendo constatações ainda mais alarmantes, há de se destacar dois estudos técnicos elaborados por **Álvaro Maia da Costa,** ambos em 2019 (RT Modecom-Braskem – 002/2019 e RT Modecom-Braskem – 003/2019), analisados no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF[58], mostram que o processo de subsidência na região já havia se iniciado no final da década de 1990 e que os dados que o evidenciavam já estavam de posse da empresa mineradora desde aquela época. Ademais, os estudos confirmaram que, em 2019, o processo permanecia ativo, representando riscos contínuos para a superfície.

O primeiro estudo (RT Modecom-Braskem – 002/2019), elaborado em 28/06/2019, foi desenvolvido com base em dados provenientes de levantamentos topográficos, interferométricos e geomecânicos, entre outros. O estudo se debruçou, inclusive, sobre cópias escaneadas de folhas de nivelamento topográfico das cabeças dos poços da mina, realizados pela **Stop Serviços Topográficos LTDA**, dos anos de 1996, 1997, 1998, 1999, 2003, 2013 e 2017.

O documento apresentou uma análise retrospectiva que revelou o comportamento do fenômeno da subsidência na região, abrangendo o período de 1996 a 2019, com base na atualização de estudos anteriores realizados pelo mesmo consultor, **Álvaro Maia**. A análise se restringiu ao grupo de cavernas localizadas na área central da mineração, onde a subsidência refletiu o comportamento do grupo, e não de uma caverna isolada, e incluiu novas estimativas dos valores de subsidência.

Segundo consta do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, ao realizar a análise dos dados, **Álvaro Maia** confirmou que "*o nivelamento topográfico mais antigo encontrado é*

[57] Termo de Declarações constante à fl. 17.248 dos autos principais.

[58] Respectivamente nas Seções III.4.28 e III.4.29.

datado de fevereiro de 1996", bem como que "*as medições entre 1996 e 1999 demonstram coerência estatística e consistência física com o fenômeno físico de subsidência esperado para o grupo*". Assim, traçada a evolução da subsidência para o referido período, o consultor da **BRASKEM** destacou velocidades de até 6,34 cm/ano em uma das minas analisadas e ainda apontou que "*a velocidade média obtida para o grupo central de cavernas é de 4,34 cm/ano*", com um deslocamento vertical acumulado da ordem de 20 cm durante o período em questão.

Em seguida, ao plotar os dados de 2013, **Álvaro Maia** apresentou a evolução da subsidência acumulada, constatando velocidades de até 8,16 cm/ano, bem como que "*a velocidade média obtida para o período de 1999 a 2013 é de 7,76 cm/ano*", com um deslocamento vertical da ordem de 1,20 m, evidenciando, portanto, uma aceleração significativa do fenômeno (Figura 159 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O relatório também apresentou os valores de subsidência medidos por interferometria para o período de 2011 a 2019, os quais, embora não possam ser utilizados para demonstrar o conhecimento prévio da **BRASKEM**, por terem sido obtidos apenas em 2019, podem ser empregados para fins de comparação com os valores obtidos pela topografia.

Dessarte, assim como nos levantamentos topográficos, os dados de interferometria indicaram que os valores de subsidência eram elevados e estavam associados a valores de distorção angular acima dos limites admissíveis, o que poderia resultar em danos às estruturas na superfície.

Nessa linha, **Álvaro Maia** evidenciou a compatibilidade entre as velocidades de subsidência verificadas a partir da interferometria e das topografias realizadas por **PAULO RAIMUNDO**: "*Utilizando-se a razão aproximada de 60% sobre o valor do dado interferométrico para se obter a parcela vertical, o valor da velocidade de deslocamento total nesse período é de 12.2 cm/ano, logo o deslocamento vertical é de 7.32 cm/ano, valor esse muito próximo ao obtido pela topografia, para o mesmo período, o que possibilita o aumento da confiabilidade da velocidade medida por topografia*" (Figura 160 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O estudo do consultor da **BRASKEM** demonstrou o agravamento contínuo do fenômeno de subsidência até o ano de 2019, a partir de levantamentos topográficos posteriores, que indicaram uma aceleração ainda maior da subsidência, atingindo a velocidade de 12 cm/ano entre março de 2018 e fevereiro de 2019, e de 40,8 cm/ano, entre junho e julho de 2019.

Salienta-se que o aumento contínuo da velocidade de subsidência é indicativo da possibilidade de colapso da coluna litostática e formação de *sinkhole* na superfície, o que inclusive permitiu a **Álvaro Maia** prever a ocorrência do fenômeno entre 2019 e 2020, por meio da análise gráfica do inverso da velocidade (Figura 161 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Já o segundo estudo (RT Modecom-Braskem – 003/2019), datado de 25/10/2019, apresentou um resumo dos dados de topografia e interferometria, com diagramas e gráficos das curvas de subsidência idênticos e/ou obtidos com os mesmos dados do relatório anterior, porém apresentando algumas atualizações quanto ao modelamento geomecânico. As atualizações consistiram em novas simulações considerando os dados de "*inspeções realizadas nos poços e cavernas, até 30/08/2019*", interpretações de seções sísmicas, além de dados de perfurações que indicaram a presença de água no maciço rochoso acima do intervalo de sal.

Assim, o parecer selecionou os resultados de dois casos obtidos pelas simulações, para realizar uma comparação com as medições de topografia e interferometria, constatando, em resumo, que as curvas de subsidência verificadas na simulação em que foi considerada a presença de falhas geológicas ficaram mais próximas do comportamento observado em campo (Figura 168 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Ademais, da mesma maneira que o primeiro estudo, o documento apresentou dados topográficos que evidenciavam, desde 1996, a instalação do processo de subsidência na superfície.

Nessa ocasião, o consultor concluiu que houve uma "*subsidência acumulada nos últimos 43 anos*" de "*cerca de 2.70m, na área central da mineração*", e recomendou que a área de mineração da ***BRASKEM*** *"seja classificada como área de monitoramento intensivo permitindo o acompanhamento das deformações em superfície e a deflagração de um plano de contingência de evacuação de pessoas e animais caso as velocidades de deformação indiquem a possibilidade de formação de 'Sink hole' ou cratera na superfície*" (Figuras 170 e 172 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

À luz de todo o exposto, contata-se que as irregularidades praticadas pela **BRASKEM** e alguns de seus funcionários ao longo de vários anos na condução do empreendimento minerário — repisa-se, mesmo cientes da criticidade das minas e do consequente afundamento do solo — resultaram em impactos de tal magnitude que tornaram a região da mineração e seu entorno urbano impróprios para a ocupação humana.

Evidentemente, como já exposto acima e seguirá sendo demonstrado, a exploração da jazida de sal-gema em Maceió não se deu de forma a considerar os impactos socioeconômicos e ambientais, mas em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo da lavra e, principalmente, com os Planos de Aproveitamento Econômico (PAE) aprovados pelo DNPM/ANM no âmbito do Processo Minerário nº 006.648/1965.

1.6.3. Inconsistências e inconformidades relacionadas à execução do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE)

Ao longo dos anos, além de desenvolver as minas de sal-gema em desacordo com os parâmetros técnicos, mesmo alertada por diversos estudos de consultores e engenheiros acerca dos riscos e, principalmente, ciente da situação crítica das cavernas e do processo de

subsidência que atingia a região das áreas de extração, a **BRASKEM** descumpriu as condições previstas no Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) do empreendimento minerário ao conduzir a exploração dos poços sem observar a segurança das operação.

Com efeito, a análise dos documentos constantes do Processo Minerário nº 006.648/1965, destrinchada no Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO, identificou o decumprimento deliberado e reiterado pela **BRASKEM** e suas predecessoras de diversas outras obrigações decorrentes do título minerário, inclusive relativas ao aproveitamento racional da jazida.

Consoante abordado no item 1.3, o PAE, elaborado pelo empreendedor e submetido à análise da ANM no âmbito do requerimento de concessão de lavra, condiciona a operação da atividade minerária, que deve ser desenvolvida conforme projetada e aprovada pelo órgão minerário, de modo que alterações supervenientes devem ser propostas à ANM para apreciação e aprovação, nos termos dos arts. 47 e 51 do Código de Minas. Dito de outra forma: o PAE é o roteiro da exploração, que deve ser observado e cuja existência de intercorrências exige sua atualização.

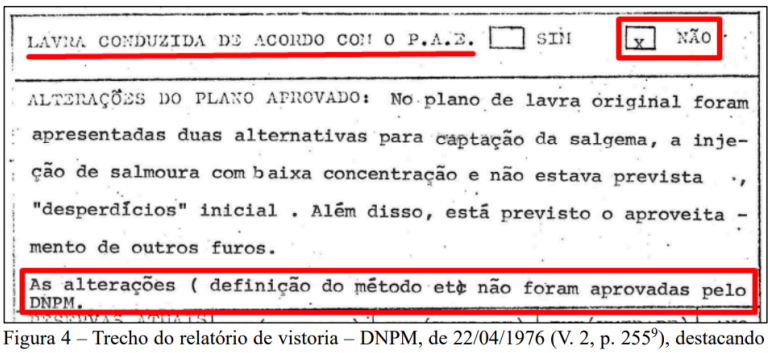
No caso da exploração de sal-gema em Maceió/AL, o PAE original do empreendimento minerário foi submetido à análise do então DNPM — atual ANM — em 21/08/1969, nos autos do processo minerário nº 006.648/1965, a fim de instruir o Requerimento de Lavra, e atualizado pelo menos três vezes, nos anos de 1977, 2003 e 2013, como ilustra a Tabela 3 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO:

Tabela 3 – Histórico de apresentação e atualização do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) no interesse do processo ANM nº 006.648/1965.

Titular	PAE	Data	Responsável Técnico	Localização no processo digitalizado
Salgema Mineração Ltda.	PAE 1969	21/08/1969	RUY NUNES DE CAMPOS ROSA – Engenheiro de Minas e Civil	Fls. 410 a 436* (Volume 1, p. 450 – 475)
	PAE 1977	02/03/1977	PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO – Engenheiro de Minas	Fls. 707 a 725 (Volume 2, p. 294 – 312)
Trikem S.A.	PAE 2003	17/09/2003	PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO – Engenheiro de Minas	Fls. 1009 a 1035 (Volume 3, p. 210 – 237)
Braskem S.A.	PAE 2013	21/01/2013	ADOLFO SPONQUIADO – Engenheiro de Minas	Fls. 1580 a 1708 (Volume 5, p. 19 – 146)

Não obstante, em consonância com a exposição do histórico de descumprimento dos parâmetros técnicos para o desenvolvimento das cavidades descrito no item 1.6.1, o Relatório de vistoria - DNPM de 22/04/1976 evidenciou que, desde o início das atividades, a lavra foi conduzida em desconformidade com o PAE apresentado em 21/08/1969 juntamente com

Requerimento de Concessão de Lavra, e que alterações vinham sendo feitas sem a aprovação do órgão minerário[59]:



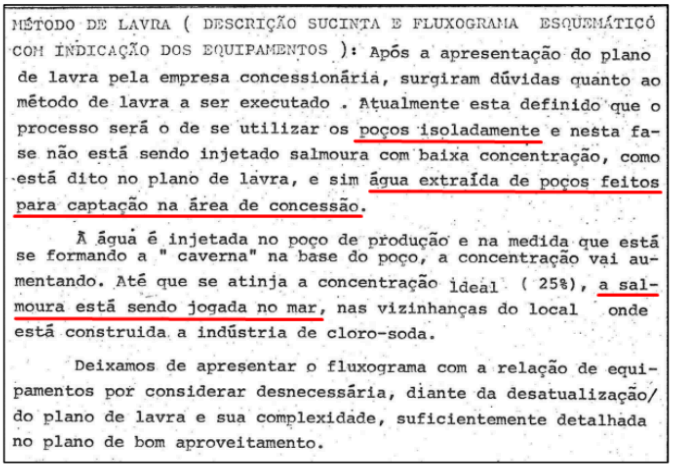
LAVRA CONDUZIDA DE ACORDO COM O P.A.E. ☐ SIM ☒ NÃO

ALTERAÇÕES DO PLANO APROVADO: No plano de lavra original foram apresentadas duas alternativas para captação da salgema, a injeção de salmoura com baixa concentração e não estava prevista "desperdícios" inicial . Além disso, está previsto o aproveitamento de outros furos.

As alterações (definição do método etc não foram aprovadas pelo DNPM.

Figura 4 – Trecho do relatório de vistoria – DNPM, de 22/04/1976 (V. 2, p. 255[9]), destacando em vermelho a indicação de que a lavra não era conduzida de acordo com o PAE e que as alterações identificadas não foram aprovadas pelo órgão minerário.

O relatório também afirmou que a direção dos trabalhos de lavra não era mantida sob responsabilidade de técnico legalmente habilitado. Além disso, apontou as seguintes desconformidades: perfuração de poços tubulares para captação de água subterrânea que seria utilizada para injeção nos poços de extração de sal não prevista no PAE; lançamento no mar de salmoura derivada do processo de desenvolvimento das cavidades; não execução de fraturamento hidráulico para interligação das cavidades como previsto no PAE e operação unicamente com poços isolados:



MÉTODO DE LAVRA (DESCRIÇÃO SUCINTA E FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO COM INDICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS): Após a apresentação do plano de lavra pela empresa concessionária, surgiram dúvidas quanto ao método de lavra a ser executado . Atualmente esta definido que o processo será o de se utilizar os poços isoladamente e nesta fase não está sendo injetado salmoura com baixa concentração, como está dito no plano de lavra, e sim água extraída de poços feitos para captação na área de concessão.

A água é injetada no poço de produção e na medida que está se formando a " caverna" na base do poço, a concentração vai aumentando. Até que se atinja a concentração ideal (25%), a salmoura está sendo jogada no mar, nas vizinhanças do local onde está construida a indústria de cloro-soda.

Deixamos de apresentar o fluxograma com a relação de equipamentos por considerar desnecessária, diante da desatualização/ do plano de lavra e sua complexidade, suficientemente detalhada no plano de bom aproveitamento.

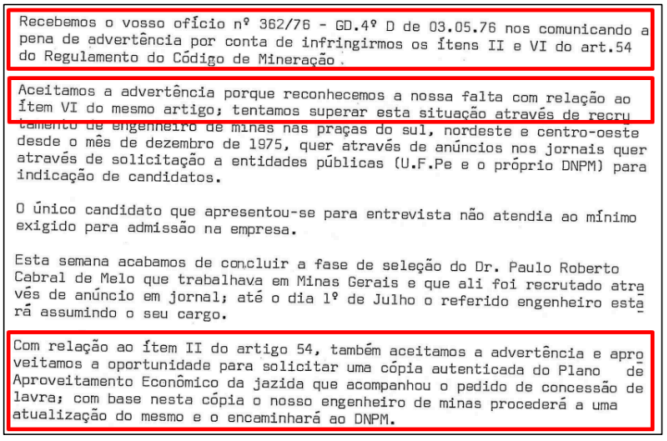
Figura 5 – Trecho do relatório de vistoria – DNPM, de 22/04/1976 (fl. 679, V. 2, p. 254), destacando algumas das inconformidades apontadas.

Em 22/06/1976, a Salgema Mineração LTDA encaminhou um documento ao DNPM/ANM em resposta ao Ofício n° 362/76-GD.4ºD, de 03/05/1976, em que o órgão

[59] Vide Seção III.4.3.1 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO.

minerário comunicou a aplicação de penalidade derivada do relatório de vistoria acima mencionado. Na resposta ao órgão minerário, veiculada no Documento n° 1.003/76-SALGEMA MINERAÇÃO LTDA, a empresa aceitou as advertências aplicadas e reconheceu que operava de maneira diversa da prevista no PAE e que não possuía técnico legalmente habilitado à frente da operação.

Na oportunidade, a mineradora solicitou ao DNPM uma cópia autenticada do plano de aproveitamento econômico da jazida, admitindo, assim, que conduzia a lavra sem sequer dispor de uma via do PAE por ela elaborado, sendo este um documento que, reitere-se, deveria orientar toda a atividade de lavra:



Recebemos o vosso ofício nº 362/76 - GD.4º D de 03.05.76 nos comunicando a pena de advertência por conta de infringirmos os ítens II e VI do art.54 do Regulamento do Código de Mineração.

Aceitamos a advertência porque reconhecemos a nossa falta com relação ao ítem VI do mesmo artigo; tentamos superar esta situação através de recru tamento de engenheiro de minas nas praças do sul, nordeste e centro-oeste desde o mês de dezembro de 1975, quer através de anúncios nos jornais quer através de solicitação a entidades públicas (U.F.Pe e o próprio DNPM) para indicação de candidatos.

O único candidato que apresentou-se para entrevista não atendia ao mínimo exigido para admissão na empresa.

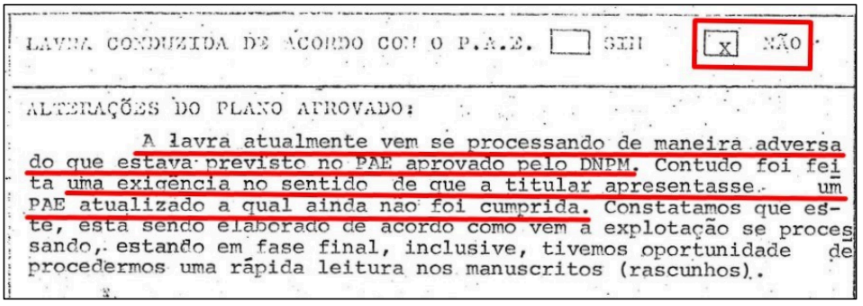
Esta semana acabamos de concluir a fase de seleção do Dr. Paulo Roberto Cabral de Melo que trabalhava em Minas Gerais e que ali foi recrutado atra vés de anúncio em jornal; até o dia 1º de Julho o referido engenheiro esta rá assumindo o seu cargo.

Com relação ao ítem II do artigo 54, também aceitamos a advertência e apro veitamos a oportunidade para solicitar uma cópia autenticada do Plano de Aproveitamento Econômico da jazida que acompanhou o pedido de concessão de lavra; com base nesta cópia o nosso engenheiro de minas procederá a uma atualização do mesmo e o encaminhará ao DNPM.

Figura 7 – Trecho da resposta ao Ofício n° 362/76-GD. 4º D. (Documento n° 1.003/76 – SALGEMA MINERAÇÃO LTDA, de 22/06/1976), destacando a admissão das advertências aplicadas pelo DNPM e a solicitação de cópia do PAE elaborado pela própria empresa (fl. 695, V. 2, p. 275).

A despeito do exposto, relatório de vistoria do DNPM/ANM de 13/12/1976 - portanto, elaborado apenas alguns meses depois - registrou ter novamente constatado que a atividade de lavra estava sendo conduzida de forma distinta da prevista no PAE e que a exigência de atualização do plano ainda não havia sido atendida[60]:

[60] Vide Seção III.4.3.3 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO.



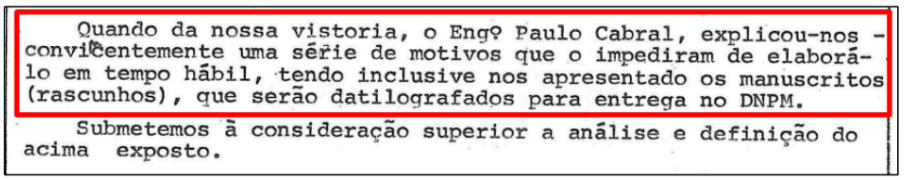
LAVRA CONDUZIDA DE ACORDO COM O P.A.E. [ ] SIM [x] NÃO

ALTERAÇÕES DO PLANO APROVADO:

A lavra atualmente vem se processando de maneira adversa do que estava previsto no PAE aprovado pelo DNPM. Contudo foi feita uma exigência no sentido de que a titular apresentasse um PAE atualizado a qual ainda nao foi cumprida. Constatamos que este, esta sendo elaborado de acordo como vem a explotação se processando, estando em fase final, inclusive, tivemos oportunidade de procedermos uma rápida leitura nos manuscritos (rascunhos).

Figura 8 – Fragmento do relatório de vistoria – DNPM, de 13/12/1976, fls. 697 a 704, V. 2, p. 277 a 290 do Processo Minerário 006.648/1965 digitalizado.

Embora constatado o não cumprimento da exigência de atualização do PAE, o DNPM/ANM não sugeriu a aplicação de penalidade à empresa. De acordo com o relatório, durante a vistoria, o engenheiro **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** apresentou justificativas consideradas convincentes para a não elaboração do novo PAE e teria, ainda, exibido rascunhos do documento - cuja cópia, entretanto, não foi anexada ao relatório de fiscalização:



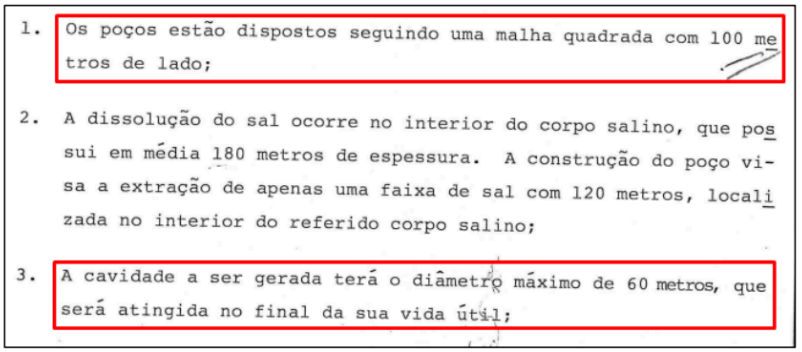
Quando da nossa vistoria, o Engº Paulo Cabral, explicou-nos - convincentemente uma série de motivos que o impediram de elaborá-lo em tempo hábil, tendo inclusive nos apresentado os manuscritos (rascunhos), que serão datilografados para entrega no DNPM.

Submetemos à consideração superior a análise e definição do acima exposto.

Figura 10 – Trecho do relatório de vistoria – DNPM, de 13/12/1976 (fl. 704, V. 2, p. 290), destacando parágrafo onde o técnico RUY JAEGGER JUNIOR afirma que o engenheiro PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO apresentou motivos convincentes que impediram de elaborar o novo PAE e teria apresentado também os rascunhos do documento.

Após a atualização do PAE, em fevereiro de 1977, o descumprimento das diretrizes estabelecidas no plano persistiu. Nesse contexto, o Laudo Técnico - Poços Desativados, relativo às Minas 3, 5 e 6, de 06/01/1988, assinado por **PAULO CABRAL** e encaminhado ao DNPM/ANM por meio do Ofício nº 002/87-SALGEMA MINERAÇÃO LTDA, indicava que os poços estavam dispostos em uma malha quadrada com 100 metros de lado, cavidades com 60 metros de diâmetro e pilares de separação entre elas de 40 metros.

Todavia, como evidenciado na Seção III.4.3.4 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO, o PAE atualizado estabelecia que os poços deveriam ter espaçamento de 150 metros, pilares de 75 metros e cavernas com diâmetro de 75 metros.

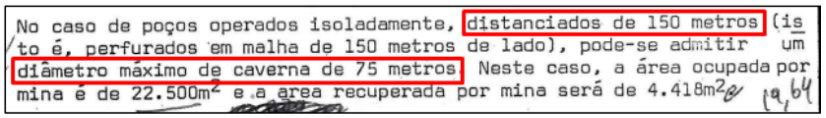


1. Os poços estão dispostos seguindo uma malha quadrada com 100 metros de lado;

2. A dissolução do sal ocorre no interior do corpo salino, que possui em média 180 metros de espessura. A construção do poço visa a extração de apenas uma faixa de sal com 120 metros, localizada no interior do referido corpo salino;

3. A cavidade a ser gerada terá o diâmetro máximo de 60 metros, que será atingida no final da sua vida útil;

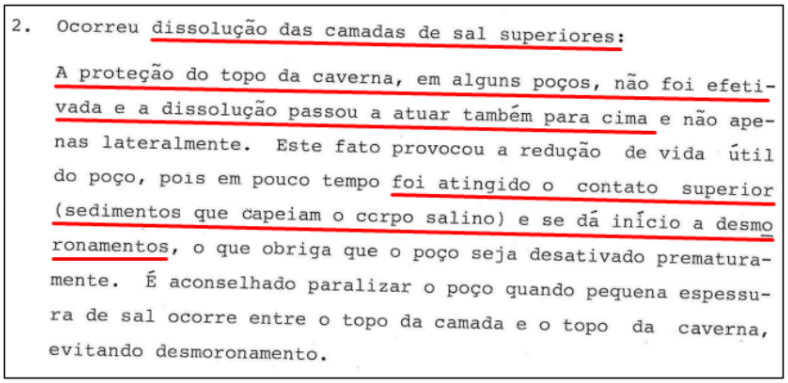
Figura 11 – Trecho do Laudo Técnico – Poços Desativados (fl. 800, V. 3, p. 4), destacando os trechos que abordam o distanciamento dos poços e o diâmetro das cavidades.



No caso de poços operados isoladamente, distanciados de 150 metros (isto é, perfurados em malha de 150 metros de lado), pode-se admitir um diâmetro máximo de caverna de 75 metros. Neste caso, a área ocupada por mina é de 22.500m² e a área recuperada por mina será de 4.418m².

Figura 12 – Recorte do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) de fev/1977 (fl. 714, V. 2, p. 301), com destaque para o espaçamento dos poços e o diâmetro das cavidades.

De igual modo, apesar do PAE de 1977 prever que o teto das cavernas deveria ser protegido através da utilização de um colchão de óleo diesel, evitando atingir as camadas sobrejacentes ao sal, o Laudo Técnico revela, já em 1988, problemas com a proteção do topo das cavidades, que não estava sendo executada de forma adequada, o que teria acarretado desmoronamentos que culminaram com a desativação prematura dos poços:



2. Ocorreu dissolução das camadas de sal superiores:

A proteção do topo da caverna, em alguns poços, não foi efetivada e a dissolução passou a atuar também para cima e não apenas lateralmente. Este fato provocou a redução de vida útil do poço, pois em pouco tempo foi atingido o contato superior (sedimentos que capeiam o corpo salino) e se dá início a desmoronamentos, o que obriga que o poço seja desativado prematuramente. É aconselhado paralizar o poço quando pequena espessura de sal ocorre entre o topo da camada e o topo da caverna, evitando desmoronamento.

Figura 13 – Trecho do Laudo Técnico – Poços Desativados, à folha 801 (V. 3, p. 5), destacando os trechos que tratam da dissolução da camada de sal sobrejacente às cavidades e da ocorrência de desmoronamentos.

Em 17/03/1988, foi encaminhado ao DNPM o Ofício nº 003/88-SALGEMA MINERAÇÃO LTDA, em aditamento ao Ofício n° 002/88 de 06/01/1988, ao qual foram anexados apêndices aparentemente derivados do relatório "*Solution Mining – The First Decade*", de 1986, elaborado pela empresa PB-KBB Inc. Subsurface Systems & Technology, contendo dados de sonar das Minas 3, 5 e 6 (Seção III.4.3.5 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO).

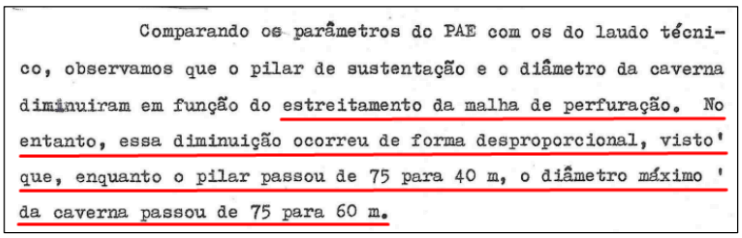
Tais apêndices revelam que, apesar de o PAE atualizado em 1977 determinar que as campanhas de sonar para monitoramento da evolução das cavidades fossem realizadas anualmente, durante cerca de nove anos de operação - entre 1976 e 1985 - foram realizados apenas dois levantamentos de sonar nas cavidades 5 e 6 e um na cavidade 3. Logo, mais uma vez houve o descumprimento das obrigações impostas pelo título minerário outorgado à concessionária.

Esses dados de sonar de 1985 mostram que toda a camada de sal acima da Mina 5 já havia sido consumida e seu topo já se encontrava a uma profundidade de cerca de 852 m, isto é, 28 m acima do topo do sal, evidenciando a migração vertical da cavidade. Por seu turno, a camada de sal acima da Mina 6 apresentava espessura de apenas 7 metros, situação menos grave que a da Mina 3, cuja camada de sal sobrejacente, **desde 1978**, apresentava espessura de apenas 5 metros, **mas ainda assim continuou operando até 1982**, quando foi paralisada devido a desmoronamentos no teto.

Além disso, o diâmetro de 75 metros previsto no PAE de 1977 também não estava sendo observado, uma vez que, conforme os dados das referidas campanhas de sonar, em 1985, as cavidades 5 e 6 já apresentavam diâmetro de aproximadamente 79 metros.

A esse respeito, conforme mencionado no item 1.6.1 desta denúncia, o relatório de vistoria do DNPM datado de 4/04/1988 - referente à desativação dos poços 3, 5 e 6 - indicou que a recomendação de interrupção das atividades da Mina 6 decorreu do fato do diâmetro da cavidade exceder 100 metros, além da escassez de sal em seu topo. Já os poços 3 e 5 tiveram suas operações interrompidas em razão de desmoronamentos (Seção III.4.3.6 do Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO).

O relatório da vistoria do DNPM chega a consignar a divergência constatada entre os parâmetros previstos no PAE e os apresentados no relatório técnico "Poços Desativados", relativo às Minas 3, 5 e 6, subscrito por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, encaminhado ao DNPM através do Ofício n° 002/87 – SALGEMA MINERAÇÃO LTDA., em 06/01/1988 (Seção III.4.3.4 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO), novamente evidenciando transgressões às obrigações impostas pelo título minerário outorgado à concessionária:



Comparando os parâmetros do PAE com os do laudo técnico, observamos que o pilar de sustentação e o diâmetro da caverna diminuiram em função do estreitamento da malha de perfuração. No entanto, essa diminuição ocorreu de forma desproporcional, visto que, enquanto o pilar passou de 75 para 40 m, o diâmetro máximo da caverna passou de 75 para 60 m.

Figura 17 – Fragmento do relatório de vistoria – DNPM, de 04/04/1988 (fl. 812, v. 3, p. 16), apontando divergências entre os parâmetros do PAE de 1977 e do relatório técnico de 06/01/1988, e o estreitamento da malha de perfuração.

Por fim, as supracitadas inobservâncias às obrigações impostas pelo título minerário são reportadas nos relatórios finais das Minas 3, 5 e 6, também de autoria de **PAULO CABRAL** (Seção III.4.3.7 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO).

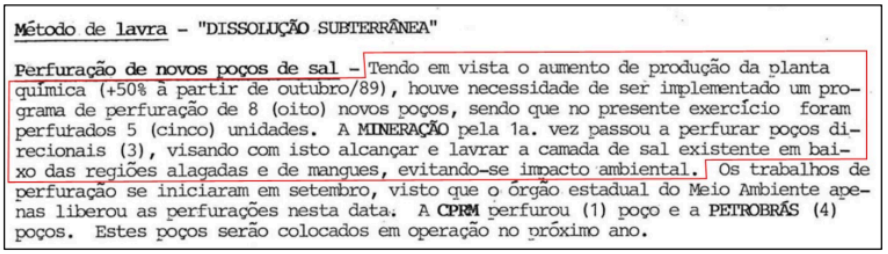
Vê-se em trecho do relatório da Mina 3 que, a despeito de ter sido "*constatado que havia forte dissolução do topo e apenas uma espessura de 5,0 m de sal permanecia*", o poço foi mantido em operação, o que viria a acarretar a dissolução completa do sal acima da cavidade e o consequente desmoronamento do poço. Logo, a empresa, sob a gerência de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** desconsiderou a informação levantada por sonar acerca da situação do teto da cavidade, assumindo o risco de que a camada de sal sobrejacente fosse totalmente consumida por conta da continuidade da operação, admitindo e anuindo com a ocorrência de colapsos.

Ademais, no relatório da Mina 5, são reportadas vibrações na superfície, que teriam sido causadas por um desmoronamento na cavidade já em 1986, registrando, portanto, que a empresa tinha ciência de que a atividade de extração por ela desenvolvida envolvia potenciais impactos ambientais negativos na superfície.

Somado a isso, ressalta-se que, juntamente com os referidos relatórios, foram enviados novamente apêndices aparentemente derivados do relatório "*Solution Mining – The First Decade*", de 1986, contendo dados de sonar das minas de 1 a 11. Tal como ocorreu para as Minas 3, 5 e 6, contrariando a indicação no PAE, foram realizadas no máximo duas campanhas de sonar para as demais minas analisadas, desde o início da operação até a elaboração do relatório em junho de 1986. Além disso, o diâmetro de algumas cavidades já tinha superado o diâmetro máximo de 75 metros (Minas 1, 2, 5 e 6).

A despeito do descumprimento dos parâmetros estabelecidos no PAE, conforme os dados contidos no Relatório anual de lavra (RAL) – ano-base 1988, de autoria de **PAULO CABRAL**, a **Salgema Mineração LTDA.** também alterou o projeto das minas, a partir da ampliação do número de poços e da perfuração de poços direcionais, sem qualquer solicitação ao DNPM/ANM (Seção III.4.3.8 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO).

Nessa linha, consta do relatório que a empresa implementou um programa de perfuração de oito novos poços, dos quais cinco já haviam sido perfurados, visando atender a um aumento de 50% na produção da planta química, tal como passou a perfurar poços direcionais visando lavrar sob áreas da Lagoa Mundaú e de mangue.



Método de lavra - "DISSOLUÇÃO SUBTERRÂNEA"

Perfuração de novos poços de sal - Tendo em vista o aumento de produção da planta química (+50% a partir de outubro/89), houve necessidade de ser implementado um programa de perfuração de 8 (oito) novos poços, sendo que no presente exercício foram perfurados 5 (cinco) unidades. A MINERAÇÃO pela 1a. vez passou a perfurar poços direcionais (3), visando com isto alcançar e lavrar a camada de sal existente em baixo das regiões alagadas e de mangues, evitando-se impacto ambiental. Os trabalhos de perfuração se iniciaram em setembro, visto que o órgão estadual do Meio Ambiente apenas liberou as perfurações nesta data. A CPRM perfurou (1) poço e a PETROBRÁS (4) poços. Estes poços serão colocados em operação no próximo ano.

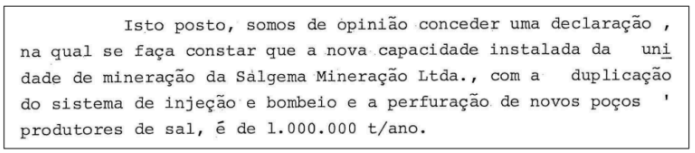
Figura 21 – Trecho do RAL referente ao ano-base de 1988 (fl. 889, v. 3, p. 92), reportando implementação de programa de perfuração de 8 (oito) novos poços, incluindo 3 (três) direcionais, que visava atender a um aumento de 50% na produção da planta química.

O incremento da produção em questão foi abordado em outros documentos constantes do processo minerário, tais como: a) Relatório dos Trabalhos de Lavra, de 30/11/1989, encaminhado ao DNPM por meio do Ofício MINER-CE-028/89, subscrito por **PAULO CABRAL**; b) Ofício MINER- CE-007, de 22/02/1990, também subscrito por **PAULO CABRAL**, cujo objetivo era requerer ao DNPM declaração comprovando que a nova capacidade da **Salgema Mineração** era de 1.000.000 de toneladas/ano; e c) Documento produzido pelo engenheiro de minas do DNPM Roberto Luiz Neves Silva, de 23/02/1990, referente a visita técnica realizada com o intuito de colher informações relativas à ampliação de produção.

Em que pese o exposto, ressalta-se que não foi encontrado documento acostado ao processo minerário solicitando à ANM/DNPM apreciação das referidas mudanças, depreendendo-se, portanto, que foram implementadas sem a anuência do órgão minerário, em desacordo com as obrigações impostas pela concessão de lavra outorgada à empresa.

Nessa toada, cumpre destacar que, no documento produzido por Roberto Luiz Neves Silva em 23/02/1990, o DNPM se manifesta favorável à emissão da declaração requisitada no Ofício MINER-CE007, de 22/02/1990 — atinente à nova capacidade da **Salgema Mineração**, de 1.000.000 de toneladas/ano—, mesmo constatando divergências no cumprimento do PAE de 1977, que incluem o aumento da capacidade produtiva do empreendimento minerário sem aprovação do órgão regulador.

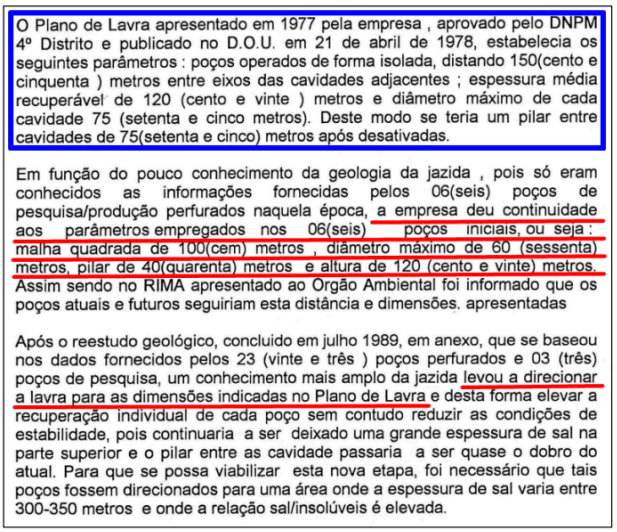
Além disso, não foi exigida a atualização do PAE frente às mudanças constatadas, tampouco sugerida aplicação de penalidade em função da operação em desacordo com as obrigações decorrentes da concessão da lavra:



Isto posto, somos de opinião conceder uma declaração , na qual se faça constar que a nova capacidade instalada da unidade de mineração da Salgema Mineração Ltda., com a duplicação do sistema de injeção e bombeio e a perfuração de novos poços produtores de sal, é de 1.000.000 t/ano.

Figura 22 – Trecho de documento produzido pelo engenheiro de minas do DNPM, ROBERTO LUIZ NEVES SILVA, em 23/02/1990, referente a visita técnica realizada com o intuito de colher informações relativas à ampliação de produção da SALGEMA MINERAÇÃO LTDA (fls. 914-915, V.3, p. 120-121).

Já em 05/11/1996, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** protocolou um documento no DNPM no qual, além de justificar a perfuração de poços seguindo parâmetros distintos dos previstos no PAE, informou que, ao fim da década de 1980, após ter perfurado 23 poços, voltou a direcionar a lavra para as dimensões indicadas no Plano de Lavra, ratificando, portanto, que implementava mudanças nos parâmetros que orientavam o desenvolvimento das minas conforme a sua conveniência, sem a anuência do DNPM:



O Plano de Lavra apresentado em 1977 pela empresa , aprovado pelo DNPM 4º Distrito e publicado no D.O.U. em 21 de abril de 1978, estabelecia os seguintes parâmetros : poços operados de forma isolada, distando 150(cento e cinquenta) metros entre eixos das cavidades adjacentes ; espessura média recuperável de 120 (cento e vinte) metros e diâmetro máximo de cada cavidade 75 (setenta e cinco metros). Deste modo se teria um pilar entre cavidades de 75(setenta e cinco) metros após desativadas.

Em função do pouco conhecimento da geologia da jazida , pois só eram conhecidos as informações fornecidas pelos 06(seis) poços de pesquisa/produção perfurados naquela época, a empresa deu continuidade aos parâmetros empregados nos 06(seis) poços iniciais, ou seja : malha quadrada de 100(cem) metros , diâmetro máximo de 60 (sessenta) metros, pilar de 40(quarenta) metros e altura de 120 (cento e vinte) metros. Assim sendo no RIMA apresentado ao Orgão Ambiental foi informado que os poços atuais e futuros seguiriam esta distância e dimensões. apresentadas

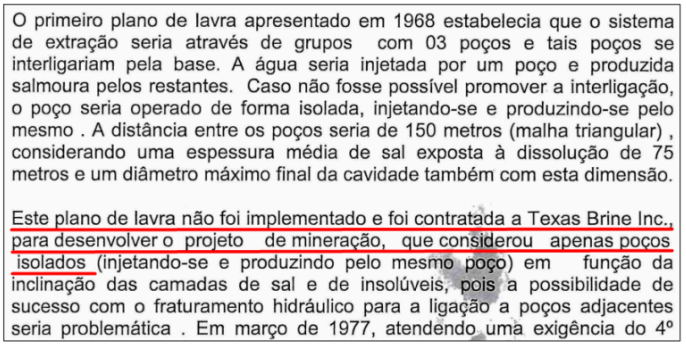
Após o reestudo geológico, concluido em julho 1989, em anexo, que se baseou nos dados fornecidos pelos 23 (vinte e três) poços perfurados e 03 (três) poços de pesquisa, um conhecimento mais amplo da jazida levou a direcionar a lavra para as dimensões indicadas no Plano de Lavra e desta forma elevar a recuperação individual de cada poço sem contudo reduzir as condições de estabilidade, pois continuaria a ser deixado uma grande espessura de sal na parte superior e o pilar entre as cavidade passaria a ser quase o dobro do atual. Para que se possa viabilizar esta nova etapa, foi necessário que tais poços fossem direcionados para uma área onde a espessura de sal varia entre 300-350 metros e onde a relação sal/insolúveis é elevada.

Figura 23 – Trecho do documento encaminhado ao DNPM, em 05/11/1996, por PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO (fls. 953-954, V. 3, p. 160-161). Em azul, destaca-se os parâmetros definidos no PAE de 1977. Em vermelho, mudanças implantadas pela empresa nos parâmetros de construção das minas durante a operação do empreendimento minerário.

Eis que o órgão minerário, mesmo diante das informações prestadas pela própria empresa acerca do descumprimento do PAE, uma vez mais, deixou de exigir a atualização do plano, e deixou de impor penalidades. Pelo contrário, forneceu a declaração solicitada pela concessionária acerca dos parâmetros das dimensões das cavidades, a qual foi subscrita por José Erasmo da Silva Santos, Engenheiro Chefe da Seção de Geologia e Produção Mineral, do 25º Distrito-DNPM.

Deveras, a atualização do PAE somente viria a acontecer 26 anos depois do plano anterior, em setembro de 2003, quando **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** encaminhou o documento ao DNMP, já sob a gestão da **BRASKEM.**

Na atualização do PAE em 2003, no entanto, a própria **BRASKEM** reconheceu que os parâmetros preestabelecidos no Plano de Lavra aprovado pelo órgão regulador não haviam sido cumpridos, tendo a operação ocorrido de forma diversa da prevista no documento original:

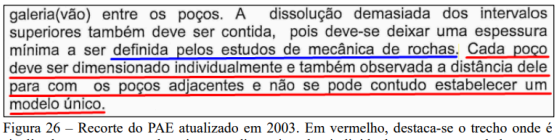


O primeiro plano de lavra apresentado em 1968 estabelecia que o sistema de extração seria através de grupos com 03 poços e tais poços se interligariam pela base. A água seria injetada por um poço e produzida salmoura pelos restantes. Caso não fosse possível promover a interligação, o poço seria operado de forma isolada, injetando-se e produzindo-se pelo mesmo . A distância entre os poços seria de 150 metros (malha triangular) , considerando uma espessura média de sal exposta à dissolução de 75 metros e um diâmetro máximo final da cavidade também com esta dimensão.

Este plano de lavra não foi implementado e foi contratada a Texas Brine Inc., para desenvolver o projeto de mineração, que considerou apenas poços isolados (injetando-se e produzindo pelo mesmo poço) em função da inclinação das camadas de sal e de insolúveis, pois a possibilidade de sucesso com o fraturamento hidráulico para a ligação a poços adjacentes seria problemática . Em março de 1977, atendendo uma exigência do 4º

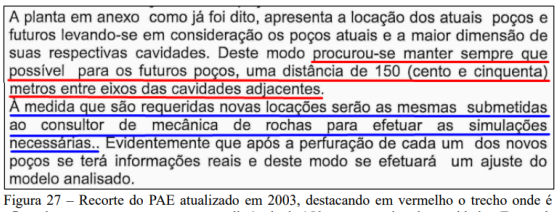
Figura 24 – Recorte do PAE atualizado em 2003, com destaque para o trecho onde é apontado que o Plano de Lavra previsto no primeiro PAE apresentado pela empresa não foi implementado (fl. 1013, V.3, p. 214).

Com efeito, no PAE de 2003, no que tange à distribuição espacial das minas e aos parâmetros para desenvolvimento das cavidades, o Plano de Lavra voltou a considerar uma distância de 150 metros entre os poços, porém reconhecendo que cada poço deveria ser dimensionado individualmente, sem estabelecer um modelo único, pontuando que os contornos de cada frente de lavra seriam definidos a partir de estudos de mecânica de rochas:



galeria(vão) entre os poços. A dissolução demasiada dos intervalos superiores também deve ser contida, pois deve-se deixar uma espessura mínima a ser definida pelos estudos de mecânica de rochas. Cada poço deve ser dimensionado individualmente e também observada a distância dele para com os poços adjacentes e não se pode contudo estabelecer um modelo único.

Figura 26 – Recorte do PAE atualizado em 2003. Em vermelho, destaca-se o trecho onde é sinalizado que os poços deveriam ser dimensionados individualmente, sem estabelecer um modelo único. Em azul, destaca-se o trecho afirmando que a espessura mínima seria definida pelos estudos de mecânica de rochas (fl. 1015, V.3, p. 216).



A planta em anexo como já foi dito, apresenta a locação dos atuais poços e futuros levando-se em consideração os poços atuais e a maior dimensão de suas respectivas cavidades. Deste modo procurou-se manter sempre que possível para os futuros poços, uma distância de 150 (cento e cinquenta) metros entre eixos das cavidades adjacentes.
À medida que são requeridas novas locações serão as mesmas submetidas ao consultor de mecânica de rochas para efetuar as simulações necessárias.. Evidentemente que após a perfuração de cada um dos novos poços se terá informações reais e deste modo se efetuará um ajuste do modelo analisado.

Figura 27 – Recorte do PAE atualizado em 2003, destacando em vermelho o trecho onde é afirmado que procurou-se manter uma distância de 150 m entre o eixo das cavidades. Em azul, sinaliza-se trecho relativo à realização de simulações por consultor de mecânica de rochas visando subsidiar a locação de eventuais novos poços de sal (fl. 1017, V.3, p. 218).

No entanto, conforme demonstrado no item 1.6.1, os exames dos estudos de mecânica de rochas contratados pela **BRASKEM** revelaram que esses se destinavam à análise de cavidades preexistentes, que já apresentavam algum tipo de problema ou risco no seu desenvolvimento.

Com efeito, a **BRASKEM continuou a** operar em desacordo com o que estava estabelecido no Plano de Lavra, contrariando as obrigações decorrentes do título minerário, ao passo que a modelagem para o dimensionamento prévio foi realizada apenas para algumas cavidades (Minas 30 e 31), cujas recomendações, ademais, foram reiteradamente ignoradas pela pessoa jurídica ora acusada.

Nessa linha, além do desrespeito aos parâmetros de estabilidade das cavernas, destaca-se a presença no PAE de 2003 de tópico relativo ao monitoramento de movimentos em superfície, o qual a **BRASKEM** também descumpriu, pois, conforme detalhado no item 1.6.2, não manteve a frequência estabelecida no plano quanto à realização de levantamentos topográficos anuais, cuja medição subsequente somente ocorreu por ocasião da atualização do PAE em 2013, ou seja, 10 anos depois, período durante o qual não houve acompanhamento dos recalques:

Controle de movimentos superficiais - subsidência

Tendo em vista que foram geradas no corpo salino ao longo dos anos 28(vinte e oito) cavidades, dentre as quais 19 (dezenove) desativadas é prática corrente em toda área que desenvolve lavra por dissolução subterrânea fazer acompanhamento topográfico de marcos representativos existentes no terreno. Este procedimento foi também aconselhado por nossos consultores pois se terá no futuro registro históricos e assim acompanhar possíveis variações da cota destes pontos em relação a uma referência de nível situada distante da área onde se processa a atividade de mineração . Estas determinações passam a ser colhidas anualmente . Foram escolhidos como marcos os poços de sal e água além de edificações sólidas situadas entre os poços. Não há qualquer evidência de acomodação do terreno nas áreas onde situam-se cavidades na subsuperfície.

Figura 28 – Tópico "Controle de movimentos superficiais – subsidência" presente no PAE atualizado em 2003, evidenciando conhecimento prévio sobre o risco de ocorrer abatimentos em superfície decorrentes da extração de sal-gema (fl. 1022, V.3, p. 223). Destaque para a alegação de que não havia evidência de acomodação do terreno.

Conquanto tivesse conhecimento do risco de subsidência associado à atividade minerária, bem como da situação crítica das minas — inclusive por possuir dados topográficos que indicavam o processo de afundamento, conforme demonstrado nos itens 1.6.1 e 1.6.2—, a **BRASKEM** optou não apenas por continuar a exploração dos poços em desacordo com os parâmetros de segurança, mas também por apresentar dados falsos ou enganosos à ANM, ao passo que informou ao órgão minerário, quando da atualização do PAE, que não havia qualquer evidência de acomodação no terreno.

Ora, os dados colhidos pela **Stop Serviços Topográficos LTDA.** até o ano de 2003 - todos disponíveis à **BRASKEM**, inclusive porque o último levantamento havia sido contratado pela própria petroquímica -, demonstravam, de uma forma geral, que estava ocorrendo acomodação ou recalque na região da mineração e seu entorno, consistente no

deslocamento vertical progressivo do solo, em claro indicativo de que um processo de subsidência estava em curso na região já em 2003.

A despeito do exposto, conforme será detalhado em capítulo próprio, a **BRASKEM** apresentou diversas outras informações falsas ou enganosas no âmbito do PAE de 2003, com vistas a subsidiar o descumprimento dos parâmetros de segurança na operação das minas, isto é, no desenvolvimento dos poços de forma diversa do que deveria constar do Plano de Lavra, segundo os estudos técnicos contratados pela própria empresa.

Nessa linha, ressalta-se que o PAE de 2003, mais especificamente no capítulo intitulado "Mecânica de rochas", apresenta um quadro contendo diferentes modelos de dimensionamento que teriam sido simulados a partir de alguns dados supostamente derivados dos relatórios intitulados RT-SALG-001/97 e SALG-001A/97, elaborados por **Álvaro Maia da Costa**, com suas respectivas variáveis (número de cavernas, largura dos pilares, diâmetro das cavidades, altura de dissolução e laje de sal acima da cavidade. A Figura 29 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO sintetiza o cenário:

	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 9
-Número de cavernas	04	04	04	04
-Espassamento entre cavernas (pilares)	75 m	75 m	65 m	75 m
- Diâmetro das cavernas	75 m	75 m	50 m	75 m
- Altura de dissolução	71 m	81 m	81 m	100 m
- Espessura da laje de segurança	30 m	20 m	20 m	10 m

Convêm acrescentar que partiu-se do pré suposto que estas cavidades seriam desenvolvidas em uma área sem edificações visto que compreende a Lagoa de Mundaú manguezais, conforme pode ser verificado no mapa de locação dos poços de sal, anexo a este plano de lavra. A simulação efetuada considerou que os 04 poços desenvolveriam cavidades ao mesmo tempo e as mesmas seriam desativadas no mesmo momento. Deste modo após 25 anos da desativação das quatro cavidades, a área não deverá apresentar acomodação perceptível.

Figura 29 – Quadro contendo dados supostamente derivados dos estudos RT SALG 001/97 e SALG 001A/97, desenvolvidos por ÁLVARO MAIA DA COSTA, com destaque para as inconsistências observadas (fl. 1023, V.3, p. 224).

Ocorre que, em consulta ao relatório RT-SALG-001/97 (analisado na Seção III.4.13 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), constatou-se que o estudo avaliou apenas 8 modelos de dimensionamento, enquanto o PAE apresenta o “modelo 9", com dimensões não previstas em modelo algum avaliado pela consultoria:

TABELA 1

Modelo	Número de Cavernas	Largura das cavernas [M]	Altura das cavernas [M]	Largura dos Pilares [M]	Arquivo de Referência
1	3	100	81	50	SG38150
2	4	100	81	50	SG48150
3	5	100	81	50	SG58150
4	4	75	71	75	SG47175
5	4	75	81	75	SG48175
6	4	50	81	62	SG48162
7	5	75	71	75	SG57175
8	5	75	81	75	SG58175

Figura 30 – Quadro recortado do estudo RT SALG 001/97, contendo os parâmetros utilizados para cada modelo avaliado (p. 3). Nota-se que foram avaliados 8 (oito) modelos e nenhum deles possui as dimensões do "modelo 9" apresentado no PAE de 2003.

Assim, chamam a atenção os dados contidos no denominado "modelo 9", que apresenta altura de dissolução superior às alturas dos demais modelos examinados, e espessura da laje de sal em valor inferior, mormente diante da não localização do suposto relatório intitulado "SALG-001A/97".

Acrescenta-se a isso a previsão constante do PAE acerca da subsidência acumulada para as cavidades analisadas, supostamente considerando as simulações realizadas nos estudos de mecânica de rochas, segundo a qual "[...] *após 25 anos da desativação das quatro cavidades, a área não deverá apresentar acomodação perceptível*", ao passo que o relatório RT-SALG-001/97 conclui ser esperada subsidência de 30 a 40cm em 25 anos:

7.2 - Para o grupo com 4 cavernas com dimensões conforme recomendado neste relatório, **abertas em um intervalo estratigráfico sem intercalação intensa de camadas de folhelho, no caso estudado com espessura de sal de 111 m**, espera-se subsidências da ordem de 30 a 40 cm, em um prazo de 25 anos. Recomenda-se para esta nova área de produção, verificar a viabilidade de controlar-se a subsidência na superfície. Esta mesma recomendação já foi preconizada em outros relatórios porém com objetivo de controlar o comportamento de cavernas antigas que foram desativadas por recomendação deste consultor.

Figura 31 – Recorte do relatório RT SALG 001/97, com destaque para a previsão de subsidência apontada na modelagem realizada (p. 31).

Após 10 anos de operação direta pela **BRASKEM,** o PAE foi atualizado em 21/01/2013 por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO,** em atendimento ao Ofício n° 198/DNPM/AL-2012, do DNPM/ANM, de 20/06/2012. Os supracitados capítulos, "*Controle de movimentos superficiais – subsidência*" e "*Mecânica de rochas*", foram retirados do novo plano, não sendo identificadas no documento discussões relativas aos inúmeros estudos de

estabilidade (mecânica de rochas) e aos dados de monitoramento da subsidência de que dispunha a **BRASKEM** naquele período[61].

Essa não foi a única inconsistência apresentada no plano submetido pela **BRASKEM** à avaliação da ANM. Nessa linha, embora tivesse vasto conhecimento do risco de subsidência ocasionada pela operação das minas, da situação de criticidade do poços e, inclusive, do processo de afundamento que já estava em curso — conforme demonstrado nos itens 1.6.1 e 1.6.2 —, quando da atualização do PAE a **BRASKEM** ignorou, no Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração (PCIAM) apresentado, os impactos ambientais negativos derivados da ocorrência de subsidência na superfície.

De acordo com o item 1.5.6.1 das Normas Reguladoras de Mineração (NRM-01), no PCIAM "*deve figurar todas as medidas mitigadoras e de controle dos impactos ambientais decorrentes da atividade minerária, especialmente as de monitoramento e de reabilitação da área minerada e impactada*".

Apesar dos resultados de monitoramento da subsidência, com os dados disponíveis desde de 2003 e mais criticamente em 2013, indicarem claramente a possibilidade de cenários inaceitáveis, inclusive com reflexos nas edificações existentes na área de influência da mineração, chegando ao ponto de torná-las impróprias para ocupação humana, a **BRASKEM** não previu e tampouco adotou qualquer ação sequer para o tratamento dos riscos. Ademais, deixou de compartilhar essas informações com o poder público.

Outrossim, embora o Plano de Lavra contido no PAE de 2013 indicasse que, dos 35 poços perfurados até aquele ano, 24 estariam desativados, no Plano de Fechamento da Mina apresentado pela **BRASKEM** — anote-se, mecanismo e instrumento de informação e controle de apresentação obrigatória, conforme também apontado no item 1.3—, não foram discriminados tais poços, tampouco foi apresentado detalhamento quanto ao fechamento das minas, como estágio de fechamento, cronograma de execução, eventuais medidas de monitoramento adotadas para as cavidades desativadas, dentre outras.

Sobre esse tema, destaca-se que, em 26/05/2015, após vistoria no empreendimento minerário, o DNPM/ANM emitiu o Ofício n° 258/2015–DNPM/AL, exigindo da **BRASKEM** a apresentação de diversos documentos técnicos relacionados ao monitoramento de subsidência, à estabilidade das cavidades e ao arrasamento das minas desativadas, temas não abordados no PAE de 2013:

[61] Vide o Capítulo 1.6.1, que detalha os estudos disponíveis à empresa sobre a operação das minas desde a primeira década do empreendimento.

Tendo em vista a concessão de lavra de que essa empresa é detentora, relativo ao processo em epígrafe, e considerando o que dispõe o parágrafo único do art. 51 do regulamento do Código de Mineração, dispõe V.Sª do prazo de 60 (sessenta) dias, contados da publicação do extrato deste Ofício no Diário Oficial da União, para cumprir a(s) seguinte(s) exigência(s):

1) **Apresentar** a Licença de Operação válida ou comprovar que requereu a sua renovação com a antecedência mínima prevista no § 4º do art. 18 da Resolução do CONAMA nº 237/1997;

2) **Apresentar** cronograma de arrasamento dos poços desativados, em conformidade com o Plano de Fechamento de Mina constante do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE apresentado ao DNPM;

3) **Apresentar** programa de monitoramento sistemático da subsidência em diferentes pontos da área de concessão de lavra, de forma a confrontar as previsões de subsidência dos modelos;

4) **Apresentar** programa de monitoramento do dano no interior das cavernas, por meio de perfil sônico (já utilizado pela empresa), de forma a possibilitar a avaliação da estabilidade das paredes e teto das cavernas, devendo ser realizada campanha anual para os poços mais recentes (até cinco anos) e a cada dois anos para os poços mais antigos (mais de cinco anos);

5) **Apresentar** um mapa de levantamento planialtimétrico da área da concessão de lavra mostrando os limites das bordas das cavernas em planta e sua variação em cada campanha de perfilagem;

6) **Apresentar** um laudo das estruturas de superfície, de forma a possibilitar a verificação da qualidade das mesmas e a probabilidade de dano para a correspondente previsão de subsidência máxima; e

7) **Apresentar** ART do responsável técnico pelo Laudo apresentado pela empresa **FLODIM**.

Figura 32 – Recorte do Ofício n° 258/2015 – DNPM/AL, de 26/05/2015, subscrito por JOSÉ ANTÔNIO ALVES DOS SANTOS (fl. 1.855, V. 6 – parte 1, p. 89). Destaca-se as exigências relacionadas ao monitoramento de subsidência e à estabilidade das cavidades, bem como ao arrasamento dos poços desativados.

Em atendimento ao referido ofício, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, responsável técnico da **BRASKEM**, encaminhou ao DNPM, em 28/08/2015, diversos documentos referentes às exigências feitas pelo órgão minerário. Em relação ao cronograma de arrasamento dos poços desativados, a **BRASKEM** apresentou o quadro abaixo, extremamente simplificado, apenas com a indicação do ano no qual alguns poços desativados seriam arrasados, sem especificar ao menos a técnica a ser utilizada ou mesmo se foi ou seria seguido o Plano de Fechamento apresentado no PAE atualizado em 2013:

Item 02

CRONOGRAMA DE ARRASAMENTO DE POÇOS DESATIVADOS ATÉ O ANO DE 2020.

Mina/ano	2016	2017	2018	2019	2020
02	x				
04		x			
06	x				
07			x		
09		x			
12			x		
15				x	
16				x	
17				x	
19					x
22					x
23					x

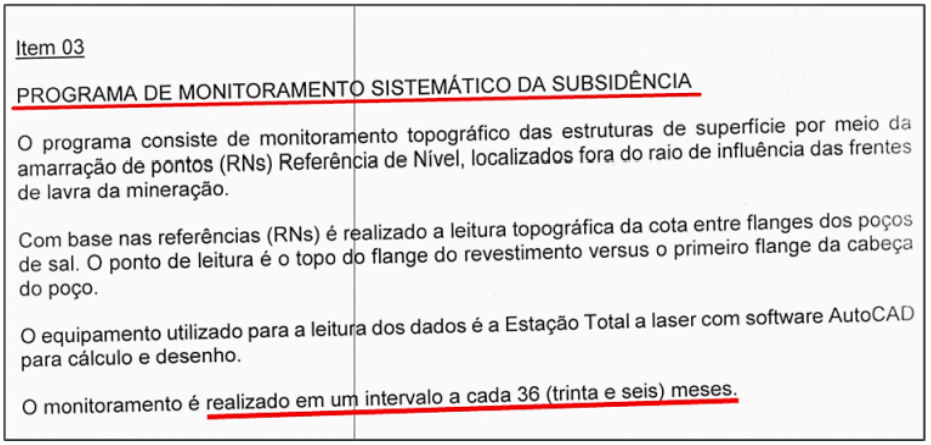
_Os poços de sal 03, 05 e 08 já encontram-se arrasados.
_O poço de sal 10 opera como depósito de "lama de salmoura".
_Os poços de sal 01, 11, 13, 14, 18, 20 e 21 estão em estudo para a injeção de "lama de salmoura" que trata-se de uma polpa de cálcio e magnésio oriunda do tratamento da salmoura.

Figura 34 – Cronograma de arrasamento de poços, apresentado em 28/08/2015, em resposta ao item 2 do Ofício n° 258/2015 – DNPM/AL (fl. 1.885, V. 6 – parte 2, p. 18).

Além disso, conforme se verifica no cronograma apresentado, o Poço 10 operava como depósito de "*lama de salmoura*" e os Poços 1, 11, 13, 14, 18, 20 e 21 estavam em estudo para a injeção do mesmo material. No entanto, no Plano de Lavra apresentado pela **BRASKEM** ao órgão minerário em 2013, não foi encontrada previsão da aplicação desta técnica na operação das minas de sal — embora a injeção de resíduos da perfuração dos poços nas cavidades tenha sido abordada, sem detalhamento da operação, no PAE de 2003.

Com efeito, não foram encontradas informações sobre o método, contemplando sua forma de aplicação, riscos envolvidos, eventuais formas de monitoramento ou justificativa técnica, tampouco documento solicitando ao DNPM/ANM apreciação e aprovação da referida técnica. Ademais, ainda conforme o cronograma, dentre os 23 poços desativados, a maioria há mais de 15 anos (Poços 2, 4, 6, 7, 9, 12, 15 e 16), apenas três (Minas 3, 5 e 8) tinham sido arrasados até agosto de 2015, não se sabendo exatamente sob quais condições.

Ainda em resposta ao Ofício n° 258/2015–DNPM/AL, especificamente no tocante à apresentação de programa de monitoramento sistemático da subsidência, a **BRASKEM** exibiu programa que estabelecia o monitoramento da subsidência da área através de topografia, com base em referências de nível (RN) localizadas na área de influência da lavra da mineração:



Item 03

PROGRAMA DE MONITORAMENTO SISTEMÁTICO DA SUBSIDÊNCIA

O programa consiste de monitoramento topográfico das estruturas de superfície por meio da amarração de pontos (RNs) Referência de Nível, localizados fora do raio de influência das frentes de lavra da mineração.

Com base nas referências (RNs) é realizado a leitura topográfica da cota entre flanges dos poços de sal. O ponto de leitura é o topo do flange do revestimento versus o primeiro flange da cabeça do poço.

O equipamento utilizado para a leitura dos dados é a Estação Total a laser com software AutoCAD para cálculo e desenho.

O monitoramento é realizado em um intervalo a cada 36 (trinta e seis) meses.

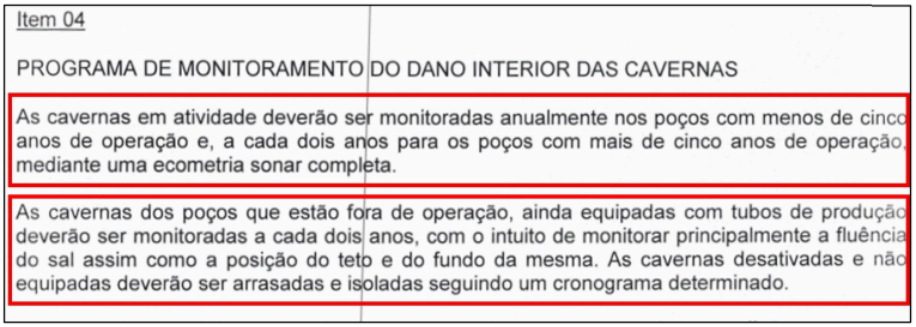
Figura 35 – "Programa de monitoramento sistemático da subsidência", apresentado em 28/08/2015, em resposta ao item 3 do Ofício n° 258/2015 – DNPM/AL (fl. 1.885, V. 6 – parte 2, p. 18).

Novamente, nota-se que se trata de documento extremamente simplificado, o que não se espera de um empreendimento minerário de grande porte como o operado pela **BRASKEM**, que desenvolvia atividade que exige profunda especialização e com significativo potencial degradador.

Deveras, a **BRASKEM** não apresentou planta contendo a distribuição das referências de nível adotadas no processo de monitoramento, tampouco a delimitação do referido raio de influência das frentes de lavra. Sobretudo, a empresa não apresentou os dados obtidos até aquele momento com o monitoramento realizado, nem abordou a situação da área no que tange à subsidência.

Quanto à frequência de realização das medições, de acordo com o programa apresentado, o monitoramento seria realizado a cada 36 meses. No entanto, conforme revelado no item 1.6.2, não há dados de levantamento topográfico no período entre 2003 e 2013, totalizando um intervalo de quase 10 anos sem monitoramento de subsidência, evidenciando que o programa apresentado pela **BRASKEM** não refletia as práticas operacionais de fato adotadas pela empresa.

No que tange à exigência do Ofício n° 258/2015–DNPM/AL relativa à apresentação de programa de monitoramento do dano no interior das cavernas por meio de perfil sônico, a **BRASKEM** apresentou o "*Programa de Monitoramento do Dano Interior das Cavernas*", destacando-se no documento os trechos referentes à frequência de realização das campanhas de sonar e ao monitoramento das cavidades desativadas:



Item 04

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO DANO INTERIOR DAS CAVERNAS

As cavernas em atividade deverão ser monitoradas anualmente nos poços com menos de cinco anos de operação e, a cada dois anos para os poços com mais de cinco anos de operação, mediante uma ecometria sonar completa.

As cavernas dos poços que estão fora de operação, ainda equipadas com tubos de produção deverão ser monitoradas a cada dois anos, com o intuito de monitorar principalmente a fluência do sal assim como a posição do teto e do fundo da mesma. As cavernas desativadas e não equipadas deverão ser arrasadas e isoladas seguindo um cronograma determinado.

Figura 36 – Trecho do "Programa de Monitoramento do Dano Interior das Cavernas", apresentado em 28/08/2015, em resposta ao item 4 do Ofício n° 258/2015 – DNPM/AL (fl. 1.886, V. 6 – parte 2, p. 19). Destaque para os trechos referentes à frequência de realização das campanhas de sonar e ao monitoramento das cavidades desativadas.

Segundo consta do programa apresentado, as cavernas em atividade com menos de 5 anos de operação deveriam ser monitoradas por sonar anualmente, enquanto os poços com mais de 5 anos de operação seriam inspecionadas a cada 2 anos. Entretanto, conforme revelado no item 1.6.1, a partir de exame de relatórios internos da **BRASKEM**, bem como de estudos contratados pela empresa, concluiu-se que os exames de sonar não eram realizados com a frequência estabelecida. Inclusive, alguns poços, como as Minas 27 e 33, operaram por anos sem a realização de exames de sonar.

A esse respeito, destaca-se o **"Relatório de diagnóstico dos poços de sal – 2017"** da **BRASKEM**, emitido por **ALEX CARDOSO SILVA** em 21/12/2017, relativo às Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35, abrangendo o período de operação de 2011 a 2017 (Seção III.4.27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

De acordo com o documento, algumas cavidades foram operadas pela **BRASKEM** por longos períodos sem a realização de campanhas de sonar e outras nunca foram inspecionadas por sonar durante seu período de operação:

> a) Mina 17: operou sem sonar entre 2012 e 2017;
>
> b) Mina 18: operou sem sonar de 2010 a 2015;
>
> c) Mina 26: operou sem sonar de 2014 a 2017;
>
> d) Mina 27: operou por 12 anos e **nunca** foi examinada por sonar durante seu período de operação;
>
> e) Mina 28: operou sem sonar de 2010 a 2017;
>
> f) Mina 33: **nunca** foi examinada por sonar durante seu período de operação; e
>
> g) Mina 35: passou por um único levantamento de sonar durante sua operação.

Diante do exposto, depreende-se que a **BRASKEM** não respeitava os parâmetros técnicos correntes quanto à frequência de monitoramento e ignorava o próprio programa de monitoramento apresentado ao órgão minerário no que diz respeito à realização de sonar nos poços ativos. Operava, portanto, ao arrepio das boas práticas e das obrigações que se comprometeu perante o órgão regulador a partir dos planos apresentados.

Vale ressaltar que o exame de sonar é um dos levantamentos mais importantes para acompanhar o desenvolvimento das cavidades, garantindo que estas permaneçam dentro dos parâmetros e dimensões preconizados. Sua ausência ou insuficiência, portanto, implica em desconhecimento total ou parcial do avanço da dissolução das cavidades de sal e da condição em que elas se encontram, se estáveis, ou não. Assim, o desenvolvimento contínuo da atividade de exploração desacompanhado desse monitoramento na frequência preconizada, por si só, potencializa todos os riscos a ela inerentes e revela o nível de cuidado e responsabilidade com que a operação era conduzida pela **BRASKEM** e seus engenheiros.

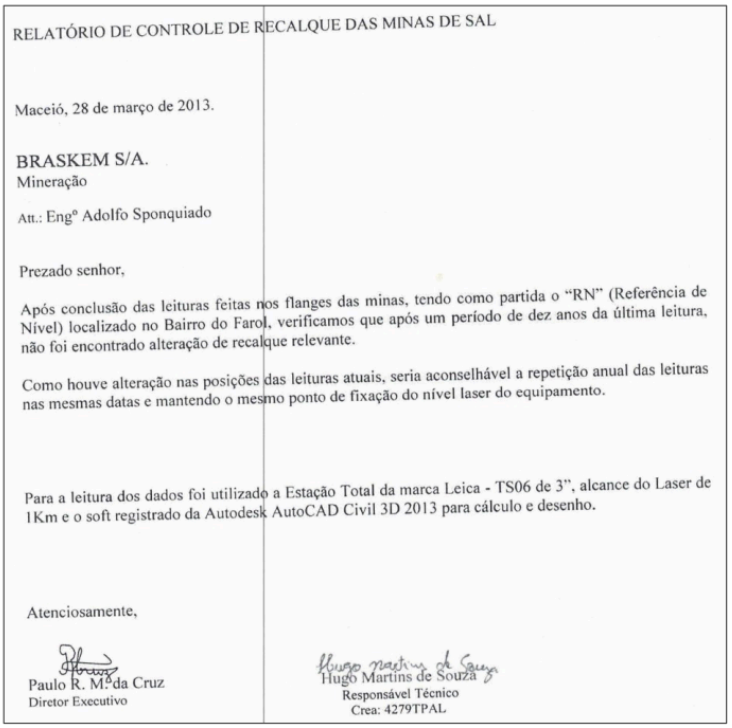
Salienta-se, ademais, que, no caso das minas desativadas, o programa apresentado previa que os poços equipados com tubos de produção deveriam ser monitorados periodicamente, a cada dois anos, com o objetivo de acompanhar a fluência (deformação) do sal. Por sua vez, os poços não equipados com tais estruturas deveriam ser arrasados e isolados.

Contudo, o programa não abordou os riscos associados aos poços que seriam apenas arrasados, tampouco apresentou técnicas alternativas para controle e acompanhamento da estabilidade dessas cavidades. Além disso, não ficou claro se os poços dotados de tubos de produção seriam posteriormente arrasados, conforme previsto"*Cap. 5 – Plano de Fechamento de Mina*" do PAE de 2013.

Por fim, o documento não apresenta resultados obtidos pelo levantamentos de sonar até aquele momento, com a situação das cavidades obtida através do monitoramento , como altura, diâmetro, volume, configuração, profundidade, projeção em superfície, condição de estabilidade etc.

Ainda em resposta ao Ofício n° 258/2015–DNPM/AL, acerca da exigência de apresentação de um laudo das estruturas de superfície, de forma a possibilitar a verificação de sua qualidade e a probabilidade de dano para a correspondente previsão de subsidência máxima, foi apresentado o "*Relatório de Controle de Recalque das Minas de Sal*", elaborado em 28/03/2013 por **Hugo Martins de Souza,** técnico da empresa **Stop Serviços Topográficos.**

O documento estava acompanhado de cópia de uma planta de localização dos poços, com data de 19/03/2013 e valores de leitura de elevação de março de 2003, porém não atendia à exigência formulada pelo órgão minerário:



RELATÓRIO DE CONTROLE DE RECALQUE DAS MINAS DE SAL

Maceió, 28 de março de 2013.

BRASKEM S/A.
Mineração

Att.: Engº Adolfo Sponquiado

Prezado senhor,

Após conclusão das leituras feitas nos flanges das minas, tendo como partida o "RN" (Referência de Nível) localizado no Bairro do Farol, verificamos que após um período de dez anos da última leitura, não foi encontrado alteração de recalque relevante.

Como houve alteração nas posições das leituras atuais, seria aconselhável a repetição anual das leituras nas mesmas datas e mantendo o mesmo ponto de fixação do nível laser do equipamento.

Para a leitura dos dados foi utilizado a Estação Total da marca Leica - TS06 de 3", alcance do Laser de 1Km e o soft registrado da Autodesk AutoCAD Civil 3D 2013 para cálculo e desenho.

Atenciosamente,

Paulo R. M. da Cruz
Diretor Executivo

Hugo Martins de Souza
Responsável Técnico
Crea: 4279TPAL

Figura 37 – "Relatório de Controle de Recalque das Minas de Sal", n° STP-BRK-MIN-REL-REC-01-001-2013, elaborado por HUGO MARTINS DE SOUZA – STOP SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS, apresentado em 28/08/2015, em resposta ao item 6 do Ofício n° 258/2015 – DNPM/AL (fls. 1.886-1.888, V. 6 – parte 2, p. 19-21).

Conforme o Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO, a análise do relatório revelou que o documento não era um "*laudo das estruturas de superfície*", que deveria ser elaborado por profissionais habilitados em engenharia civil ou geotecnia, destinado a avaliar a qualidade e integridade de construções na superfície, considerando sua condição estrutural, resistência dos materiais e eventuais danos ou deformações que possam comprometer a estabilidade, a fim de identificar suas causas e possíveis consequências. O documento juntado pela **BRASKEM** tampouco possibilitava a verificação da qualidade das estruturas em superfície e a avaliação da probabilidade de dano em função da subsidência máxima esperada.

Vale ressaltar que o relatório em questão era relativamente antigo e já havia sido protocolado pela **BRASKEM** em 15/05/2013, sob responsabilidade técnica do engenheiro de minas **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, em resposta ao Ofício nº 198/DNPM/AL-2012, que exigia a apresentação de "*laudo técnico de mecânica de rochas*".

Além disso, no documento a **BRASKEM** admite que os levantamentos topográficos não eram realizados na frequência estabelecida no PAE de 2003 e nem pelo Programa de Monitoramento apresentado em 2015 ao afirmar que "*após um período de dez anos da última leitura, não foi encontrado alteração de recalque relevante*".

Por fim, quanto à solicitação de mapa planialtimétrico da área de concessão, também constante do Ofício nº 258/2015 – DNPM/AL, a resposta foi apresentada ao órgão minerário em 25/05/2016, após aditamento de prazo, por meio de documento igualmente subscrito por **ADOLFO SPONQUIADO**. Contudo, o material enviado continha informações falsas e/ou enganosas, além de não atender à exigência formulada pelo DNPM, conforme será detalhado em capítulo próprio.

Em síntese, verifica-se que os documentos apresentados pela **BRASKEM** em resposta ao Ofício n° 258/2015 – DNPM/AL, relacionados ao monitoramento de subsidência, à estabilidade das cavidades e ao arrasamento das minas desativadas, não atendiam de forma adequada às exigências formuladas. Além disso, os programas de monitoramento apresentados eram sistematicamente descumpridos pela própria **BRASKEM**, de modo que as informações prestadas não refletiam a realidade da operação do empreendimento minerário. Não por outro motivo, a empresa omitiu os dados dos monitoramentos realizados, que demostravam a criticidade das condições das minas e o processo de subsidência em curso.

Não obstante, a prática de mineração irregular ao longo de vários anos foi operacionalizada pelo reiterado descumprimento, por parte da **BRASKEM**, das exigências formuladas pelos órgãos de fiscalização, além da apresentação de documentos contendo informações que não correspondiam à realidade do empreendimento, como se demonstrará a seguir.

1.6.4. Apresentação de estudos e informações falsos ou enganosos no processo minerário e descumprimento de exigências formuladas pela ANM/DNPM

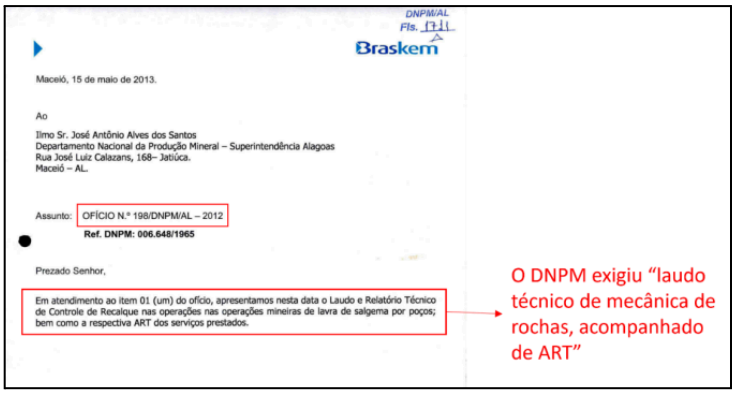
Conforme se depreende da leitura dos fatos narrados até o momento, no decorrer das investigações foram identificadas fraudes graves perpetradas pela **BRASKEM,** que, por diversas vezes, apresentou dados técnicos, informações e documentos falsos ou enganosos aos órgãos fiscalizadores com o intuito de acobertar o descumprimento dos parâmetros de segurança na operação das minas, além de ocultar a verdadeira condição do empreendimento minerário, e, assim, dar continuidade às atividades de extração, inclusive mediante o aumento na produção dos poços, ignorando as condições de criticidade das cavidades e do processo de subsidência sabidamente instalado nas áreas de extração e seu entorno.

Nessa linha, destacam-se as informações prestadas pela **BRASKEM** em resposta às exigências exaradas pelo DNPM/ANM através do Ofício nº 198/DNPM/AL-2012, de 20/06/2012, dentre as quais a apresentação de atualização do PAE, além de laudo técnico de mecânica de rochas com vistas a comprovar que a lavra dos poços desativados e em operação não afetava as condições geomecânicas das rochas, estruturas adjacentes e que a mina operava de forma segura, sem risco à população (Seção III.6.1 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO).

À época, a **BRASKEM** já possuía diversos estudos de mecânica de rocha realizados por **Álvaro Maia da Costa** — como detalhado no item 1.6.1—, elaborados em momento anterior à formulação da exigência pelo DNPM/ANM, nos anos de 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1996, 1997, 1998, 2005 e 2007. Entretanto, no atendimento à demanda, a empresa, de forma intencional, omitiu todos esses estudos e, deliberadamente, apresentou documentação desconexa, com o claro objetivo de ocultar a situação crítica do empreendimento minerário e as significativas previsões de subsidência, as quais, inclusive, já estavam em curso.

De partida, tem-se que, para atender a demanda, a **BRASKEM** encaminhou ao DNPM/ANM, em 15/05/2013, sob a responsabilidade técnica do engenheiro de minas **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, documentação inadequada ao atendimento da exigência, consistente em "*Relatório Técnico – Controle de recalque nas operações mineiras de lavra de salgema poços*"; "*Relatório de Controle de Recalque das Minas de Sal – STOP (STP-BRKMIN-REL-REC-01-0001-2013)*"; duas cópias de uma mesma planta de localização dos poços de sal, datadas de 19/03/2013, mas com valores de leitura de elevação de março de 2003; e ART do engenheiro agrimensor **Hugo Martins de Souza**, da empresa **Stop Serviços Topográficos**.

Eis que, segundo o Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO, os documentos apresentados pela **BRASKEM** consistiam em relatórios de monitoramento topográfico da superfície, os quais não correspondem a estudos técnicos de mecânica de rochas, voltados a determinar os limites operacionais da atividade minerária, fundamentado na análise de estabilidade das rochas frente às intervenções derivadas da lavra de sal-gema (Figura 40 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):


DNPM/AL
Fls. 171

Braskem

Maceió, 15 de maio de 2013.

Ao
Ilmo Sr. José Antônio Alves dos Santos
Departamento Nacional da Produção Mineral – Superintendência Alagoas
Rua José Luiz Calazans, 168– Jatiúca.
Maceió – AL.

Assunto: OFÍCIO N.º 198/DNPM/AL – 2012
Ref. DNPM: 006.648/1965

Prezado Senhor,

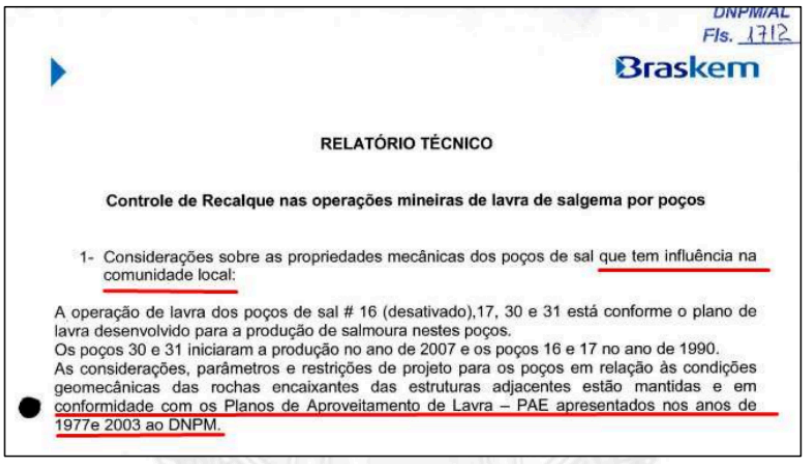
Em atendimento ao item 01 (um) do ofício, apresentamos nesta data o Laudo e Relatório Técnico de Controle de Recalque nas operações nas operações mineiras de lavra de salgema por poços; bem como a respectiva ART dos serviços prestados.

O DNPM exigiu "laudo técnico de mecânica de rochas, acompanhado de ART"

Ademais, além de descumprir de forma intencional a exigência do DNPM/ANM quanto à apresentação de laudo de mecânica de rochas, com o intuito de garantir que as conclusões dos estudos de que dispunha não chegassem ao conhecimento do órgão, a **BRASKEM** informou no "*Relatório Técnico*" que apenas as cavidades 16, 17, 30 e 31 tinham *"influência na comunidade local*", isto é, poderiam afetar as áreas residenciais.

Nesse momento, sublinhe-se, a empresa já tinha ciência, a partir dos referidos estudos, da possibilidade de formação de uma bacia de subsidência nas regiões mineradas, que poderia induzir distorções em uma área de influência significativamente extensa, a ponto de afetar a área urbana.

Com efeito, a **BRASKEM** não só deixou de apresentar informações sobre todos os poços do empreendimento, desativados e em operação (totalizando 33 cavidades até a data da resposta ao referido ofício), conforme solicitado pelo órgão minerário, como também, deliberadamente, apresentou informação falsa ou enganosa ao órgão de fiscalização (Figura 41 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):



DNPM/AL
Fls. 1712

Braskem

RELATÓRIO TÉCNICO

Controle de Recalque nas operações mineiras de lavra de salgema por poços

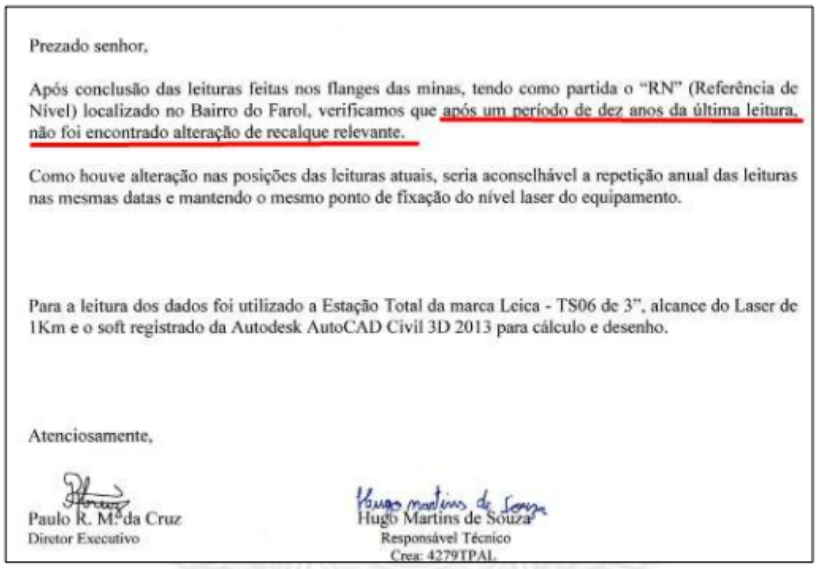
1- Considerações sobre as propriedades mecânicas dos poços de sal que tem influência na comunidade local:

A operação de lavra dos poços de sal # 16 (desativado),17, 30 e 31 está conforme o plano de lavra desenvolvido para a produção de salmoura nestes poços.
Os poços 30 e 31 iniciaram a produção no ano de 2007 e os poços 16 e 17 no ano de 1990.
As considerações, parâmetros e restrições de projeto para os poços em relação às condições geomecânicas das rochas encaixantes das estruturas adjacentes estão mantidas e em conformidade com os Planos de Aproveitamento de Lavra – PAE apresentados nos anos de 1977e 2003 ao DNPM.

Outrossim, a **BRASKEM** também apresentou informação falsa ou enganosa ao DNPM/ANM ao indicar no "*Relatório Técnico*" que os parâmetros e restrições de projeto para os poços 16, 17, 30 e 31 estavam em conformidade com os PAEs de 1977 (que estabelecia diâmetro máximo de 75 metros) e 2003 (que previa o dimensionamento das cavidades a partir dos estudos de mecânica de rochas). Isso porque, conforme o Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO, **a análise do último levantamento de sonar antes do referido relatório** — realizado pela empresa "SABINE STORAGE & OPERATIONS, INC." e apresentado ao IMA/AL, no âmbito do licenciamento ambiental—, **revelou que todas as cavidades apresentavam diâmetros acima dos previstos, de aproximadamente 116, 106, 83 e 87 metros respectivamente.**

Nesse ponto, é importante relembrar que estudo datado de 23/07/1998 constatou que as dimensões da Mina 16 estavam superiores aos limites recomendados (Seção III.4.15 do Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Da mesma forma, no que tange à Mina 17, relatório técnico de 30/07/2007 revelou que, apesar dos rigorosos limites de dimensionamento estabelecidos para a cavidade, que deveria atingir no máximo 48 metros de diâmetro, o poço já havia alcançado 95 metros de diâmetro em 2007 (Seção III.4.20 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Já em relação às Minas 30 e 31, estabelecido o diâmetro máximo de 50 metros, relatório interno da **BRASKEM** de 2012 apontou que as cavidades apresentavam diâmetros 77 e 80 metros, respectivamente (Seção III.4.23 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Na mesma linha, a **BRASKEM** igualmente prestou informações falsas ou enganosas ao DNPM/ANM ao submeter o "*Relatório de controle de recalque das minas de sal*", assinado pela **Stop Serviços Topográficos**, no qual constava que, após 10 anos desde a última leitura, não haviam sido identificadas alterações significativas de recalque. Tal informação foi igualmente distorcida pela empresa no "*Relatório técnico*", em que afirmou que as medições topográficas realizadas não haviam apresentado alteração de recalque (Figura 42 do Laudo n° 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):



Prezado senhor,

Após conclusão das leituras feitas nos flanges das minas, tendo como partida o "RN" (Referência de Nível) localizado no Bairro do Farol, verificamos que após um período de dez anos da última leitura, não foi encontrado alteração de recalque relevante.

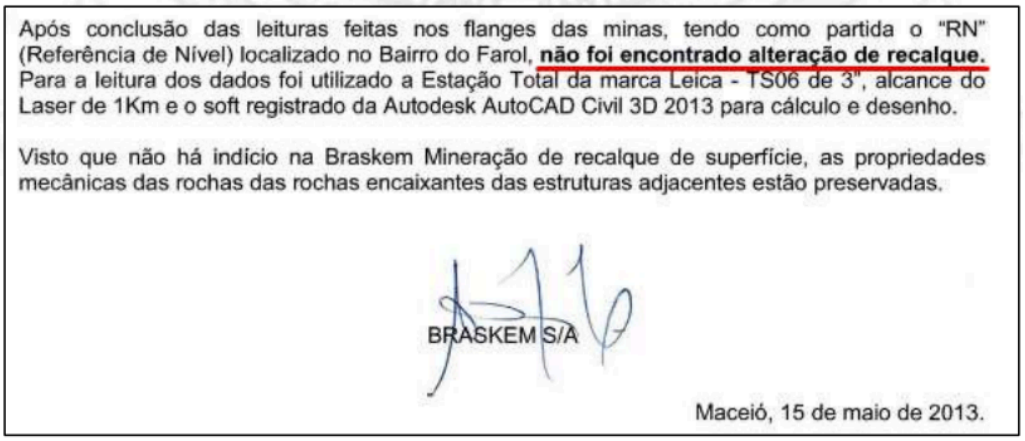
Como houve alteração nas posições das leituras atuais, seria aconselhável a repetição anual das leituras nas mesmas datas e mantendo o mesmo ponto de fixação do nível laser do equipamento.

Para a leitura dos dados foi utilizado a Estação Total da marca Leica - TS06 de 3", alcance do Laser de 1Km e o soft registrado da Autodesk AutoCAD Civil 3D 2013 para cálculo e desenho.

Atenciosamente,

Paulo R. M. da Cruz
Diretor Executivo

Hugo Martins de Souza
Responsável Técnico
Crea: 4279TPAL



Após conclusão das leituras feitas nos flanges das minas, tendo como partida o "RN" (Referência de Nível) localizado no Bairro do Farol, **não foi encontrado alteração de recalque.**
Para a leitura dos dados foi utilizado a Estação Total da marca Leica - TS06 de 3", alcance do Laser de 1Km e o soft registrado da Autodesk AutoCAD Civil 3D 2013 para cálculo e desenho.

Visto que não há indício na Braskem Mineração de recalque de superfície, as propriedades mecânicas das rochas das rochas encaixantes das estruturas adjacentes estão preservadas.

BRASKEM S/A

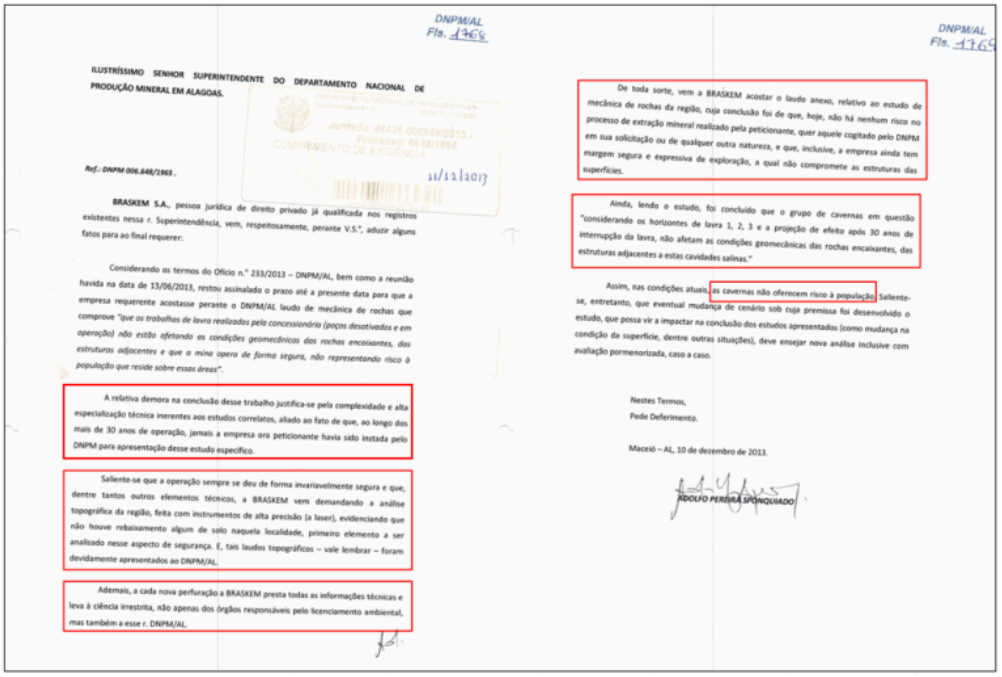
Maceió, 15 de maio de 2013.

Conforme demonstrado no item 1.6.2, na data de apresentação dos referidos documentos, em meados de 2013, com base nos dados das campanhas topográficas reais daquele ano, já era possível concluir, com certeza, que havia subsidência na área de influência do campo de mineração.

A quantidade de recalque acumulada era tão elevada que o limite de subsidência máxima aceitável havia sido ultrapassado, tornando as edificações na área afetada pela subsidência suscetíveis a colapso ou ruína — condição esta que, inclusive, era de conhecimento da **BRASKEM**. Não obstante, comparando os dados da campanha de 2013 com a de 2003, constava que os deslocamentos verticais variavam entre 0,355 metro e 0,892 metro (Tabela C.3 do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF).

Além disso, como meio de omitir os dados catastróficos das campanhas topográficas de 2003 e 2013 e evitar que o DNPM/ANM detectasse a subsidência na área de mineração e, por conseguinte, a falsidade da informação de que não havia sido constatada alteração de recalque, anexas ao "*Relatório de Controle de Recalque das Minas de Sal*", a **BRASKEM** apresentou plantas de localização dos poços de sal idênticas, ambas datadas de 19/02/2013, com tabela de elevações com leituras de março de 2003, impossibilitando, assim, a análise comparativa dos dados.

A despeito das informações supra, em resposta à reiteração do Ofício nº 198/DNPM/AL-2012, por meio do Ofício nº 233/2013-DNPM/AL, e após solicitar dilação do prazo devido à suposta contratação de consultoria externa especializada em mecânica de rochas para atendimento da demanda, em 11/12/2013, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** apresentou as seguintes justificativas para o atraso na apresentação do laudo de mecânica de rochas, além de submeter o documento intitulado "*Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31*" (Seção III.6.3 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO):



DNPM/AL
Fls. 1765

ILUSTRÍSSIMO SENHOR SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL EM ALAGOAS.

Ref.: DNPM 006.648/1965.

11/12/2013

BRASKEM S.A., pessoa jurídica de direito privado já qualificada nos registros existentes nessa r. Superintendência, vem, respeitosamente, perante V.S.ª, aduzir alguns fatos para ao final requerer:

Considerando os termos do Ofício n.º 233/2013 – DNPM/AL, bem como a reunião havida na data de 13/06/2013, restou assinalado o prazo até a presente data para que a empresa requerente acostasse perante o DNPM/AL laudo de mecânica de rochas que comprove *"que os trabalhos de lavra realizados pela concessionária (poços desativados e em operação) não estão afetando as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes e que a mina opera de forma segura, não representando risco à população que reside sobre essas áreas"*.

A relativa demora na conclusão desse trabalho justifica-se pela complexidade e alta especialização técnica inerentes aos estudos correlatos, aliado ao fato de que, ao longo dos mais de 30 anos de operação, jamais a empresa ora peticionante havia sido instada pelo DNPM para apresentação desse estudo específico.

Saliente-se que a operação sempre se deu de forma invariavelmente segura e que, dentre tantos outros elementos técnicos, a BRASKEM vem demandando a análise topográfica da região, feita com instrumentos de alta precisão (a laser), evidenciando que não houve rebaixamento algum de solo naquela localidade, primeiro elemento a ser analisado nesse aspecto de segurança. E, tais laudos topográficos – vale lembrar – foram devidamente apresentados ao DNPM/AL.

Ademais, a cada nova perfuração a BRASKEM presta todas as informações técnicas e leva à ciência irrestrita, não apenas dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental, mas também a esse r. DNPM/AL.

DNPM/AL
Fls. 1769

De toda sorte, vem a BRASKEM acostar o laudo anexo, relativo ao estudo de mecânica de rochas da região, cuja conclusão foi de que, hoje, não há nenhum risco no processo de extração mineral realizado pela peticionante, quer aquele cogitado pelo DNPM em sua solicitação ou de qualquer outra natureza, e que, inclusive, a empresa ainda tem margem segura e expressiva de exploração, a qual não compromete as estruturas das superfícies.

Ainda, lendo o estudo, foi concluído que o grupo de cavernas em questão "considerando os horizontes de lavra 1, 2, 3 e a projeção de efeito após 30 anos de interrupção da lavra, não afetam as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes a estas cavidades salinas."

Assim, nas condições atuais, as cavernas não oferecem risco à população. Salienta-se, entretanto, que eventual mudança de cenário sob cuja premissa foi desenvolvido o estudo, que possa vir a impactar na conclusão dos estudos apresentados (como mudança na condição da superfície, dentre outras situações), deve ensejar nova análise inclusive com avaliação pormenorizada, caso a caso.

Nestes Termos,
Pede Deferimento.

Maceió – AL, 10 de dezembro de 2013.

ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO

Figura 44 – Documento de Cumprimento de Exigência referente ao Ofício nº 233/2013 – DNPM/AL introduzindo o "ESTUDO DE ESTABILIDADE E SUBSIDÊNCIA DAS CAVERNAS 16, 17, 30 e 31", encaminhado por ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO, protocolado em 11/12/2013 (às fls. 1.768 e 1.769, V. 6 - parte 1. p. 2-3).

Conforme se observa, **ADOLFO SPONQUIADO** insistiu em afirmar na petição protocolada junto ao DNPM/ANM que não havia "*rebaixamento algum de solo naquela localidade*" e que as cavernas não ofereciam risco à população. Afirmou também que não havia nenhum risco associado ao processo de extração mineral da **BRASKEM**, seja o "*cogitado pelo DNPM em sua solicitação ou de qualquer outra natureza*", e que a empresa tinha "*margem segura e expressiva de exploração, a qual não compromete as estruturas da superfícies*".

Àquela altura, a **BRASKEM, ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA** e **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** tinham ciência de que as sobreditas declarações eram absolutamente falsas.

Quando da apresentação do documento em questão ao DNPM/ANM, em dezembro de 2013, a **BRASKEM** e seus engenheiros detinham dados de monitoramento topográfico que indicavam subsidência, levantados em campanhas realizadas nos anos 1997, 1998, 1999, 2003 e inclusive em 2013, tendo ciência que um grave processo de afundamento estava em curso na região — inclusive de maneira significativamente acentuada e rápida na área da Mina 16.

De igual modo, embora conste da petição que a **BRASKEM** prestava todas as informações técnicas aos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e ao DNPM/ANM, de acordo com o Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO, até a data de protocolização do estudo de estabilidade a ela anexo no Processo Minerário nº 006.648/1965, não foram encontradas informações técnicas que demonstrassem resultados de levantamentos topográficos na região e do monitoramento de subsidência que pudessem sustentar tal afirmação.

Deveras, considerando a vasta documentação sobre as minas e os dados das campanhas topográficas da qual a **BRASKEM** dispunha desde o início das operações, conclui-se que, ao contrário da retrocitada afirmação, a empresa nunca apresentou ao órgão minerário qualquer informação relativa à instabilidade das cavernas e ao processo de subsidência na área da mineração. Optou, nas oportunidades em que instada, por apresentação de dados falsos e/ou enganosos e/ou imprecisos.

Outrossim, apesar da justificativa apresentada para o atraso na conclusão do laudo, relacionada à complexidade e à alta especialização técnica dos estudos correlatos, bem como ao fato de que, ao longo dos mais de 30 anos de operação, a empresa jamais havia sido solicitada pela ANM/DNPM a apresentar tal documento, reitera-se que a **BRASKEM** já possuía diversos estudos de mecânica de rocha das minas produzidos por **Álvaro Maia da Costa** nos anos de 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1996, 1997, 1998, 2005 e 2007 — os quais decidiu não utilizar para cumprir a exigência com vistas a não revelar as condições críticas das minas, os alertas e as recomendações repetidamente feitas pelo consultor.

No ponto, registre-se que, embora os estudos de **Álvaro Maia** datados de 1988 a 1998 tenham sido endereçados a **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, então responsável técnico da **Salgema Mineração LTDA.**, a **BRASKEM** tinha pleno conhecimento de todos eles. Nessa linha, mensagem obtida mediante levantamento do sigilo telemático de e-mails de colaboradores da **BRASKEM** e analisada na IPJ 2253293/2024 (fl. 20438 a 20580), datada de 13/03/2018, mas contendo um outro e-mail mais antigo, enviado em 16/02/2014 por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** para **PAULO TIBANA** e **Jorge Augusto Barros**, comprova que tais estudos de **Álvaro Maia** chegaram ao conhecimento da gestão da **BRASKEM**.

De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: domingo, 16 de fevereiro de 2014 16:15
Para: PAULO MARCIO TIBANA; JORGE AUGUSTO BASTOS
Assunto: Histórico de estudos de subsidência dos poços de sal: 02 - 06 - 16 - 17. Terreno Pinheiros.

Tibana / Jorge

Encaminho anexo a planta com o maior diâmetro dos poços de sal (base 2012/2013) e abaixo os trechos dos relatórios de mecânica de rochas realizados com informações sobre subsidência.
E planta de controle e medição de recalque de superfície.

Minas 02 e 06 – analisadas abaixo:

_Conclusão do relatório RT-SALG 02/96 que analisou a subsidência para os poços de sal 02 e 06.
Data: 15-novembro-1996.
Autor: Álvaro Maia

7.1- Com base nos resultados obtidos nas simulações constata-se que o pilar central que separa as duas cavernas encontra-se sub-dimensionado e o nível de tensões está próximo à condição de colapso na seção do pilar em halita e no caso da secão do pilar na camada de folhelho o coeficiente de ruptura já atingiu o valor 1, o que significa que nestas camadas o pilar encontra-se fraturado.

7.2 -As camadas de folhelho adjacentes à escavação das cavernas encontram-se fraturadas.

Mina 28:
Não existe na mineração, nos arquivos em papel ou mídia, relatório de estudo de subsidência para esta mina.

Minas 16 e 17 – analisadas abaixo:

_Conclusão do relatório RT-Salgema 01/98 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 23-julho-1998.
Autor: Álvaro Maia
Texto extraído da conclusão:

Na figura 34 tem-se a subsidência prevista numericamente para os nove casos analisados. Os casos 1 e 2 são os que induzem maior subsidência na superfície em torno de 12 cm em 30 anos. Os demais casos mantêm a subsidência em torno de 10 cm.

_Conclusão do relatório RT-2007 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 2007.
Autor: Álvaro Maia
Texto extraído da conclusão:
"...Respeitada essa configuração para o grupo de cavernas espera-se uma subsidência absoluta máxima de cerca de 58 cm, decorridos 30 anos após a lavra completa de todas as cavernas do grupo.
Apesar do valor absoluto de 58 cm a bacia de subsidência é muito suave, com distorção angular ou recalque diferencial específico inferior a "1/500."

_Conclusão do relatório BRA 10-001 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 23-outubro-2013.
Autor: FLODIM
Texto extraído da conclusão:
"...Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras D.11 e D.12.
Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria.
A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by."

Att
Adolfo

Além disso, destaca-se que, dentre tais estudos de consultoria em posse da **BRASKEM**, constava inclusive uma análise da condição de estabilidade estrutural do grupo de cavernas 16, 17, 30 e 31, elaborada por **Álvaro Maia** em 2007 — intitulada "*Avaliação da Estabilidade do Grupo de Cavernas 16, 17, 30 e 31 do Campo de Salmoura da Salgema Mineração"* (Seção III.4.19 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). Esse estudo continha previsões de subsidência de cerca de 58 cm em 30 anos para o grupo cavernas, mesmo respeitadas as recomendações para os poços, e foi, aliás, referenciado no "*Estudo de estabilidade e subsidência das cavernas 16, 17, 30 e 31*".

Nesse sentido, especificamente no tocante ao "*Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de sal 16, 17, 30 e 31*" apresentado pela **BRASKEM** em atendimento à exigência do DPNM/ANM, em que pese a afirmação da empresa de que o documento abrangia a análise da mecânica de rochas de toda a área de influência do campo de mineração, trata-se, na realidade, de análise de estabilidade e subsidência limitada às cavernas 16, 17, 30 e 31, e que, portanto, não atendia à exigência estabelecida pelo DNPM/ANM.

Importante notar que, conforme esclarecido no Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO, segundo estudos realizados pelo consultor em mecânica de rochas **Álvaro Maia da Costa**, as variações litoestratigráficas entre as minas são fatores determinantes nos estudos de mecânica de rocha e nas condições de estabilidade das cavidades, razão pela qual não é possível extrapolar estudos específicos e localizados de um conjunto de quatro cavidades para toda a área minerada.

Não bastasse isso, o "*Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de sal 16, 17, 30 e 31*", submetido ao DNPM/ANM pela **BRASKEM,** consiste em uma **versão adulterada** de estudo de estabilidade e subsidência das Minas 16, 17, 30 e 31 elaborado originalmente na França, em inglês, pelo engenheiro "H. D. Nguyen", da empresa Geostock, e traduzido para o português por **Monica Ballus Armet**, sócia da empresa **Flodim do Brasil LTDA. —** então prestadora de serviços da petroquímica (Seção III.6.4 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO).

Com efeito, a investigação encetada no inquérito policial identificou duas versões do documento: (i) a versão apresentada à ANM/DNPM e (ii) a versão digital obtida mediante quebras telemáticas e medida de busca e apreensão, localizada como anexo de e-mail enviado por **ALEX CARDOSO SILVA** a **PAULO ROBERTO CABRAL** em 21/03/2018 (Autos nº 0809304-64.2023.4.05.8000) e em pastas em HD de titularidade de **Álvaro Maia da Costa** (Autos nº 0814581-61.2023.4.05.8000. A análise comparativa dos materiais, sintetizada no Laudo nº 298/2024- SECTEC/SR/PF/TO (Seção III.6.4), **demonstrou que se trata de versões distintas de um mesmo documento**.

Acrescente-se que a Polícia Federal obteve, junto à empresa **Flodim**, a versão original do estudo, em inglês, tal como elaborado pelos cientistas estrangeiros (fl. 17.558), bem como a versão integral em português, traduzida por **Mônica Ballus Armet** (fl. 17.633). O cotejo

entre ambas as versões demonstrou a correspondência dos conteúdos, evidenciando que a tradução realizada por **Mônica Ballus** foi fidedigna e que as adulterações foram promovidas exclusivamente no âmbito da própria **BRASKEM**, após o recebimento do estudo traduzido.

A adulteração do estudo pela **BRASKEM** é confirmada em um e-mail, identificado a partir dos dados obtidos por meio de levantamento do sigilo telemático, enviado por **ADOLFO SPONQUIADO** para **PAULO MÁRCIO TIBANA** e **MARIA ISABEL COSTA KENY** em 31/10/2013, no qual **SPONQUIADO** explica que a versão protocolada no DNPM/ANM seria uma versão "*sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão*", consistindo na versão "*sugerida para protocolo após validação do jurídico*", enquanto a versão intitulada "*BRA 10- 0001-PT*" seria a versão original do estudo:

De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: quinta-feira, 31 de outubro de 2013 12:13
Para: PAULO MARCIO TIBANA; MARIA ISABEL COSTA KENNY
Assunto: Estudo de Estabilidade de Cavernas de Sal.

Tibana & Isabel

Encaminho o estudo de mecânica de rochas realizado pela Flodim para a avaliação da estabilidade estrutural das cavernas de sal #16,17,30 e 31 que estão localizadas sob áreas superficiais de terceiros.
O arquivo BRA 10-0001 – PT é a versão completa do estudo.
O arquivo BRA 10-0001 – DNPM é a versão sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão. Esta é a versão sugerida para protocolo após a validação do jurídico.

Aguardo vosso de acordo para encaminhar para o jurídico.

Att,

Adolfo Sponquiado

Além disso, destaca-se que a versão original do estudo foi localizada em outros e-mails e mídias apreendidas, notadamente em um e-mail enviado por **ALEX CARDOSO SILVA** para **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, no dia 21/03/2018, ou seja, 18 dias após o sismo, com o assunto "*Confidencial – Relatório Flodim completo*", cujas razões para tal classificação, como se demonstrará a seguir, se tornam evidentes a partir da análise do documento.

Assunto: Confidencial - Relatório Flodim completo
De: ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para: paulo.cabral <paulo.cabral@consalt.com.br>
Envio: 21/03/2018 12:36:39
Anexos: (2)
image001.png
BRA 10-0001 - PT - com anexos.pdf

Conhecer

Alex Cardoso
SSMA/Engenheiro especialista

Braskem 15 anos

VoIP 825204 / T. +55 82 3177-5204/ Cel. +55 82 98202-6199
alex.cardoso@braskem.com
braskem.com

A análise comparativa entre os documentos, constante na Seção III.6.4 do Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO (Seção III.6.4), constatou que, embora grande parte dos trechos seja idêntica em ambas as versões do estudo, a versão submetida ao DNPM/ANM pela **BRASKEM** apresenta diversas discrepâncias, consistentes em supressões e alterações substanciais de passagens do texto. Tais modificações afetaram desde a definição dos objetivos do relatório até suas conclusões, evidenciando, de forma inequívoca, que a **BRASKEM** manipulou informações com o propósito de comprometer a correta compreensão, por parte do órgão minerário, da real situação das minas.

De início, chama a atenção a supressão, por parte da **BRASKEM**, de informações de contato e endereço da **Flodim do Brasil**, originalmente apresentadas no rodapé e cabeçalho do documento, bem como a omissão da informação de que o relatório da **Flodim** foi integrado e adaptado às necessidades da **BRASKEM** por **Mônica Ballus**; mas principalmente a **supressão** do "*item 2*" da "*LISTA DOS APÊNDICES*" referente ao "*Modelo B: modelo 2D de deformação plana de uma caverna isolada*" (Tabela 6, itens 2 e 3, do LAUDO Nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO):

DNPM/AL
Fls. 1771

Braskem

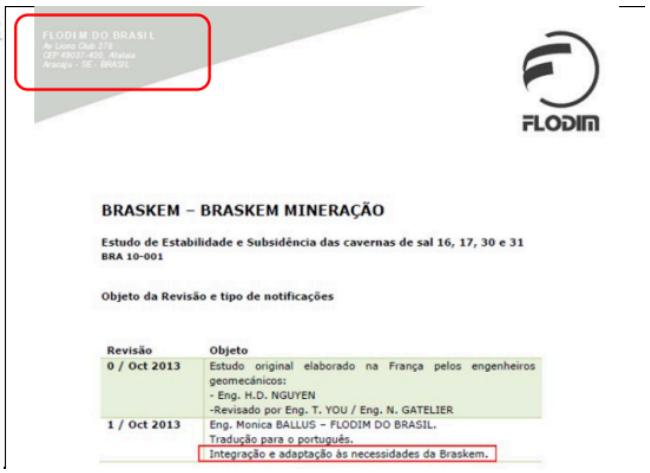
FLODIM

BRASKEM – BRASKEM MINERAÇÃO

Estudo de Estabilidade e Subsidência das cavernas de sal 16, 17, 30 e 31
BRA 10-001

Objeto da Revisão e tipo de notificações

Revisão	Objeto
0 / Oct 2013	Estudo original elaborado na França pelos engenheiros geomecânicos: - Eng. H.D. NGUYEN -Revisado por Eng. T. YOU / Eng. N. GATELIER
1 / Oct 2013	Eng. Monica BALLUS – FLODIM DO BRASIL. Tradução para o português.


FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 278
CEP 49037-420 Atalaia
Aracaju - SE - BRASIL

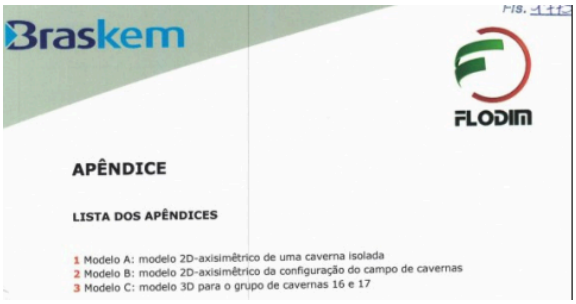
FLODIM

BRASKEM – BRASKEM MINERAÇÃO

Estudo de Estabilidade e Subsidência das cavernas de sal 16, 17, 30 e 31
BRA 10-001

Objeto da Revisão e tipo de notificações

Revisão	Objeto
0 / Oct 2013	Estudo original elaborado na França pelos engenheiros geomecânicos: - Eng. H.D. NGUYEN -Revisado por Eng. T. YOU / Eng. N. GATELIER
1 / Oct 2013	Eng. Monica BALLUS – FLODIM DO BRASIL. Tradução para o português. Integração e adaptação às necessidades da Braskem.


Fls. 1772

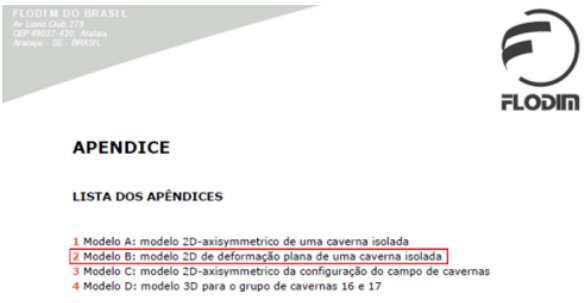
Braskem

FLODIM

APÊNDICE

LISTA DOS APÊNDICES

1 Modelo A: modelo 2D-axisimétrico de uma caverna isolada
2 Modelo B: modelo 2D-axisimétrico da configuração do campo de cavernas
3 Modelo C: modelo 3D para o grupo de cavernas 16 e 17


FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 278
CEP 49037-420 Atalaia
Aracaju - SE - BRASIL

FLODIM

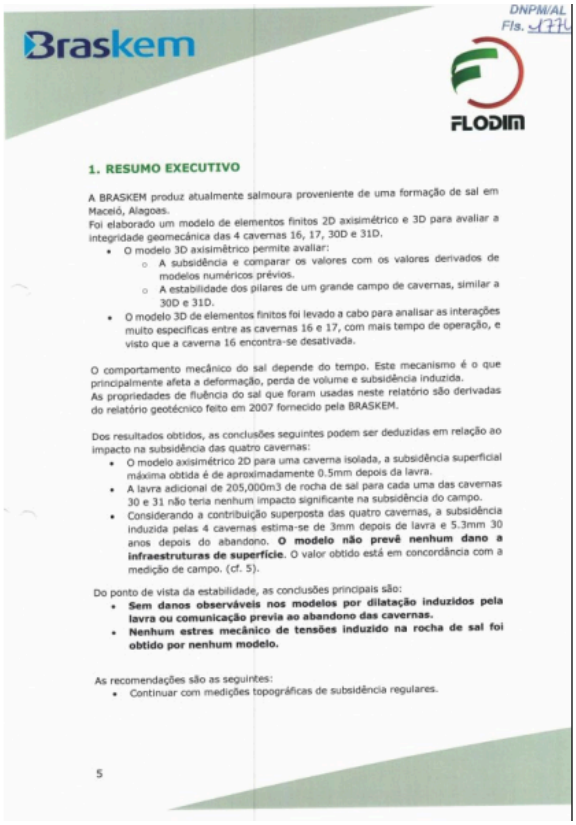
APENDICE

LISTA DOS APÊNDICES

1 Modelo A: modelo 2D-axisymmetrico de uma caverna isolada
2 Modelo B: modelo 2D de deformação plana de uma caverna isolada
3 Modelo C: modelo 2D-axisymmetrico da configuração do campo de cavernas
4 Modelo D: modelo 3D para o grupo de cavernas 16 e 17

Da mesma forma, no "*RESUMO EXECUTIVO*" do documento, a **BRASKEM**, mais uma vez, optou por excluir a aplicação do modelo de deformação plana no estudo da subsidência, limitando-se a indicar o modelo 2D axissimétrico. Não obstante, as razões para tal omissão tornam-se claras em trecho que esclarece as implicações do modelo excluído, o qual previa uma subsidência 40 vezes superior àquela estimada pelo cálculo axissimétrico — **evidentemente, também suprimido** pela **BRASKEM** no documento apresentado ao DNPM/ANM (Tabela 6, item 4, do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):

.



Braskem

DNPM/AL
Fls. 1774

FLODIM

1. RESUMO EXECUTIVO

A BRASKEM produz atualmente salmoura proveniente de uma formação de sal em Maceió, Alagoas.
Foi elaborado um modelo de elementos finitos 2D axisimétrico e 3D para avaliar a integridade geomecânica das 4 cavernas 16, 17, 30D e 31D.

- O modelo 3D axisimétrico permite avaliar:
  - A subsidência e comparar os valores com os valores derivados de modelos numéricos prévios.
  - A estabilidade dos pilares de um grande campo de cavernas, similar a 30D e 31D.
- O modelo 3D de elementos finitos foi levado a cabo para analisar as interações muito específicas entre as cavernas 16 e 17, com mais tempo de operação, e visto que a caverna 16 encontra-se desativada.

O comportamento mecânico do sal depende do tempo. Este mecanismo é o que principalmente afeta a deformação, perda de volume e subsidência induzida.
As propriedades de fluência do sal que foram usadas neste relatório são derivadas do relatório geotécnico feito em 2007 fornecido pela BRASKEM.

Dos resultados obtidos, as conclusões seguintes podem ser deduzidas em relação ao impacto na subsidência das quatro cavernas:

- O modelo axisimétrico 2D para uma caverna isolada, a subsidência superficial máxima obtida é de aproximadamente 0.5mm depois da lavra.
- A lavra adicional de 205,000m3 de rocha de sal para cada uma das cavernas 30 e 31 não teria nenhum impacto significante na subsidência do campo.
- Considerando a contribuição superposta das quatro cavernas, a subsidência induzida pelas 4 cavernas estima-se de 3mm depois de lavra e 5.3mm 30 anos depois do abandono. **O modelo não prevê nenhum dano a infraestruturas de superfície**. O valor obtido está em concordância com a medição de campo. (cf. 5).

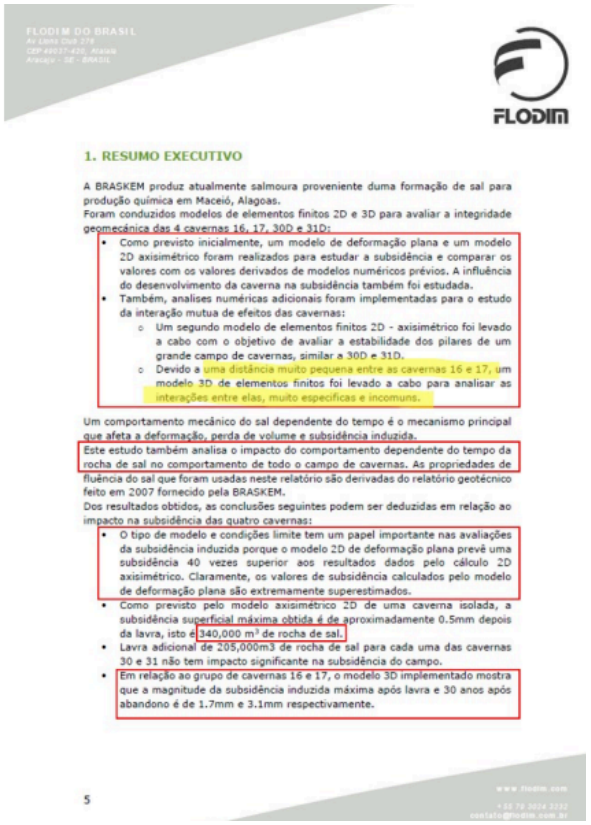
Do ponto de vista da estabilidade, as conclusões principais são:

- **Sem danos observáveis nos modelos por dilatação induzidos pela lavra ou comunicação previa ao abandono das cavernas.**
- **Nenhum estres mecânico de tensões induzido na rocha de sal foi obtido por nenhum modelo.**

As recomendações são as seguintes:

- Continuar com medições topográficas de subsidência regulares.

5



FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 179
CEP 49037-420, Aracaju
Aracaju - SE - BRASIL

FLODIM

1. RESUMO EXECUTIVO

A BRASKEM produz atualmente salmoura proveniente duma formação de sal para produção química em Maceió, Alagoas.
Foram conduzidos modelos de elementos finitos 2D e 3D para avaliar a integridade geomecânica das 4 cavernas 16, 17, 30D e 31D:

- Como previsto inicialmente, um modelo de deformação plana e um modelo 2D axisimétrico foram realizados para estudar a subsidência e comparar os valores com os valores derivados de modelos numéricos prévios. A influência do desenvolvimento da caverna na subsidência também foi estudada.
- Também, analises numéricas adicionais foram implementadas para o estudo da interação mutua de efeitos das cavernas:
  - Um segundo modelo de elementos finitos 2D - axisimétrico foi levado a cabo com o objetivo de avaliar a estabilidade dos pilares de um grande campo de cavernas, similar a 30D e 31D.
  - Devido a uma distância muito pequena entre as cavernas 16 e 17, um modelo 3D de elementos finitos foi levado a cabo para analisar as interações entre elas, muito especificas e incomuns.

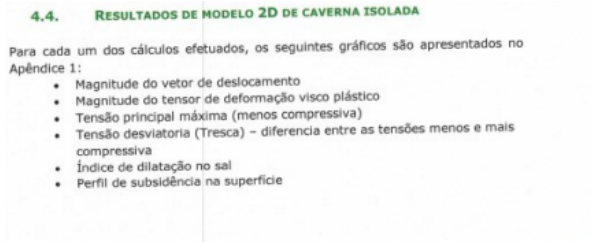
Um comportamento mecânico do sal dependente do tempo é o mecanismo principal que afeta a deformação, perda de volume e subsidência induzida.
Este estudo também analisa o impacto do comportamento dependente do tempo da rocha de sal no comportamento de todo o campo de cavernas. As propriedades de fluência do sal que foram usadas neste relatório são derivadas do relatório geotécnico feito em 2007 fornecido pela BRASKEM.
Dos resultados obtidos, as conclusões seguintes podem ser deduzidas em relação ao impacto na subsidência das quatro cavernas:

- O tipo de modelo e condições limite tem um papel importante nas avaliações da subsidência induzida porque o modelo 2D de deformação plana prevê uma subsidência 40 vezes superior aos resultados dados pelo cálculo 2D axisimétrico. Claramente, os valores de subsidência calculados pelo modelo de deformação plana são extremamente superestimados.
- Como previsto pelo modelo axisimétrico 2D de uma caverna isolada, a subsidência superficial máxima obtida é de aproximadamente 0.5mm depois da lavra, isto é 340,000 m³ de rocha de sal.
- Lavra adicional de 205,000m3 de rocha de sal para cada uma das cavernas 30 e 31 não tem impacto significante na subsidência do campo.
- Em relação ao grupo de cavernas 16 e 17, o modelo 3D implementado mostra que a magnitude da subsidência induzida máxima após lavra e 30 anos após abandono é de 1.7mm e 3.1mm respectivamente.

5

www.flodim.com
+55 79 3024 3232
contato@flodim.com.br

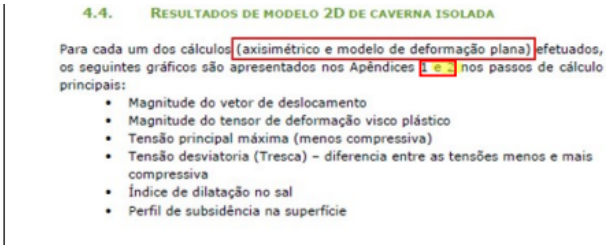
Dessarte, todas as menções ao modelo de deformação plana presentes no relatório da **Flodim** foram excluídas pela **BRASKEM**. Ademais, além do corpo do texto, naturalmente, as alterações pela petroquímica atingiram também as tabelas com os resultados das análises pelo modelo de deformação plana, dentre as quais constava tabela comparativa entre os valores de subsidência previstos no modelo 2D axissimétrico e no modelo de deformação plana, com considerações sobre a análise, incluindo a informação de que o modelo de deformação plana previa uma subsidência na superfície igual a 41 a 48 vezes à prevista pelo modelo axissimétrico (Tabela 6, itens 13, 14, 17 e 18 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):



4.4. RESULTADOS DE MODELO 2D DE CAVERNA ISOLADA

Para cada um dos cálculos efetuados, os seguintes gráficos são apresentados no Apêndice 1:

- Magnitude do vetor de deslocamento
- Magnitude do tensor de deformação visco plástico
- Tensão principal máxima (menos compressiva)
- Tensão desviatoria (Tresca) – diferencia entre as tensões menos e mais compressiva
- Índice de dilatação no sal
- Perfil de subsidência na superficie



4.4. RESULTADOS DE MODELO 2D DE CAVERNA ISOLADA

Para cada um dos cálculos (axisimétrico e modelo de deformação plana) efetuados, os seguintes gráficos são apresentados nos Apêndices 1 e 2 nos passos de cálculo principais:

- Magnitude do vetor de deslocamento
- Magnitude do tensor de deformação visco plástico
- Tensão principal máxima (menos compressiva)
- Tensão desviatoria (Tresca) – diferencia entre as tensões menos e mais compressiva
- Índice de dilatação no sal
- Perfil de subsidência na superficie

Fls. 1789

Braskem

FLODIM

Deformação da caverna

A magnitude do deslocamento máximo no teto da caverna e na parede lateral (Figura A.4)

Para o modelo axisimétrico, o deslocamento máximo da parede da caverna no final da lavra é de 12cm e aumenta para 23cm após os 30 anos sem lavra (Figura A.4). A magnitude do deslocamento da parede é moderado e confirma o potencial de fluência médio do sal de Maceió.

	Modelo A – Axisimétrico – Caverna Isolada
Lavra 1 – 2012	7
Lavra 2	11
Lavra 3	12
Após 30 anos	23

Tabela 4 - Deslocamento máximo - unidade = cm

Os iso-contornos da deformação por fluência são apresentados na Figura A.5 no final do passo considerado (Lavra 1, Lavra 2, lavra 3 e após 30 anos de stand-by). A máxima deformação por fluência obtida seguindo a parede da caverna para o modelo axisimétrico é 0.9% (Tabela 5). Este valor continua inferior ao limite empírico de 5% (critério de deformação por fluência).

	Modelo A – Axisimetrico – Caverna Isolada
Lavra 1 – 2012	0.4
Lavra 2	0.5
Lavra 3	0.5
Após 30 anos	0.5

Tabela 5 - Deformação visco plástica - unidade = %

Tensão de ruptura

A formação continua em compressão (tensão com valor negativo) a qualquer momento do cálculo. Como mostra a figura A.6, os cálculos mecânicos 2D para caverna isolada não mostram nenhum risco de ocorrência de fraturas no sal.

Critério de dilatação

O critério de dilatação do sal é apresentado pelo índice de dilatação (Figura A.8). O índice de dilatação é representado no final de cada período de lavra e após 30 anos. Seguindo o perfil do índice de dilatação, o valor do pico do índice seguindo a parede da caverna oscila entre 0.31-0.36 e decresce mais longe no pilar.

FLODIM DO BRASIL

FLODIM

Deformação da caverna

A magnitude do deslocamento no seu máximo no teto da caverna e na parede lateral (Figuras A.5 e B.1).

Para o modelo axisimétrico, o deslocamento máximo da parede da caverna no final da lavra é de 12cm e aumenta para 23cm após os 30 anos sem lavra (Figura A.4). A magnitude do deslocamento da parede é moderado e confirma o potencial de fluência médio do sal de Maceió. A predição do modelo de deformação plana é "unicamente" duas vezes superior ao modelo axisimétrico.

	Modelo A – Axisimetrico – Caverna Isolada	Modelo B – Deformação plana – Caverna Isolada
Lavra 1 – 2012	7	17
Lavra 2	11	26
Lavra 3	12	29
Após 30 anos	23	52

Tabela 4 - Deslocamento máximo - unidade = cm

Os iso-contornos da deformação por fluência são apresentados nas Figuras A.6 e B.2 no final do passo considerado (Lavra 1, Lavra 2, lavra 3 e após 30 anos de stand-by). A máxima deformação por fluência obtida seguindo a parede da caverna para o s modelos axisimétrico e de deformação plana é 0.9% e 1.4% respectivamente (Tabela 5). Este valor continua bem abaixo o limite empírico de 5% (critério de deformação por fluência). O modelo de deformação plana prediz uma magnitude de deformação por fluência superior à obtida pelo modelo axisimétrico.

	Modelo A – Axisimetrico – Caverna Isolada	Modelo B – Deformação plana – Caverna Isolada
Lavra 1 – 2012	0.4	0.6
Lavra 2	0.5	0.8
Lavra 3	0.5	11
Após 30 anos	0.5	14

Tabela 5 - Deformação visco plástica - unidade = %

Tensão de ruptura

A formação continua em compressão (tensão com valor negativo) a qualquer momento do cálculo. Como mostram as figuras A.7 e B.3, os cálculos mecânicos 2D para caverna isolada não mostram nenhum risco de ocorrência de fraturas no sal, nem no modelo axisimétrico nem no modelo de deformação plana.

Critério de dilatação

O critério do dano – dilatação do sal- e apresentado pelo índice de dilatação (Figuras A.9 e B.4). O índice de dilatação é representado no final de cada período de lavra e após 30 anos. Seguindo o perfil do índice de dilatação, o valor do pico do índice

17

4.6. Resultados do Modelo 3D

Os resultados do modelo 3D mostram que a máxima deformação por fluência alcançada após lavra e após 30 anos é perto de 1.2% e 2.9% respectivamente perto da parede da caverna. Na metade do pilar entre as cavernas 30D e 31D, o valor da deformação por fluência permanece moderado e alcança perta de 0.8% após lavra e 2.1% 30 anos depois (Figura C.4).

22

Braskem

DNPM/AL
Fls. 1794

FLODIM

Como era esperado, a magnitude máxima para o deslocamento está localizada no perímetro da caverna como mostra a Figura C.3.

A figura C.7 mostra a tensão principal máxima no modelo 3D.
Os iso-contornos de índice de dilatação são apresentados nas figuras C.8 e C.9 após lavra e após 30 anos de Stand-by. O índice de dilatação dos pilares de sal continua inferior a 0.43 após lavra e decresce devagar após 30 anos. O índice de dilatação na metade do pilar da caverna alcança um valor perto de 0.34 após lavra e decresce depois até 0.26 após 30 anos de stand-by.

A figura C.6 mostra a máxima tensão desviatoria localizada na parede da caverna após lavra e está limitada a 10.4MPa e decresce para 8.3MPa no final do período de stand-by de 30 anos.

Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras C.10 e C.11. Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria. A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by.

A subsidência máxima encontra-se ressaltada na figura C.12, para a qual aparece a variação com o tempo da subsidência na cabeça de poço. A taxa de subsidência media durante a lavra é perto de 0.26mm/ano, e de 0.06mm/ano durante os 30 anos de stand-by (Figura C.13).

FLODIM DO BRASIL

FLODIM

4.6. Resultados do Modelo 3D

Os resultados do modelo 3D mostram que a máxima deformação por fluência alcançada após lavra e após 30 anos é perto de 1.2% e 2.9% respectivamente perto da parede da caverna. Na metade do pilar entre as cavernas 30D e 31D, o valor da deformação por fluência permanece moderado e alcança perto de 0.8% após lavra e 2.1% 30 anos depois (Figura D.5).

Como era esperado, a magnitude máxima para o deslocamento está localizada no perímetro da caverna como mostra a Figura D.4.

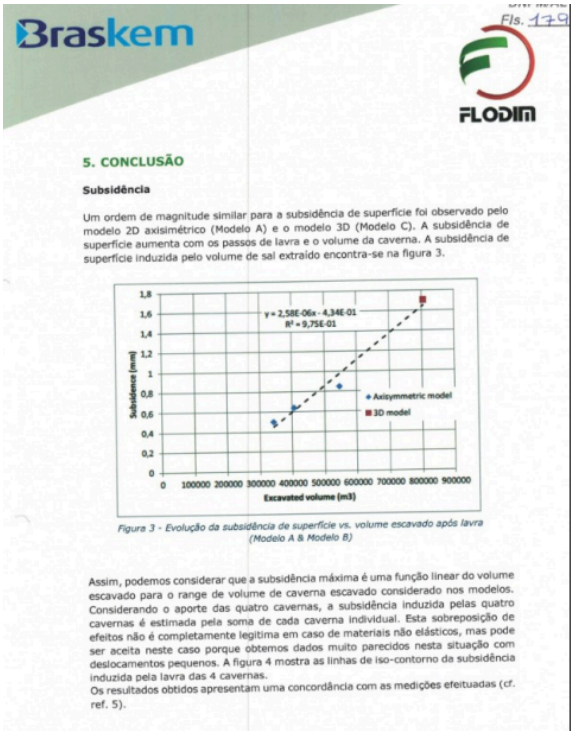
A figura D.8 mostra a tensão principal máxima no modelo 3D. Falhas por tensão não são previstas pelo modelo.

Os iso-contornos de índice de dilatação são apresentados nas figuras D.9 e D.10 após lavra e após 30 anos de Stand-by. O índice de dilatação dos pilares de sal continua inferior a 0.43 após lavra e decresce devagar unicamente após 30 anos. O índice de dilatação na metade do pilar da caverna alcança um valor perto de 0.34 após lavra e decresce depois até 0.26 após 30 anos de stand-by.

A figura C.7 mostra a máxima tensão desviatoria localizada na parede da caverna após lavra e está limitada a 10.4MPa e decresce para 8.3MPa no final do período de stand-by de 30 anos.

Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras D.11 e D.12. Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria. A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by.

A subsidência máxima encontra-se ressaltada na figura D.13, para a qual aparece a variação com o tempo da subsidência na cabeça de poço. O efeito dramático da lavra na subsidência é claramente visível na curva. A taxa de subsidência media durante a lavra é perto de 0.26mm/ano, e de 0.06mm/ano durante os 30 anos de stand-by (Figura D.14).



Braskem

Fls. 179

FLODIM

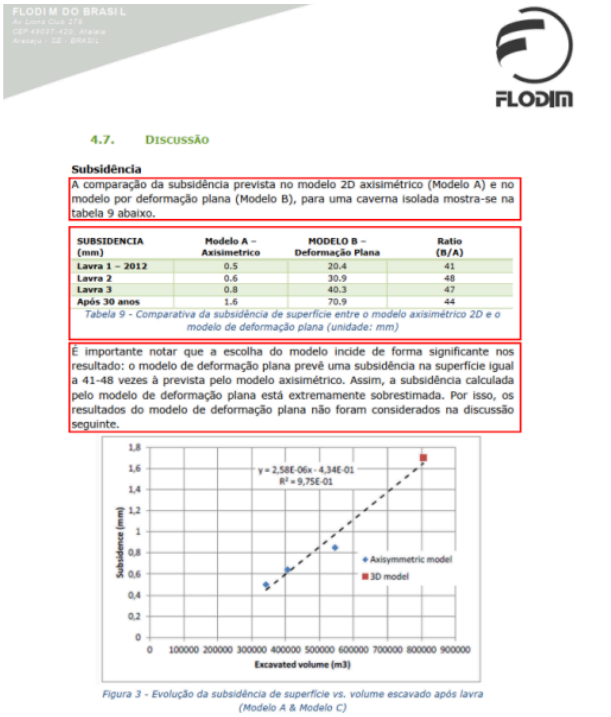
5. CONCLUSÃO

Subsidência

Um ordem de magnitude similar para a subsidência de superfície foi observado pelo modelo 2D axisimétrico (Modelo A) e o modelo 3D (Modelo C). A subsidência de superfície aumenta com os passos de lavra e o volume da caverna. A subsidência de superfície induzida pelo volume de sal extraído encontra-se na figura 3.

Figura 3 - Evolução da subsidência de superfície vs. volume escavado após lavra (Modelo A & Modelo B)

Assim, podemos considerar que a subsidência máxima é uma função linear do volume escavado para o range de volume de caverna escavado considerado nos modelos. Considerando o aporte das quatro cavernas, a subsidência induzida pelas quatro cavernas é estimada pela soma de cada caverna individual. Esta sobreposição de efeitos não é completamente legitima em caso de materiais não elásticos, mas pode ser aceita neste caso porque obtemos dados muito parecidos nesta situação com deslocamentos pequenos. A figura 4 mostra as linhas de iso-contorno da subsidência induzida pela lavra das 4 cavernas.
Os resultados obtidos apresentam uma concordância com as medições efeituadas (cf. ref. 5).



FLODIM DO BRASIL

FLODIM

4.7. Discussão

Subsidência

A comparação da subsidência prevista no modelo 2D axisimétrico (Modelo A) e no modelo por deformação plana (Modelo B), para uma caverna isolada mostra-se na tabela 9 abaixo.

SUBSIDENCIA (mm)	Modelo A – Axisimetrico	MODELO B – Deformação Plana	Ratio (B/A)
Lavra 1 – 2012	0.5	20.4	41
Lavra 2	0.6	30.9	48
Lavra 3	0.8	40.3	47
Após 30 anos	1.6	70.9	44

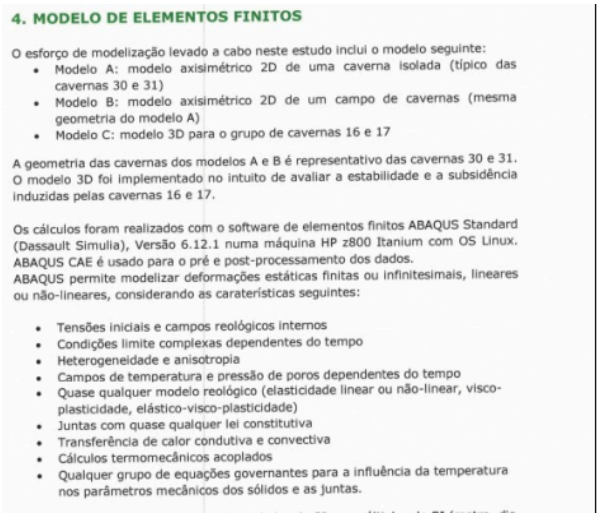
Tabela 9 - Comparativa da subsidência de superfície entre o modelo axisimétrico 2D e o modelo de deformação plana (unidade: mm)

É importante notar que a escolha do modelo incide de forma significante nos resultado: o modelo de deformação plana prevê uma subsidência na superfície igual a 41-48 vezes à prevista pelo modelo axisimétrico. Assim, a subsidência calculada pelo modelo de deformação plana está extremamente sobrestimada. Por isso, os resultados do modelo de deformação plana não foram considerados na discussão seguinte.

Figura 3 - Evolução da subsidência de superfície vs. volume escavado após lavra (Modelo A & Modelo C)

Noutro giro, ainda no "*RESUMO EXECUTIVO*", observa-se que a **BRASKEM** também deixou de informar a realização de um modelo 3D para análise das interações entre as Minas 16 e 17, descritas no relatório da **Flodim** como específicas e incomuns devido a distância muito pequena entre elas.

Nessa linha, mais à frente no relatório, de forma flagrante e com o claro objetivo de omitir a real situação dos poços, a justificativa exposta pela **Flodim** para a implementação do modelo 3D na análise das Minas 16 e 17, relativa à proximidade entre as cavidades, foi substituída pela **BRASKEM**, em dois trechos distintos, para "*devido ao tempo maior que estiveram operando*" (Tabela 6, itens 9 e 10, do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):



4. MODELO DE ELEMENTOS FINITOS

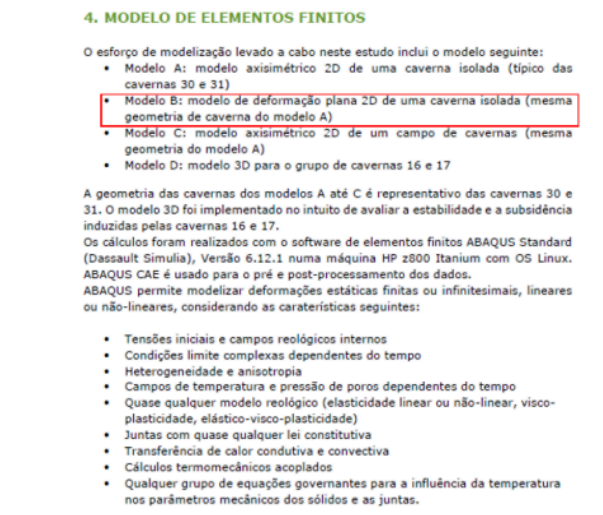
O esforço de modelização levado a cabo neste estudo inclui o modelo seguinte:

- Modelo A: modelo axisimétrico 2D de uma caverna isolada (típico das cavernas 30 e 31)
- Modelo B: modelo axisimétrico 2D de um campo de cavernas (mesma geometria do modelo A)
- Modelo C: modelo 3D para o grupo de cavernas 16 e 17

A geometria das cavernas dos modelos A e B é representativo das cavernas 30 e 31. O modelo 3D foi implementado no intuito de avaliar a estabilidade e a subsidência induzidas pelas cavernas 16 e 17.

Os cálculos foram realizados com o software de elementos finitos ABAQUS Standard (Dassault Simulia), Versão 6.12.1 numa máquina HP z800 Itanium com OS Linux. ABAQUS CAE é usado para o pré e post-processamento dos dados.
ABAQUS permite modelizar deformações estáticas finitas ou infinitesimais, lineares ou não-lineares, considerando as caraterísticas seguintes:

- Tensões iniciais e campos reológicos internos
- Condições limite complexas dependentes do tempo
- Heterogeneidade e anisotropia
- Campos de temperatura e pressão de poros dependentes do tempo
- Quase qualquer modelo reológico (elasticidade linear ou não-linear, visco-plasticidade, elástico-visco-plasticidade)
- Juntas com quase qualquer lei constitutiva
- Transferência de calor condutiva e convectiva
- Cálculos termomecânicos acoplados
- Qualquer grupo de equações governantes para a influência da temperatura nos parâmetros mecânicos dos sólidos e as juntas.



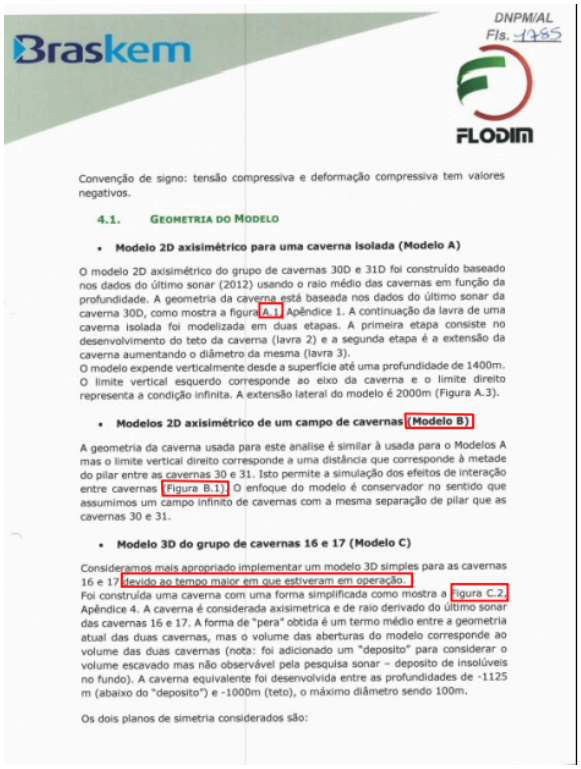
4. MODELO DE ELEMENTOS FINITOS

O esforço de modelização levado a cabo neste estudo inclui o modelo seguinte:

- Modelo A: modelo axisimétrico 2D de uma caverna isolada (típico das cavernas 30 e 31)
- Modelo B: modelo de deformação plana 2D de uma caverna isolada (mesma geometria de caverna do modelo A)
- Modelo C: modelo axisimétrico 2D de um campo de cavernas (mesma geometria do modelo A)
- Modelo D: modelo 3D para o grupo de cavernas 16 e 17

A geometria das cavernas dos modelos A até C é representativo das cavernas 30 e 31. O modelo 3D foi implementado no intuito de avaliar a estabilidade e a subsidência induzidas pelas cavernas 16 e 17.
Os cálculos foram realizados com o software de elementos finitos ABAQUS Standard (Dassault Simulia), Versão 6.12.1 numa máquina HP z800 Itanium com OS Linux. ABAQUS CAE é usado para o pré e post-processamento dos dados.
ABAQUS permite modelizar deformações estáticas finitas ou infinitesimais, lineares ou não-lineares, considerando as caraterísticas seguintes:

- Tensões iniciais e campos reológicos internos
- Condições limite complexas dependentes do tempo
- Heterogeneidade e anisotropia
- Campos de temperatura e pressão de poros dependentes do tempo
- Quase qualquer modelo reológico (elasticidade linear ou não-linear, visco-plasticidade, elástico-visco-plasticidade)
- Juntas com quase qualquer lei constitutiva
- Transferência de calor condutiva e convectiva
- Cálculos termomecânicos acoplados
- Qualquer grupo de equações governantes para a influência da temperatura nos parâmetros mecânicos dos sólidos e as juntas.



Braskem

DNPM/AL
Fls. 1785

FLODIM

Convenção de signo: tensão compressiva e deformação compressiva tem valores negativos.

4.1. GEOMETRIA DO MODELO

- **Modelo 2D axisimétrico para uma caverna isolada (Modelo A)**

O modelo 2D axisimétrico do grupo de cavernas 30D e 31D foi construído baseado nos dados do último sonar (2012) usando o raio médio das cavernas em função da profundidade. A geometria da caverna está baseada nos dados do último sonar da caverna 30D, como mostra a figura A.1, Apêndice 1. A continuação da lavra de uma caverna isolada foi modelizada em duas etapas. A primeira etapa consiste no desenvolvimento do teto da caverna (lavra 2) e a segunda etapa é a extensão da caverna aumentando o diâmetro da mesma (lavra 3).
O modelo expende verticalmente desde a superfície até uma profundidade de 1400m. O limite vertical esquerdo corresponde ao eixo da caverna e o limite direito representa a condição infinita. A extensão lateral do modelo é 2000m (Figura A.3).

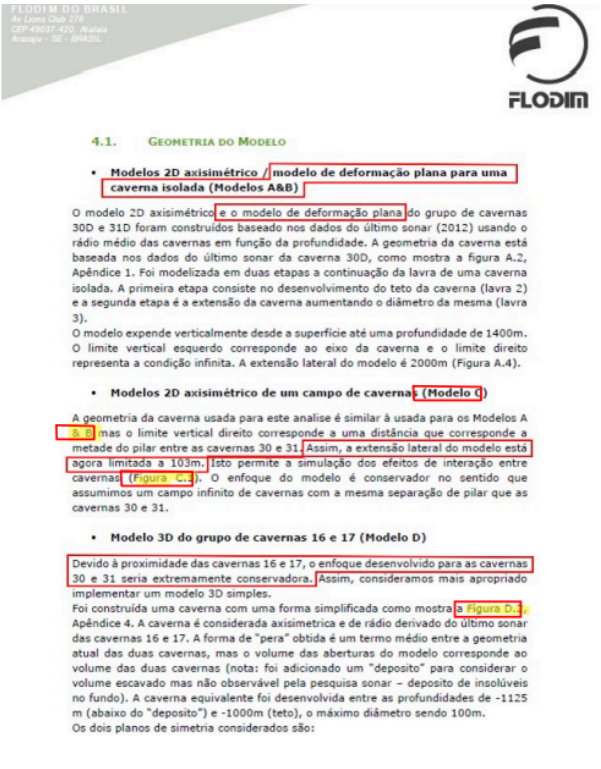
- **Modelos 2D axisimétrico de um campo de cavernas (Modelo B)**

A geometria da caverna usada para este analise é similar à usada para o Modelos A mas o limite vertical direito corresponde a uma distância que corresponde à metade do pilar entre as cavernas 30 e 31. Isto permite a simulação dos efeitos de interação entre cavernas (Figura B.1). O enfoque do modelo é conservador no sentido que assumimos um campo infinito de cavernas com a mesma separação de pilar que as cavernas 30 e 31.

- **Modelo 3D do grupo de cavernas 16 e 17 (Modelo C)**

Consideramos mais apropriado implementar um modelo 3D simples para as cavernas 16 e 17 devido ao tempo maior em que estiveram em operação.
Foi construída uma caverna com uma forma simplificada como mostra a figura C.2, Apêndice 4. A caverna é considerada axisimetrica e de raio derivado do último sonar das cavernas 16 e 17. A forma de "pera" obtida é um termo médio entre a geometria atual das duas cavernas, mas o volume das aberturas do modelo corresponde ao volume das duas cavernas (nota: foi adicionado um "deposito" para considerar o volume escavado mas não observável pela pesquisa sonar – deposito de insolúveis no fundo). A caverna equivalente foi desenvolvida entre as profundidades de -1125 m (abaixo do "deposito") e -1000m (teto), o máximo diâmetro sendo 100m.

Os dois planos de simetria considerados são:



FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 278
CEP 49037-420, Atalaia
Aracaju - SE - BRASIL

FLODIM

4.1. GEOMETRIA DO MODELO

- **Modelos 2D axisimétrico / modelo de deformação plana para uma caverna isolada (Modelos A&B)**

O modelo 2D axisimétrico e o modelo de deformação plana do grupo de cavernas 30D e 31D foram construídos baseado nos dados do último sonar (2012) usando o rádio médio das cavernas em função da profundidade. A geometria da caverna está baseada nos dados do último sonar da caverna 30D, como mostra a figura A.2, Apêndice 1. Foi modelizada em duas etapas a continuação da lavra de uma caverna isolada. A primeira etapa consiste no desenvolvimento do teto da caverna (lavra 2) e a segunda etapa é a extensão da caverna aumentando o diâmetro da mesma (lavra 3).
O modelo expende verticalmente desde a superfície até uma profundidade de 1400m. O limite vertical esquerdo corresponde ao eixo da caverna e o limite direito representa a condição infinita. A extensão lateral do modelo é 2000m (Figura A.4).

- **Modelos 2D axisimétrico de um campo de cavernas (Modelo C)**

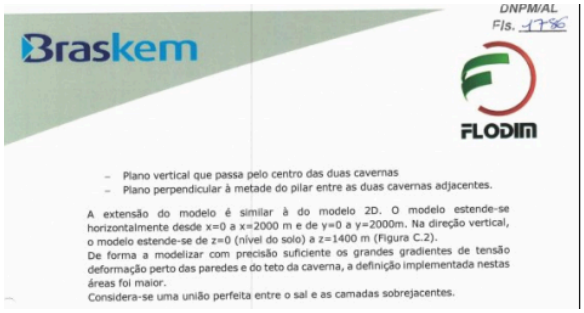
A geometria da caverna usada para este analise é similar à usada para os Modelos A & B mas o limite vertical direito corresponde a uma distância que corresponde a metade do pilar entre as cavernas 30 e 31. Assim, a extensão lateral do modelo está agora limitada a 103m. Isto permite a simulação dos efeitos de interação entre cavernas (Figura C.1). O enfoque do modelo é conservador no sentido que assumimos um campo infinito de cavernas com a mesma separação de pilar que as cavernas 30 e 31.

- **Modelo 3D do grupo de cavernas 16 e 17 (Modelo D)**

Devido à proximidade das cavernas 16 e 17, o enfoque desenvolvido para as cavernas 30 e 31 seria extremamente conservadora. Assim, consideramos mais apropriado implementar um modelo 3D simples.
Foi construída uma caverna com uma forma simplificada como mostra a Figura D.2, Apêndice 4. A caverna é considerada axisimetrica e de rádio derivado do último sonar das cavernas 16 e 17. A forma de "pera" obtida é um termo médio entre a geometria atual das duas cavernas, mas o volume das aberturas do modelo corresponde ao volume das duas cavernas (nota: foi adicionado um "deposito" para considerar o volume escavado mas não observável pela pesquisa sonar – deposito de insolúveis no fundo). A caverna equivalente foi desenvolvida entre as profundidades de -1125 m (abaixo do "deposito") e -1000m (teto), o máximo diâmetro sendo 100m.
Os dois planos de simetria considerados são:

Ainda no tocante ao modelo 3D na análise das Minas 16 e 17, cumpre registrar que a **BRASKEM** também omitiu trechos relacionados à dimensão do pilar para as cavidades, simulada em 12 metros na análise, assim como à distância mínima determinada no estudo para os poços, de 24 metros. Os trechos que esclareciam que o modelo não previa falhas (rupturas) por tensão, bem como apontamento sobre o "*efeito dramático da lavra na*

subsidência" também foram adulterados (Tabela 6, itens 11, 12 e 17, do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO):

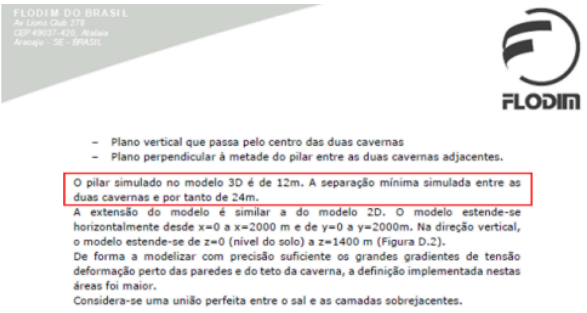

DNPM/AL
Fls. 1756

Braskem

FLODIM

- Plano vertical que passa pelo centro das duas cavernas
- Plano perpendicular à metade do pilar entre as duas cavernas adjacentes.

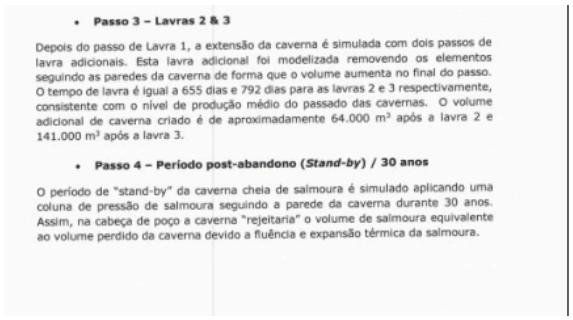
A extensão do modelo é similar à do modelo 2D. O modelo estende-se horizontalmente desde x=0 a x=2000 m e de y=0 a y=2000m. Na direção vertical, o modelo estende-se de z=0 (nível do solo) a z=1400 m (Figura C.2).
De forma a modelizar com precisão suficiente os grandes gradientes de tensão deformação perto das paredes e do teto da caverna, a definição implementada nestas áreas foi maior.
Considera-se uma união perfeita entre o sal e as camadas sobrejacentes.


FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 278
CEP 49037-420 Atalaia
Aracaju - SE - BRASIL

FLODIM

- Plano vertical que passa pelo centro das duas cavernas
- Plano perpendicular à metade do pilar entre as duas cavernas adjacentes.

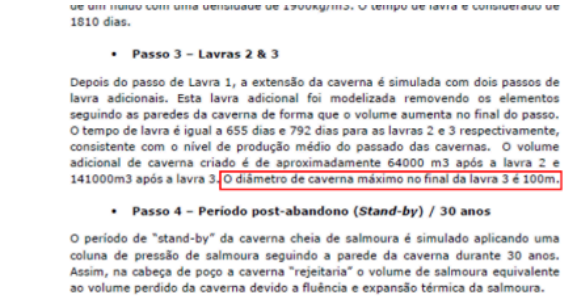
O pilar simulado no modelo 3D é de 12m. A separação mínima simulada entre as duas cavernas e por tanto de 24m.
A extensão do modelo é similar a do modelo 2D. O modelo estende-se horizontalmente desde x=0 a x=2000 m e de y=0 a y=2000m. Na direção vertical, o modelo estende-se de z=0 (nível do solo) a z=1400 m (Figura D.2).
De forma a modelizar com precisão suficiente os grandes gradientes de tensão deformação perto das paredes e do teto da caverna, a definição implementada nestas áreas foi maior.
Considera-se uma união perfeita entre o sal e as camadas sobrejacentes.


- **Passo 3 – Lavras 2 & 3**

Depois do passo de Lavra 1, a extensão da caverna é simulada com dois passos de lavra adicionais. Esta lavra adicional foi modelizada removendo os elementos seguindo as paredes da caverna de forma que o volume aumenta no final do passo. O tempo de lavra é igual a 655 dias e 792 dias para as lavras 2 e 3 respectivamente, consistente com o nível de produção médio do passado das cavernas. O volume adicional de caverna criado é de aproximadamente 64.000 m^3 após a lavra 2 e 141.000 m^3 após a lavra 3.

- **Passo 4 – Período post-abandono (*Stand-by*) / 30 anos**

O período de "stand-by" da caverna cheia de salmoura é simulado aplicando uma coluna de pressão de salmoura seguindo a parede da caverna durante 30 anos. Assim, na cabeça de poço a caverna "rejeitaria" o volume de salmoura equivalente ao volume perdido da caverna devido a fluência e expansão térmica da salmoura.


de um fluido com uma densidade de 1900kg/m3. O tempo de lavra é considerado de 1810 dias.

- **Passo 3 – Lavras 2 & 3**

Depois do passo de Lavra 1, a extensão da caverna é simulada com dois passos de lavra adicionais. Esta lavra adicional foi modelizada removendo os elementos seguindo as paredes da caverna de forma que o volume aumenta no final do passo. O tempo de lavra é igual a 655 dias e 792 dias para as lavras 2 e 3 respectivamente, consistente com o nível de produção médio do passado das cavernas. O volume adicional de caverna criado é de aproximadamente 64000 m3 após a lavra 2 e 141000m3 após a lavra 3. O diâmetro de caverna máximo no final da lavra 3 é 100m.

- **Passo 4 – Período post-abandono (*Stand-by*) / 30 anos**

O período de "stand-by" da caverna cheia de salmoura é simulado aplicando uma coluna de pressão de salmoura seguindo a parede da caverna durante 30 anos. Assim, na cabeça de poço a caverna "rejeitaria" o volume de salmoura equivalente ao volume perdido da caverna devido a fluência e expansão térmica da salmoura.

4.6. RESULTADOS DO MODELO 3D

Os resultados do modelo 3D mostram que a máxima deformação por fluência alcançada após lavra e após 30 anos é perto de 1.2% e 2.9% respectivamente perto da parede da caverna. Na metade do pilar entre as cavernas 30D e 31D, o valor da deformação por fluência permanece moderado e alcança perto de 0.8% após lavra e 2.1% 30 anos depois (Figura C.4).

22

Braskem

DNPM/AL
Fls. 179

FLODIM

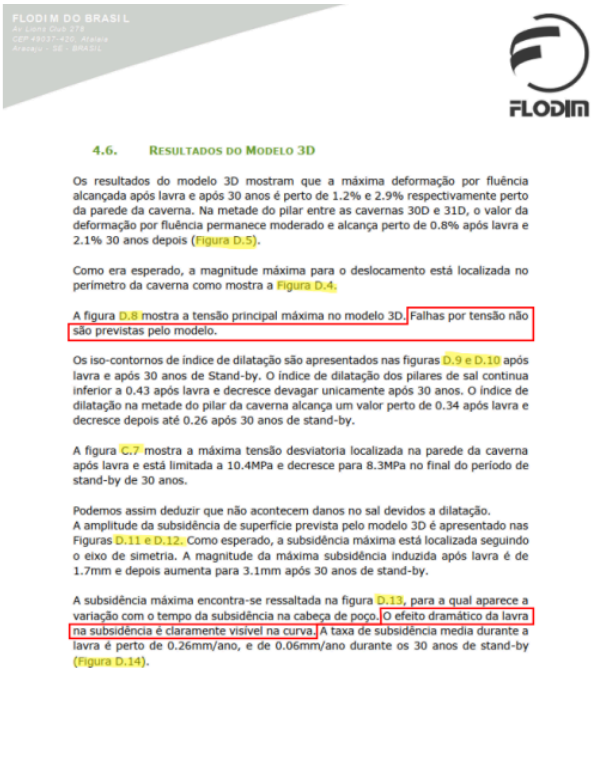
Como era esperado, a magnitude máxima para o deslocamento está localizada no perímetro da caverna como mostra a Figura C.3.

A figura C.7 mostra a tensão principal máxima no modelo 3D.
Os iso-contornos de índice de dilatação são apresentados nas figuras C.8 e C.9 após lavra e após 30 anos de Stand-by. O índice de dilatação dos pilares de sal continua inferior a 0.43 após lavra e decresce devagar após 30 anos. O índice de dilatação na metade do pilar da caverna alcança um valor perto de 0.34 após lavra e decresce depois até 0.26 após 30 anos de stand-by.

A figura C.6 mostra a máxima tensão desviatoria localizada na parede da caverna após lavra e está limitada a 10.4MPa e decresce para 8.3MPa no final do período de stand-by de 30 anos.

Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras C.10 e C.11. Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria. A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by.

A subsidência máxima encontra-se ressaltada na figura C.12, para a qual aparece a variação com o tempo da subsidência na cabeça de poço. A taxa de subsidência media durante a lavra é perto de 0.26mm/ano, e de 0.06mm/ano durante os 30 anos de stand-by (Figura C.13).



FLODIM DO BRASIL

FLODIM

4.6. RESULTADOS DO MODELO 3D

Os resultados do modelo 3D mostram que a máxima deformação por fluência alcançada após lavra e após 30 anos é perto de 1.2% e 2.9% respectivamente perto da parede da caverna. Na metade do pilar entre as cavernas 30D e 31D, o valor da deformação por fluência permanece moderado e alcança perto de 0.8% após lavra e 2.1% 30 anos depois (Figura D.5).

Como era esperado, a magnitude máxima para o deslocamento está localizada no perímetro da caverna como mostra a Figura D.4.

A figura D.8 mostra a tensão principal máxima no modelo 3D. Falhas por tensão não são previstas pelo modelo.

Os iso-contornos de índice de dilatação são apresentados nas figuras D.9 e D.10 após lavra e após 30 anos de Stand-by. O índice de dilatação dos pilares de sal continua inferior a 0.43 após lavra e decresce devagar unicamente após 30 anos. O índice de dilatação na metade do pilar da caverna alcança um valor perto de 0.34 após lavra e decresce depois até 0.26 após 30 anos de stand-by.

A figura C.7 mostra a máxima tensão desviatoria localizada na parede da caverna após lavra e está limitada a 10.4MPa e decresce para 8.3MPa no final do período de stand-by de 30 anos.

Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras D.11 e D.12. Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria. A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by.

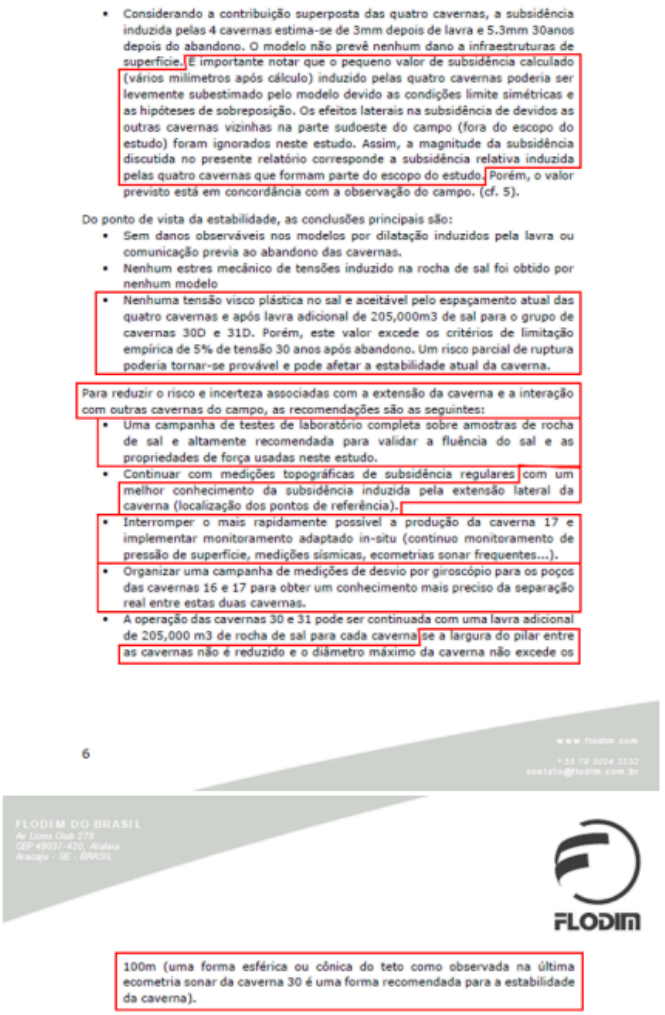
A subsidência máxima encontra-se ressaltada na figura D.13, para a qual aparece a variação com o tempo da subsidência na cabeça de poço. O efeito dramático da lavra na subsidência é claramente visível na curva. A taxa de subsidência media durante a lavra é perto de 0.26mm/ano, e de 0.06mm/ano durante os 30 anos de stand-by (Figura D.14).

No tocante aos impactos da subsidência no grupo de cavernas, também se sobressai a supressão pela **BRASKEM** de observação acerca da subestimação dos valores de subsidência calculados no estudo, bem como da desconsideração dos "*efeitos laterais na subsidência*", por terem sido ignoradas as cavernas vizinhas ao grupo avaliado, de modo que a magnitude da subsidência calculada correspondia à subsidência relativa induzida apenas pelas quatro cavernas estudadas.

De igual modo, salta aos olhos a supressão pela **BRASKEM** de boa parte das recomendações propostas com vistas a reduzir o risco e incerteza associados à extensão das cavernas e a interação com os demais poços, tais como: realização de campanha de testes para validar a fluência do sal e as propriedades de força utilizadas no estudo; de medições topográficas regulares com objetivo de melhor conhecer a subsidência induzida pela extensão lateral da caverna; e realização de campanha de medições de desvio por giroscópio para os poços das cavernas 16 e 17 para obter um conhecimento mais preciso da separação real entre as duas cavernas.

No ponto, é digna de nota a supressão da recomendação sobre a interrupção imediata da produção da caverna 17 com implementação de monitoramento contínuo. Tal omissão é especialmente grave, considerando que a **BRASKEM** já detinha conhecimento da situação crítica da mina, conforme estudos anteriores — inclusive relatório interno de 2012 —, que indicavam espessura extremamente reduzida da camada de sal no teto da cavidade, da ordem

de apenas 20 metros. Ainda assim, a desativação da Mina 17 somente ocorreu em junho de 2017, quando a cavidade já apresentava 106 metros de diâmetro e 124,5 metros de altura (Tabela 6, item 4, do Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO):



- Considerando a contribuição superposta das quatro cavernas, a subsidência induzida pelas 4 cavernas estima-se de 3mm depois de lavra e 5.3mm 30anos depois do abandono. O modelo não prevê nenhum dano a infraestruturas de superfície. É importante notar que o pequeno valor de subsidência calculado (vários milímetros após cálculo) induzido pelas quatro cavernas poderia ser levemente subestimado pelo modelo devido as condições limite simétricas e as hipóteses de sobreposição. Os efeitos laterais na subsidência de devidos as outras cavernas vizinhas na parte sudoeste do campo (fora do escopo do estudo) foram ignorados neste estudo. Assim, a magnitude da subsidência discutida no presente relatório corresponde a subsidência relativa induzida pelas quatro cavernas que formam parte do escopo do estudo. Porém, o valor previsto está em concordância com a observação do campo. (cf. 5).

Do ponto de vista da estabilidade, as conclusões principais são:

- Sem danos observáveis nos modelos por dilatação induzidos pela lavra ou comunicação previa ao abandono das cavernas.
- Nenhum estres mecânico de tensões induzido na rocha de sal foi obtido por nenhum modelo
- Nenhuma tensão visco plástica no sal e aceitável pelo espaçamento atual das quatro cavernas e após lavra adicional de 205,000m3 de sal para o grupo de cavernas 30D e 31D. Porém, este valor excede os critérios de limitação empírica de 5% de tensão 30 anos após abandono. Um risco parcial de ruptura poderia tornar-se provável e pode afetar a estabilidade atual da caverna.

Para reduzir o risco e incerteza associadas com a extensão da caverna e a interação com outras cavernas do campo, as recomendações são as seguintes:

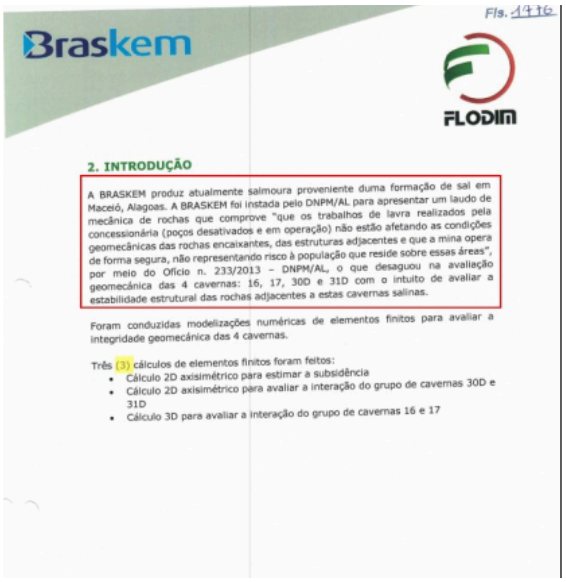
- Uma campanha de testes de laboratório completa sobre amostras de rocha de sal e altamente recomendada para validar a fluência do sal e as propriedades de força usadas neste estudo.
- Continuar com medições topográficas de subsidência regulares com um melhor conhecimento da subsidência induzida pela extensão lateral da caverna (localização dos pontos de referência).
- Interromper o mais rapidamente possível a produção da caverna 17 e implementar monitoramento adaptado in-situ (continuo monitoramento de pressão de superfície, medições sísmicas, ecometrias sonar frequentes...).
- Organizar uma campanha de medições de desvio por giroscópio para os poços das cavernas 16 e 17 para obter um conhecimento mais preciso da separação real entre estas duas cavernas.
- A operação das cavernas 30 e 31 pode ser continuada com uma lavra adicional de 205,000 m3 de rocha de sal para cada caverna se a largura do pilar entre as cavernas não é reduzido e o diâmetro máximo da caverna não excede os

6

FLODIM DO BRASIL

100m (uma forma esférica ou cônica do teto como observada na última ecometria sonar da caverna 30 é uma forma recomendada para a estabilidade da caverna).

Adiante, destaca-se a modificação pela **BRASKEM** do objetivo do relatório apresentado pela **Flodim**, o qual consistia em "*avaliar o potencial de produção remanescente*" do grupo de cavidades estudado, isto é, até onde as cavidades poderiam ser exploradas — portanto, claramente contratado pela **BRASKEM** em prol da lucratividade e não da segurança das atividades—, alterando no documento apreendido para apresentá-lo como instrumento de cumprimento da exigência do Ofício nº 233/2013-DNPM/AL (Tabela 6, item 5, do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):



Braskem

Fls. 1476

FLODIM

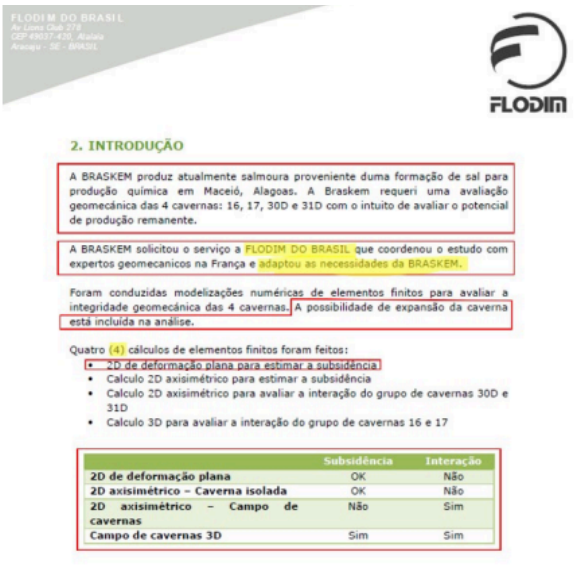
2. INTRODUÇÃO

A BRASKEM produz atualmente salmoura proveniente duma formação de sal em Maceió, Alagoas. A BRASKEM foi instada pelo DNPM/AL para apresentar um laudo de mecânica de rochas que comprove "que os trabalhos de lavra realizados pela concessionária (poços desativados e em operação) não estão afetando as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes e que a mina opera de forma segura, não representando risco à população que reside sobre essas áreas", por meio do Ofício n. 233/2013 – DNPM/AL, o que desaguou na avaliação geomecânica das 4 cavernas: 16, 17, 30D e 31D com o intuito de avaliar a estabilidade estrutural das rochas adjacentes a estas cavernas salinas.

Foram conduzidas modelizações numéricas de elementos finitos para avaliar a integridade geomecânica das 4 cavernas.

Três (3) cálculos de elementos finitos foram feitos:

- Cálculo 2D axisimétrico para estimar a subsidência
- Cálculo 2D axisimétrico para avaliar a interação do grupo de cavernas 30D e 31D
- Cálculo 3D para avaliar a interação do grupo de cavernas 16 e 17



FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 378
CEP 49037-420, Atalaia
Aracaju - SE - BRASIL

FLODIM

2. INTRODUÇÃO

A BRASKEM produz atualmente salmoura proveniente duma formação de sal para produção química em Maceió, Alagoas. A Braskem requeri uma avaliação geomecânica das 4 cavernas: 16, 17, 30D e 31D com o intuito de avaliar o potencial de produção remanente.

A BRASKEM solicitou o serviço a FLODIM DO BRASIL que coordenou o estudo com expertos geomecanicos na França e adaptou as necessidades da BRASKEM.

Foram conduzidas modelizações numéricas de elementos finitos para avaliar a integridade geomecânica das 4 cavernas. A possibilidade de expansão da caverna está incluída na análise.

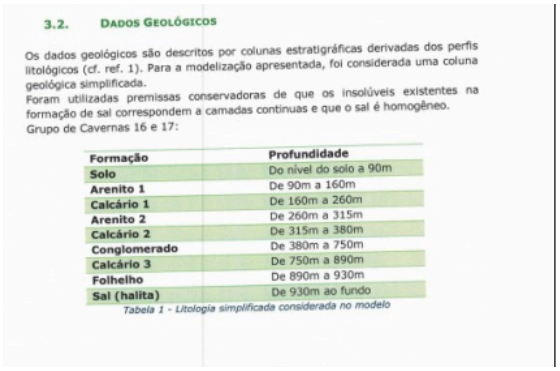
Quatro (4) cálculos de elementos finitos foram feitos:

- 2D de deformação plana para estimar a subsidência
- Calculo 2D axisimétrico para estimar a subsidência
- Calculo 2D axisimétrico para avaliar a interação do grupo de cavernas 30D e 31D
- Calculo 3D para avaliar a interação do grupo de cavernas 16 e 17

	Subsidência	Interação
2D de deformação plana	OK	Não
2D axisimétrico – Caverna isolada	OK	Não
2D axisimétrico – Campo de cavernas	Não	Sim
Campo de cavernas 3D	Sim	Sim

Além disso, a **BRASKEM** suprimiu o trecho que apresenta incertezas na configuração geológica das intercalações de folhelho e sal devido à escassez dos dados disponibilizados, com a manifesta intenção de alterar a premissa acerca da configuração geológica considerada no estudo. Em síntese, a modelagem, no documento apreendido, foi realizada considerando as camadas de insolúveis como descontínuas e, de forma conservadora, à míngua de dados geológicos, que o sal era homogêneo.

Por sua vez, no documento apresentado ao DNPM/ANM, a **BRASKEM** modificou essa premissa para "[...] *os insolúveis existentes na formação de sal correspondem a camadas contínuas e que o sal é homogêneo*", divergindo, portanto, do real contexto geológico do campo de salmoura (Tabela 6, item 6, do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):

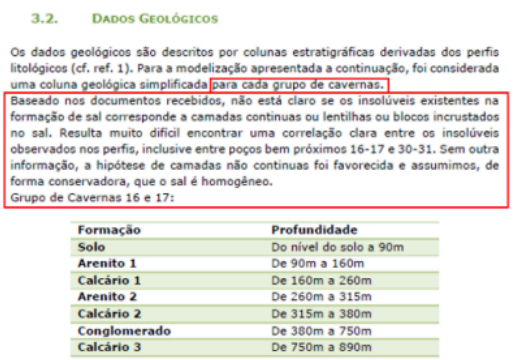


3.2. DADOS GEOLÓGICOS

Os dados geológicos são descritos por colunas estratigráficas derivadas dos perfis litológicos (cf. ref. 1). Para a modelização apresentada, foi considerada uma coluna geológica simplificada.
Foram utilizadas premissas conservadoras de que os insolúveis existentes na formação de sal correspondem a camadas continuas e que o sal é homogêneo.
Grupo de Cavernas 16 e 17:

Formação	Profundidade
Solo	Do nível do solo a 90m
Arenito 1	De 90m a 160m
Calcário 1	De 160m a 260m
Arenito 2	De 260m a 315m
Calcário 2	De 315m a 380m
Conglomerado	De 380m a 750m
Calcário 3	De 750m a 890m
Folhelho	De 890m a 930m
Sal (halita)	De 930m ao fundo

Tabela 1 - Litologia simplificada considerada no modelo

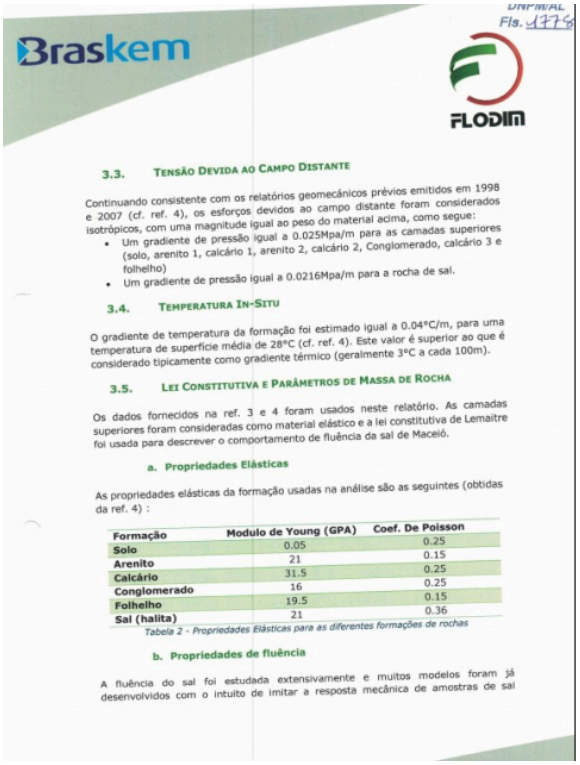


3.2. DADOS GEOLÓGICOS

Os dados geológicos são descritos por colunas estratigráficas derivadas dos perfis litológicos (cf. ref. 1). Para a modelização apresentada a continuação, foi considerada uma coluna geológica simplificada para cada grupo de cavernas.
Baseado nos documentos recebidos, não está claro se os insolúveis existentes na formação de sal corresponde a camadas continuas ou lentilhas ou blocos incrustados no sal. Resulta muito difícil encontrar uma correlação clara entre os insolúveis observados nos perfis, inclusive entre poços bem próximos 16-17 e 30-31. Sem outra informação, a hipótese de camadas não continuas foi favorecida e assumimos, de forma conservadora, que o sal é homogêneo.
Grupo de Cavernas 16 e 17:

Formação	Profundidade
Solo	Do nível do solo a 90m
Arenito 1	De 90m a 160m
Calcário 1	De 160m a 260m
Arenito 2	De 260m a 315m
Calcário 2	De 315m a 380m
Conglomerado	De 380m a 750m
Calcário 3	De 750m a 890m

A **BRASKEM** também suprimiu as limitações técnicas apontadas pela **Flodim** na elaboração do estudo, como o trecho que informa que as falhas geológicas em campo não foram consideradas na análise, além do trecho que destaca a ausência de testes laboratoriais específicos na literatura e, por conseguinte, do trecho em que a consultora ressalta que os parâmetros do critério de dilatação do sal sugeridos nos relatórios RT SALGEMA 01/98 e RT SALGEMA 2007, ambos de **Álvaro Maia da Costa**, foram escolhidos sem dados específicos de campo (Tabela 6, itens 7 e 8, do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):



Braskem

FLODIM

Fls. 1776

3.3. TENSÃO DEVIDA AO CAMPO DISTANTE

Continuando consistente com os relatórios geomecânicos prévios emitidos em 1998 e 2007 (cf. ref. 4), os esforços devidos ao campo distante foram considerados isotrópicos, com uma magnitude igual ao peso do material acima, como segue:

- Um gradiente de pressão igual a 0.025Mpa/m para as camadas superiores (solo, arenito 1, calcário 1, arenito 2, calcário 2, Conglomerado, calcário 3 e folhelho)
- Um gradiente de pressão igual a 0.0216Mpa/m para a rocha de sal.

3.4. TEMPERATURA IN-SITU

O gradiente de temperatura da formação foi estimado igual a 0.04°C/m, para uma temperatura de superfície média de 28°C (cf. ref. 4). Este valor é superior ao que é considerado tipicamente como gradiente térmico (geralmente 3°C a cada 100m).

3.5. LEI CONSTITUTIVA E PARÂMETROS DE MASSA DE ROCHA

Os dados fornecidos na ref. 3 e 4 foram usados neste relatório. As camadas superiores foram consideradas como material elástico e a lei constitutiva de Lemaitre foi usada para descrever o comportamento de fluência da sal de Maceió.

a. Propriedades Elásticas

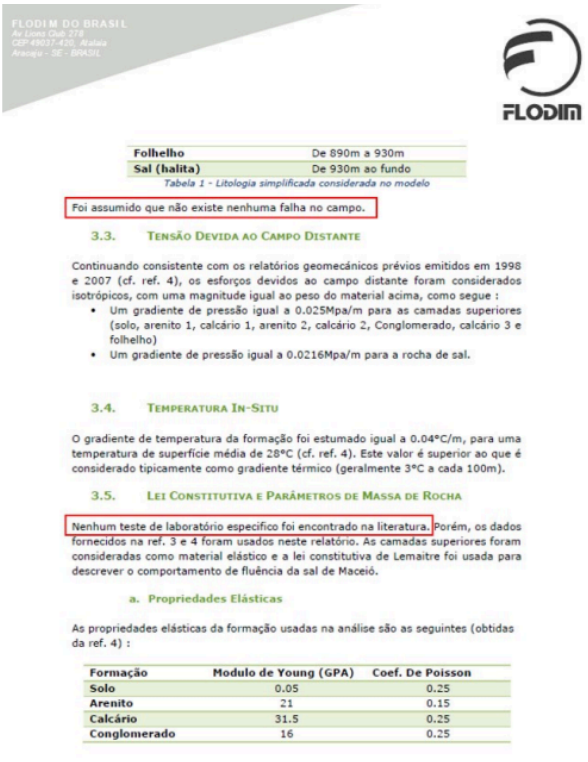
As propriedades elásticas da formação usadas na análise são as seguintes (obtidas da ref. 4) :

Formação	Modulo de Young (GPA)	Coef. De Poisson
Solo	0.05	0.25
Arenito	21	0.15
Calcário	31.5	0.25
Conglomerado	16	0.25
Folhelho	19.5	0.15
Sal (halita)	21	0.36

Tabela 2 - Propriedades Elásticas para as diferentes formações de rochas

b. Propriedades de fluência

A fluência do sal foi estudada extensivamente e muitos modelos foram já desenvolvidos com o intuito de imitar a resposta mecânica de amostras de sal



FLODIM DO BRASIL
Av Lions Club 274
CEP 49037-420, Atalaia
Aracaju - SE - BRASIL

FLODIM

Folhelho	De 890m a 930m
Sal (halita)	De 930m ao fundo

Tabela 1 - Litologia simplificada considerada no modelo

Foi assumido que não existe nenhuma falha no campo.

3.3. TENSÃO DEVIDA AO CAMPO DISTANTE

Continuando consistente com os relatórios geomecânicos prévios emitidos em 1998 e 2007 (cf. ref. 4), os esforços devidos ao campo distante foram considerados isotrópicos, com uma magnitude igual ao peso do material acima, como segue :

- Um gradiente de pressão igual a 0.025Mpa/m para as camadas superiores (solo, arenito 1, calcário 1, arenito 2, calcário 2, Conglomerado, calcário 3 e folhelho)
- Um gradiente de pressão igual a 0.0216Mpa/m para a rocha de sal.

3.4. TEMPERATURA IN-SITU

O gradiente de temperatura da formação foi estumado igual a 0.04°C/m, para uma temperatura de superfície média de 28°C (cf. ref. 4). Este valor é superior ao que é considerado tipicamente como gradiente térmico (geralmente 3°C a cada 100m).

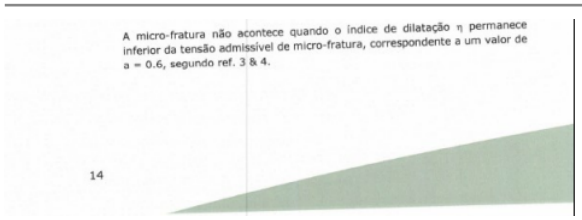
3.5. LEI CONSTITUTIVA E PARÂMETROS DE MASSA DE ROCHA

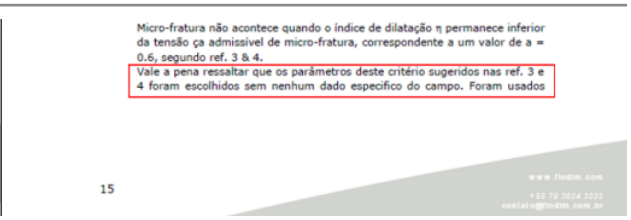
Nenhum teste de laboratório especifico foi encontrado na literatura. Porém, os dados fornecidos na ref. 3 e 4 foram usados neste relatório. As camadas superiores foram consideradas como material elástico e a lei constitutiva de Lemaitre foi usada para descrever o comportamento de fluência da sal de Maceió.

a. Propriedades Elásticas

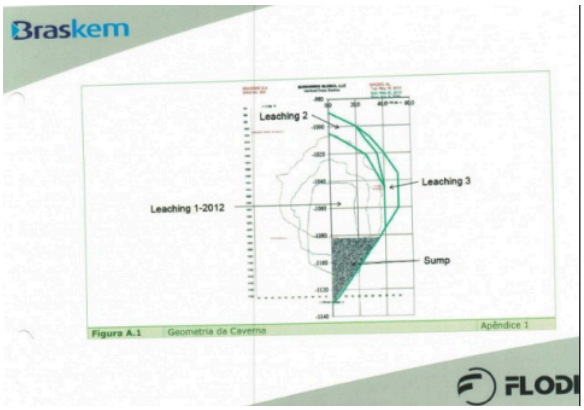
As propriedades elásticas da formação usadas na análise são as seguintes (obtidas da ref. 4) :

Formação	Modulo de Young (GPA)	Coef. De Poisson
Solo	0.05	0.25
Arenito	21	0.15
Calcário	31.5	0.25
Conglomerado	16	0.25





Por fim, é flagrante a supressão, por parte da **BRASKEM**, da planta com a configuração do campo de cavernas apresentada no relatório da **Flodim**, a qual ilustrava o desenvolvimento das frentes de lavra por meio do contorno das cavidades mapeadas em cada campanha de sonar. Tal representação permitiria ao DNPM/ANM visualizar de forma clara a dimensão das cavernas, a distância entre elas e sua distribuição espacial, evidenciando, entre outros aspectos, a existência de cavidades interligadas, pilares extremamente delgados ou mesmo ausentes, bem como cavidades que extrapolaram significativamente os limites de segurança (Tabela 6, itens 22 e 24, do Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO):



Em face dos apontamentos destacados, observa-se que, em resumo, na versão apresentada à ANM/DNPM, a **BRASKEM** **omitiu** todas as referências ao modelo de deformação plana, presente na versão original, que indicava valores de subsidência significativamente superiores aos obtidos pelo modelo axissimétrico. Além disso, trechos que que tratavam das limitações técnicas do estudo e de recomendações, além de situações críticas relativas à estabilidade das cavidades, como a proximidade das Minas 16 e 17, **foram suprimidos ou reescritos pela empresa.**

Dito de outro modo, a análise comparativa demonstra que as alterações efetuadas pela **BRASKEM** no documento submetido ao DNPM/ANM são substanciais, uma vez que as

informações técnicas omitidas poderiam revelar a instabilidade das cavidades e os impactos ambientais decorrentes da extração de sal-gema. A manipulação desses dados e, portanto, a apresentação de documento parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão, tinha o potencial de distorcer a realidade sobre a situação do empreendimento minerário, restringindo o conhecimento do órgão minerário e, inclusive, podendo induzi-lo em erro.

Não por outro motivo, mesmo diante da criticidade das cavidades e do processo de subsidência em acentuada progressão, o documento apresentado pela **BRASKEM** foi aceito como válido pelo DNPM/ANM, atingindo os fins últimos da empresa, conforme expresso na própria motivação originária para contratação do estudo junto à **Flodim**, qual seja, a continuidade da atividade de extração nos poços, inclusive a partir de lavra adicional de 205.000 m³ para as cavernas 30 e 31 — mesmo já conhecendo a situação das minas, conforme relatório interno de 2012, àquela altura, com diâmetros de 77 e 80 metros, respectivamente, crescimento ascendente e sendo operadas sem *blanquet* de óleo diesel.

Embora o documento acima abordado tenha sido submetido ao DNPM/ANM em 2013, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) correspondente só foi apresentada em 25/08/2015, ou seja, 1 ano e 8 meses depois, por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**. Além disso, apesar de traduzido por **Mônica Ballus**, o relatório foi registrado com a ART no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Sergipe (CREA-SE) por um técnico da **Flodim**, **Vitor Jose Campos Bourbon**, consubstanciando, assim, em fraude ideológica, pois o engenheiro não teve qualquer participação na elaboração ou revisão do documento.

Em depoimento prestado à "*CPI da Braskem S/A*" em 24/04/2024, **Vitor Bourbon** declarou desconhecer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) registrada em seu nome, afirmando que a assinatura constante no documento não lhe pertence, sendo, na verdade, de **Thiago Araújo Aragão**, sócio da empresa **Flodim**, evidenciando que a fraude também alcançou o aspecto formal do documento[62].

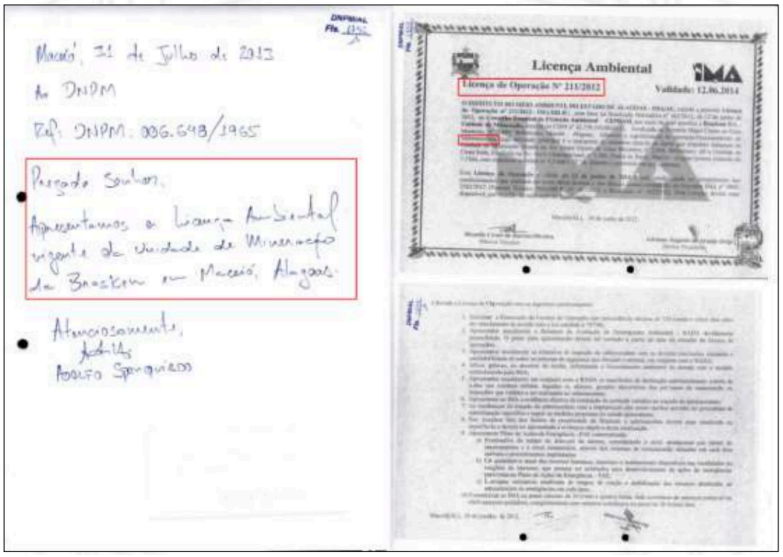
Por sua vez, em oitiva realizada no âmbito policial (fl. 20.651), **Thiago Araújo Aragão** afirmou recordar-se do estudo elaborado pela **Flodim**, sob a responsabilidade de **Mônica Ballus**, mas negou ter assinado a referida ART, embora tenha reconhecido que a assinatura nela constante guarda semelhança com a sua. Ressaltou, ainda, acreditar que **Mônica Ballus** apresentou a versão traduzida do original sem cortes ou alterações, sugerindo que eventuais modificações possam ter sido promovidas pela **BRASKEM** após o recebimento do material.

A despeito do exposto, essas não foram as únicas informações falsas prestadas pela **BRASKEM** ao DNPM/ANM naquele ano. Em 21/01/2013, ao encaminhar a atualização do PAE ao órgão minerário, por meio de ofício assinado por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, a **BRASKEM** apresentou Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração (PCIAM) falso ou enganoso por omissão, conforme detalhado no Laudo nº

[62] SENADO FEDERAL. Relatórios da CPI BRASKEM. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/atividade/comissoes/comissao/2642/mna/relatorios>, pág. 132 e 133.

298/2024- SETEC/SR/PF/TO (Seção III.4.3.11), ao passo que, em nenhum momento, foram abordados no documento impactos ambientais negativos derivados da ocorrência de subsidência, que já eram de amplo conhecimento da empresa.

Da mesma forma, em 31/07/2013, a **BRASKEM,** igualmente por meio de seu engenheiro de minas **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO,** prestou informação enganosa ao órgão minerário ao apresentar a Licença Ambiental de Operação nº 211/2012, emitida em 26/06/2012 pelo IMA/AL, referente à regularização da operação/funcionamento do salmouroduto, como sendo a "*Licença Ambiental vigente da Unidade de Mineração da Braskem em Maceió, Alagoas*"(Seção III.6.2 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO):


Maceió, 31 de Julho de 2013
Ao DNPM
Ref. DNPM: 806.648/1965
Prezado Senhor,
Apresentamos a Licença Ambiental vigente da Unidade de Mineração da Braskem em Maceió, Alagoas.
Atenciosamente,
Adolfo Sponquiado
Licença Ambiental
IMA

Adiante, as fraudes perpetradas pela empresa com vistas a ludibriar o DNPM/ANM continuaram. Nessa linha, afora a supressão no documento apresentado ao órgão minerário em 2013 de planta com o desenvolvimento das frentes de lavra, em 25/05/2016, em resposta ao Ofício nº 258/2015-DNPM/AL, que exigiu expressamente a apresentação de "*mapa de levantamento planialtimétrico"* da área de mineração *"mostrando os limites das bordas das cavernas em planta e sua variação em cada campanha de perfilagem*", a **BRASKEM,** além de submeter documento inadequado ao atendimento da demanda, uma vez mais, prestou informações falsas ou enganosas, inclusive por omissão.

Nessa oportunidade, a **BRASKEM,** determinada a omitir a situação de criticidade das minas, apresentou ao DNPM/ANM um documento que, embora intitulado como mapa planialtimétrico, limitava-se a indicar os limites das frentes de lavra da época, sem refletir a evolução das dimensões das cavernas ao longo do tempo com base no histórico das campanhas de sonar, cuja ilustração da variação dos contornos foi apresentada apenas para 10

cavidades (Minas 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35), das 35 então perfuradas pelo empreendimento minerário:

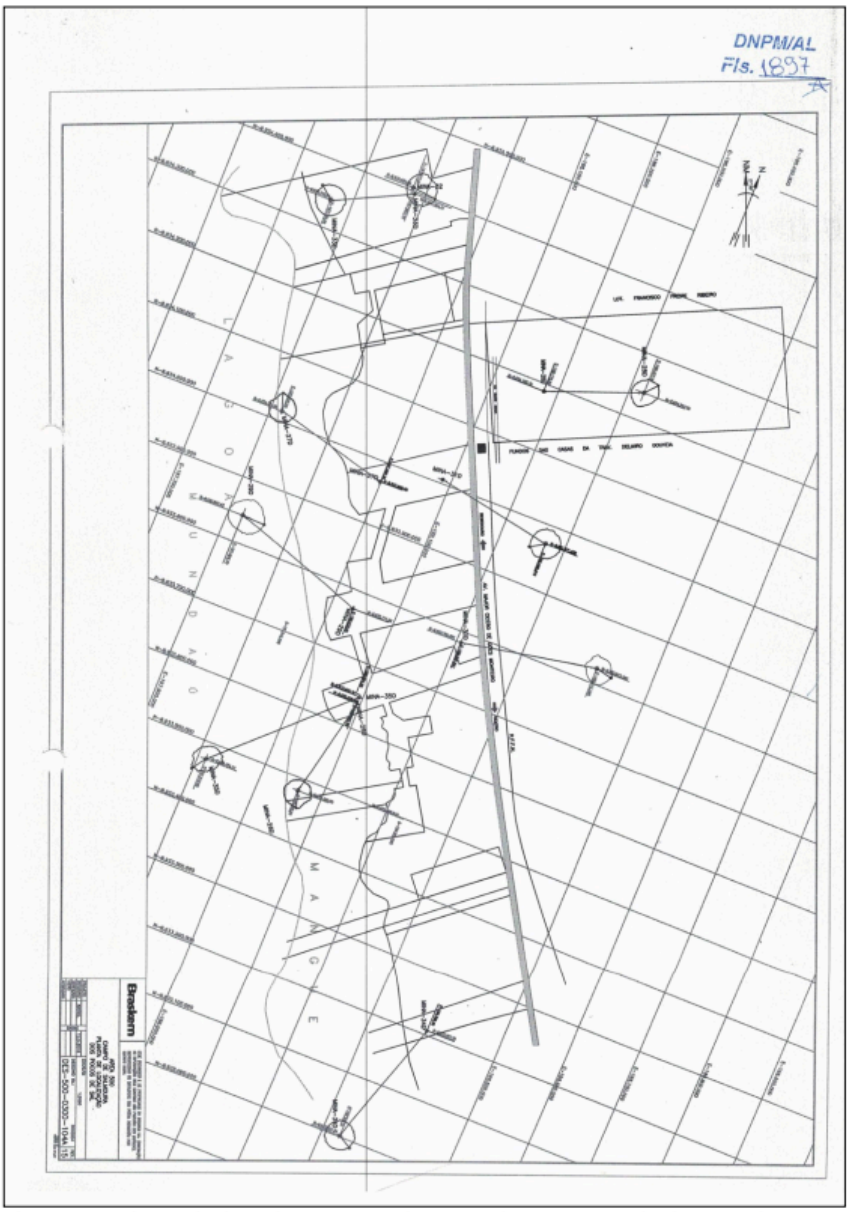


Figura 45 – Planta planimétrica apresentada à ANM/DNPM em 25/05/2016 no interesse do Processo Minerário nº 006.648/1965, fl. 1.897, com representação gráfica de 10 (dez) cavidades de exploração de sal-gema, em cumprimento à exigência realizada no item 05 do Ofício nº 258/2015 – DNPM/AL (fl. 1.855), de 26/06/2015.

A perícia constatou, ademais, que as 10 cavidades representadas na planta acima não exibiam os contornos contemporâneos à apresentação do documento, mas sim dimensões consideravelmente menores do que as medidas nos últimos levantamentos de sonares,

evidenciando a falsidade do documento (Seção III.6.5 do Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO).

Por ocasião do levantamento de sigilo telemático do correio eletrônico da empresa **Flodim do Brasil LTDA.,** foi identificado e-mail datado de dezembro de 2015, enviado por **Rafael Barreto** a **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** e a **Mônica Ballus**, contendo em anexo planta das cavidades derivada de levantamento de sonar realizado naquele ano.

A análise deste anexo evidencia que, ao responder ao Ofício nº 258/2015-DNPM/AL, em maio de 2016, a **BRASKEM** já dispunha de planta da área de mineração contendo informações sobre 31 minas, incluindo representação gráfica das cavidades ilustradas por formas circulares, produzidas a partir de dados obtidos em diferentes campanhas de sonar, retratando, portanto, o avanço das frentes de lavra ao longo dos anos:

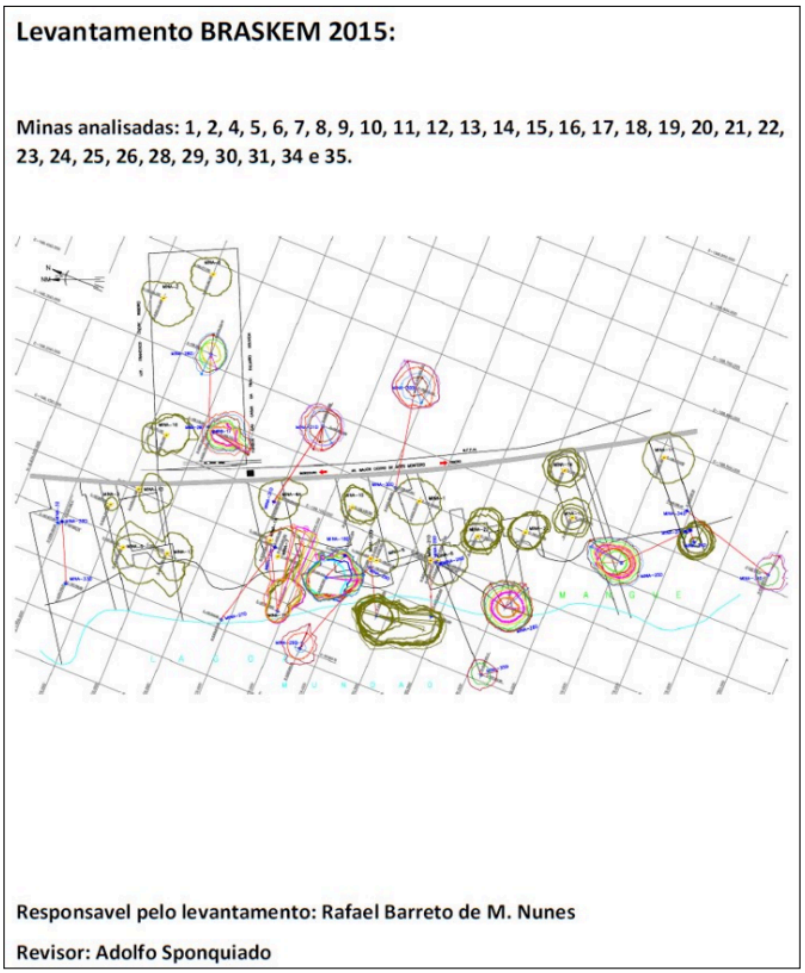


Figura 46 – Página 1 do documento digital em formato .pdf denominado "Levantamento Braskem" exibindo representação gráfica em planta planimétrica dos limites de 31 (trinta e uma) cavidades de exploração de sal obtidos a partir de diferentes campanhas de sonar. O documento apresenta o título "Levantamento BRASKEM 2015", o responsável pelo levantamento "RAFAEL BARRETO DE M. NUNES" e o revisor "ADOLFO SPONQUIADO".

Por oportuno, destaca-se que também a planta constante da versão apreendida do "*Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31*", elaborado pela **Flodim** em 2013 (Tabela 6, itens 22 e 24, do Laudo nº 298/2024 – SETEC/SR/PF/TO), e suprimida da versão adulterada protocolada pela **BRASKEM** junto à ANM/DNPM, apresentava uma quantidade significativamente maior de informações e de cavidades do que aquela posteriormente encaminhada ao órgão em 2016:

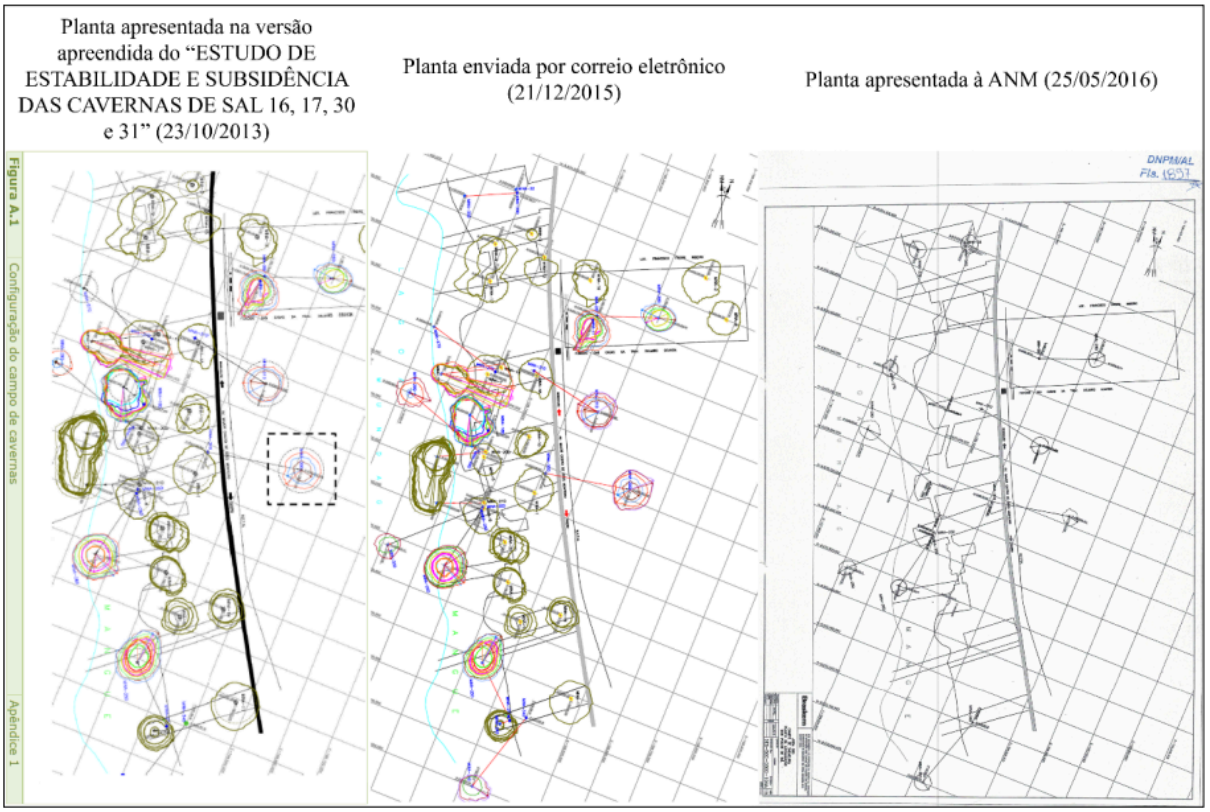


Figura 48 – Comparação entre plantas. A planta submetida à ANM/DNPM em 2016 exibe um menor número de cavidades e oferece menos informações sobre as dimensões das frentes de lavra em projeções ortogonais, em comparação com as plantas apresentadas em documentos anteriores.

Com efeito, mesmo dispondo de plantas que atendiam a exigência do DPNM/ANM, com um maior número de cavidades e uma variação mais abrangente de seus limites em diferentes campanhas de sonar, uma vez que estas permitiriam a constatação de que diversas cavidades estavam muito próximas entre si, de pilares extremamente delgados e/ou inexistentes, bem como de cavidades interligadas, a **BRASKEM**, de forma deliberada, **omitiu**

os referidos documentos e apresentou ao órgão minerário uma planta extremamente simplificada.

Importante ressaltar que, solicitadas várias prorrogações para atender a demanda, sob o argumento de que os últimos exames de sonar haviam sofrido atraso na execução, ao apresentar a planta ao DNPM/ANM, o engenheiro **ADOLFO SPONQUIADO**, afirmou que estava encaminhando o planialtimétrico das frentes de lavra decorrentes dos exames de sonar realizados no ano de 2016: "*Para o completo atendimento ao item 05 do ofício apresenta-se nesta data o planialtimétrico das frentes de lavra atuais decorrentes dos trabalhos realizados entre os meses de março, abril e maio deste ano de 2016. Em anexo único encontra-se o referido documento*"[63].

Ocorre que, segundo detalhado no Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO (Seção III.6.5), após análise da planta em conjunto com o "*Relatórios Analíticos dos Sonares*" apresentados no Anexo 9 do Plano de Fechamento de Mina de 20/09/2019[64], bem como dos "*Relatórios Analíticos de Sonares*" elaborados pela empresa SABINE STORAGE & OPERATIONS, INC. em cumprimento de condicionantes impostas pelo IMA/AL, constatou-se que a afirmação de que os dados representados no documento correspondem aos trabalhos conduzidos no ano de 2016 é falsa ou enganosa.

Ao cotejar a representação cartográfica fornecida com os relatórios analíticos supracitados, verificou-se que, além de apenas a Mina 32 ter sido objeto de uma campanha de sonar durante o ano de 2016, à exceção desta, as delimitações de todas as cavidades representadas na planta submetida ao órgão minerário pela **BRASKEM** não coincidiam com as medições obtidas nas campanhas de sonar contemporâneas à época, relativas aos anos de 2014 e 2015, exibindo dimensões substancialmente menores.

Exemplificativamente, destaca-se a situação da Mina 30, para qual a **BRASKEM** apresentou um contorno proveniente de campanha de sonar de 2009, quando a cavidade exibia um diâmetro aproximado de 44 metros, mas cuja campanha de sonar de 2015 indicava um diâmetro máximo aproximado de 100 metros.

A tabela abaixo, contida no Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO, condensa os resultados da análise comparativa entre a planta e as informações contidas nos relatórios analíticos de sonares:

[63] Constante das fls. 7.721 a 7.822 (V. 35, parte 3, p. 3 a V. 36, parte 1, p. 5) do Processo Minerário.

[64] Constante das fls. 7.721 a 7.822 (V. 35, parte 3, p. 3 a V. 36, parte 1, p. 5) do Processo Minerário.

Tabela 7 – Resultado da análise das representações das cavidades projetadas na planta apresentada à ANM/DNPM em 25/05/2016.

Mina	Planta apresentada pela BRASKEM à ANM/DNPM - 25/05/2016	Relatório analítico de sonar (SSO) com diâmetros próximos aos da planta apresentada			Registros de Sonares mais contemporâneos à data de apresentação da planta		
	Diâmetro aproximado convertido com escala (m)	Diâmetro mais próximo ao apresentado na planta (m)	Ano	Empresa Executora	Diâmetro (m)	Ano	Empresa Executora
26	43,6	46	2003	Sonarwire	106	2014	Sonarwire
27	44,4	78,3	2019	Flodim	N/A	N/A	N/A
28	44	60	2007	Sonarwire	87	2010	Sonarwire
29	57,4	58	2012	Sonarwire	86	2014	Flodim
30	45	44	2009	Sonarwire	100,26	2015	Flodim
31	46,2	65	2009	Sonarwire	94	2015	Flodim
32	48,2	43,5	2016	Flodim	43,5	2016	Flodim
33	46,4	45	2019	Flodim	N/A	N/A	N/A
34	45,4	47	2013	Flodim	80	2015	Flodim
35	48,4	48,5	2013	Flodim	61	2014	Flodim

Outrossim, a planta apresentada ao DNPM/ANM continha representações gráficas do contorno das cavidades 27 e 33, para as quais não foram identificados registros de campanha de sonar anteriores a 2019, o que levanta o questionamento sobre a veracidade ou origem dos dados que possibilitaram definir os limites destas cavidades. Ou seja, é provável que a **BRASKEM** tenha criado o contorno dessas cavidades, mesmo sem nunca as ter avaliado por meio de sonar, para atender as exigências do órgão minerário.

No ponto, relembre-se que relatório diagnóstico dos poços de sal de 2017, com informações históricas e atualizadas à época sobre as condições operacionais das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 descreveu a situação emblemática da Mina 27 que, iniciada em 2003, ao longo de 12 anos de sua vida útil, foi operada pela **BRASKEM** sem a realização dos exames de sonar, tal como a Mina 33, na qual, até aquele momento, ainda não havia sido realizado nenhum sonar (Seção III.4.27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Diante do exposto, é evidente que a **BRASKEM** omitiu e manipulou informações sobre a configuração das frentes de lavra perante o DNPM/ANM, consubstanciando a apresentação de estudo falso ou enganoso ao órgão minerário, inclusive por omissão, com a clara intenção de induzi-lo em erro e obstruir sua atividade fiscalizatória.

Sem embargo, não foi apenas a criticidade das minas que a **BRASKEM** omitiu do órgão minerário fiscalizador a partir da apresentação de informações e documentos falsos ou enganosos, mas também o progressivo processo de subsidência em curso na área de extração.

Conforme revelado no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, de forma atípica em relação a todas as demais campanhas, na campanha topográfica de 2017 as variações de cota

medidas nas 31 minas de sal-gema foram insignificantes quando comparadas com as medições realizadas nas campanhas anteriores, quebrando, assim, a tendência de rebaixamento gradual e progressivo que vinha sendo verificada ao longo dos anos.

Sucede que, como será detalhado a seguir, a apresentação ao DNPM/ANM da campanha topográfica de 2017 consistiu em fraude perpetrada pela **BRASKEM**, a partir da manipulação dos dados de monitoramento, com vistas a ludibriar o órgão minerário.

Segundo se verificou dos autos do Processo Minerário nº 006.648/2965, a referida campanha topográfica de 2017 foi apresentada ao DNPM/ANM pelo então gerente de produção da empresa, **PAULO MÁRCIO TIBANA**, em 23/03/2018, quando da apresentação do novo plano de fechamento de mina, frise-se, 20 dias após o sismo que abalou a cidade de Maceió/AL:

Braskem

DNPM/AL
Fls. 1927

Maceió, 23 de março de 2018.

23/03/18

Ilmo Sr.
Bruno Feijó Teixeira
Superintendente do 25° Distrito do DNPM-AL
Processo 006.648/1965
Assunto: Novo plano de fechamento de mina e monitoramento de subsidência

Vimos, por meio desta, apresentar o Novo Plano de Fechamento de Mina que substitui integralmente o Plano de Fechamento de Mina apresentado e protocolado no dia 21 de janeiro de 2013. Além disso, estamos também apresentando o resultado do monitoramento de subsidência realizado em 2017.

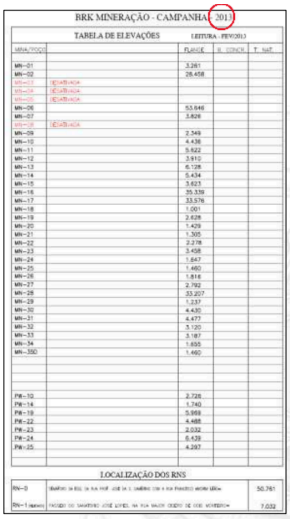
Atenciosamente,

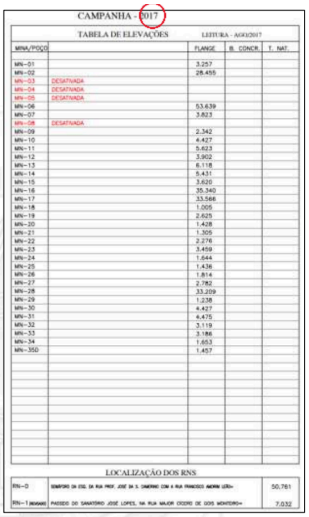
Paulo Márcio Tibana
Gerente Industrial

Os detalhes sobre as circunstâncias em que encaminhada a campanha topográfica de 2017 ao órgão minerário foram revelados na IPJ nº 2098228/2024 (fl. 18.063), que analisou o aparelho celular apreendido com o engenheiro **ALEX CARDOSO SILVA** durante a Operação Lágrimas de Sal (Autos nº 0814581- 61.2023.4.05.8000), no qual foi localizada conversa mantida entre **ALEX** e **PAULO MARCIO TIBANA** nas datas de 12 e 13 de março 2018:

Conforme se observa, o diálogo evidencia que, logo após o sismo mais significativo ocorrido em Maceió/AL em 8/03/2018, **ALEX CARDOSO** e **PAULO TIBANA**, certamente já preocupados com os possíveis desdobramentos desfavoráveis para a **BRASKEM**, começaram a se mobilizar junto a **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** (**Stop Serviços Topográficos**) para obter os dados da campanha topográfica de 2017.

Com efeito, em conversa mantida no mesmo período, **ALEX CARDOSO** recebe de **PAULO DA CRUZ** as planilhas topográficas de 2013 e 2017:

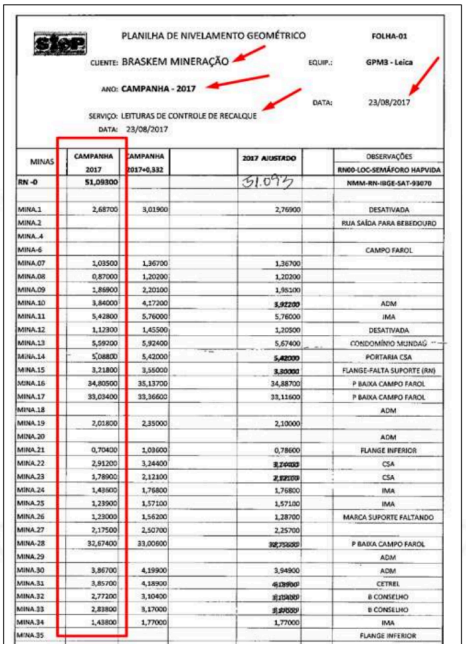




Registre-se que os mesmos arquivos foram enviados também por e-mail, conforme evidenciado nos dados obtidos mediante levantamento do sigilo telemático de e-mails de colaboradores da **BRASKEM** (Autos nº 0809304-64.2023.4.05.8000):

A planilha referente ao ano de 2017, enviada por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** a **ALEX CARDOSO SILVA**, continha dados considerados inconsistentes por apresentarem, de forma análoga às campanhas anteriores, variações praticamente nulas. Em tese, a planilha apresentada por **PAULO MÁRCIO TIBANA** nos autos do processo minerário decorre desse mesmo arquivo enviado pelo topógrafo **PAULO DA CRUZ**.

Ocorre que, nas buscas e apreensões realizadas na Operação Lágrimas de Sal, foi encontrada na sede da empresa **Stop Serviços Topográficos**, comandada por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ,** uma planilha impressa[65] contendo dados topográficos medidos em 2017 que são completamente distintos dos dados apresentados ao DNPM/ANM:



PLANILHA DE NIVELAMENTO GEOMÉTRICO — FOLHA-01

CLIENTE: BRASKEM MINERAÇÃO — EQUIP.: GPM3 - Leica

ANO: CAMPANHA - 2017 — DATA: 23/08/2017

SERVIÇO: LEITURAS DE CONTROLE DE RECALQUE

DATA: 23/08/2017

MINAS	CAMPANHA 2017	CAMPANHA 2017+0,332	2017 AJUSTADO	OBSERVAÇÕES
RN -0	31,09300		31.093	RN00-LOC-SEMÁFORO HAPVIDA
				NMM-RN-IBGE-SAT-93070
MINA.1	2,68700	3,01900	2,76900	DESATIVADA
MINA.2				RUA SAÍDA PARA BEBEDOURO
MINA..4				
MINA-6				CAMPO FAROL
MINA.07	1,03500	1,36700	1,36700	
MINA.08	0,87000	1,20200	1,20200	
MINA.09	1,86800	2,20100	1,95100	
MINA.10	3,84000	4,17200	3,97200	ADM
MINA.11	5,42800	5,76000	5,76000	IMA
MINA.12	1,12300	1,45500	1,20500	DESATIVADA
MINA.13	5,59200	5,92400	5,67400	CONDOMÍNIO MUNDAÚ
MINA.14	5,08800	5,42000	5,42000	PORTARIA CSA
MINA.15	3,21800	3,55000	3,30000	FLANGE-FALTA SUPORTE (RN)
MINA.16	34,80500	35,13700	34,88700	P BAIXA CAMPO FAROL
MINA.17	33,03400	33,36600	33,11600	P BAIXA CAMPO FAROL
MINA.18				ADM
MINA.19	2,01800	2,35000	2,10000	
MINA.20				ADM
MINA.21	0,70400	1,03600	0,78600	FLANGE INFERIOR
MINA.22	2,91200	3,24400	3,04400	CSA
MINA.23	1,78900	2,12100	1,92100	CSA
MINA.24	1,43600	1,76800	1,76800	IMA
MINA.25	1,23900	1,57100	1,57100	IMA
MINA.26	1,23000	1,56200	1,28700	MARCA SUPORTE FALTANDO
MINA.27	2,17500	2,50700	2,25700	
MINA-28	32,67400	33,00600	32,75600	P BAIXA CAMPO FAROL
MINA.29				ADM
MINA.30	3,86700	4,19900	3,94900	ADM
MINA.31	3,85700	4,18900	4,03900	CETREL
MINA.32	2,77200	3,10400	2,92400	B CONSELHO
MINA.33	2,83800	3,17000	2,87000	B CONSELHO
MINA.34	1,43800	1,77000	1,77000	IMA
MINA.35				FLANGE INFERIOR

Analisada na IPJ nº 1196560/2024 (fl. 18.683), constatou-se que os dados encontrados na planilha topográfica apreendida, diferentemente daqueles apresentados ao DNPM/ANM, mostram um rebaixamento de vários milímetros nas cotas medidas nas cabeças dos poços, indicando um recalque médio elevado de 0,569 metros, de forma compatível com o que já vinha sendo observado nas topografias anteriores e, inclusive, com os dados interferométricos obtidos pelo SGB/CPRM.

Nesse sentido, destaca-se análise comparativa entre a planilha apreendida com dados topográficos de 2017, a planilha apresentada ao DNPM/ANM e a planilha de 2013:

[65] Item nº 9 do Termo de Apreensão nº 277/2023, relativo à cautelar autuada sob o nº 0814581-61.2023.4.05.8000.

Mina	Planilha de 2013 (mm)	Planilha de 2017 apresentada à ANM (mm)	Planilha de 2017 apreendida (mm)
1	3,261	3,257	2,687
2	28,458	28,455	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	53,646	53,639	-
7	2,497	3,823	1,035
8	-	-	0,870
9	1,621	2,342	1,869
10	4,436	4,427	3,840
11	5,622	5,623	5,428
12	3,910	3,902	1,123
13	6,128	6,118	5,592
14	5,434	5,431	5,088
15	3,623	3,620	3,218
16	35,339	35,340	34,805
17	33,576	33,566	33,034
18	1,001	1,005	-
19	2,628	2,625	2,018
20	1,429	1,428	-
21	1,305	1,305	0,704
22	3,458	2,276	2,912
23	2,278	3,459	1,789
24	1,647	1,644	1,436
25	1,460	1,436	1,239
26	1,816	1,814	1,230
27	2,792	2,782	2,175
28	33,207	33,209	32,674
29	1,237	1,238	-
30	4,430	4,427	3,867
31	4,477	4,475	3,857
32	3,120	3,119	2,772
33	3,187	3,186	2,838
34	1,655	1,653	1,438
35	1,460	1,457	-
Recalque médio entre 2013 e 2017		0,06	0,569

Os dados constantes da planilha apreendida corroboram, portanto, a tendência de rebaixamento já detectada ao longo do tempo em outras medições topográficas e evidenciam, de forma inafastável, que o referido documento reflete os dados reais, ao passo que aqueles apresentados ao DNPM/ANM foram manipulados pela **BRASKEM**.

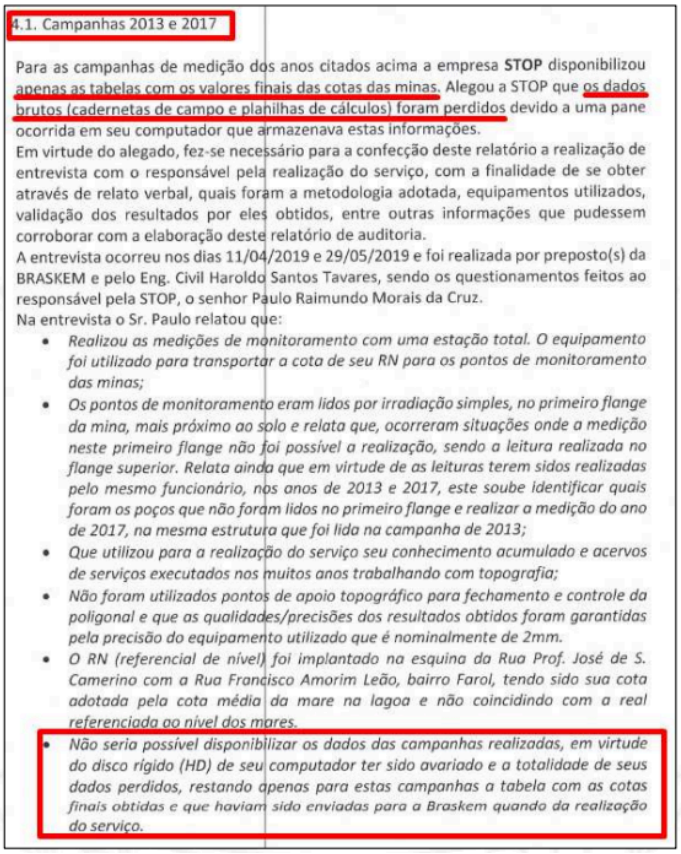
A motivação por trás da apresentação dos dados falsos de topografia de 2017 pela **BRASKEM** parece clara: sustentar a narrativa de que não havia indícios de afundamento do solo até o ano de 2018, sendo que, caso os dados reais da campanha de 2017 tivessem sido apresentados, teria ficado patente que o processo de subsidência já estava em curso antes mesmo da ocorrência do sismo, bem como que a atividade de mineração era a causa direta do evento, razão pela qual a empresa optou por manipular os dados de forma a indicar, fraudulentamente, um afundamento insignificante em comparação com o registrado em 2013.

Nessa linha, com vistas a respaldar a tese, após o sismo, em julho de 2018, a empresa realizou nova campanha topográfica, cujos resultados — desta vez corretos — foram encaminhados à ANM, com a indicação de afundamento significativo de vários centímetros, sugerindo, assim, que os dados obtidos nas campanhas anteriores, conduzidas pela **Stop Serviços Topográficos** (empresa contratada pela própria **BRASKEM**), seriam falhos e, portanto, não teriam refletido a evolução do processo de subsidência, com o intuito de afastar a alegação de que a empresa possuía conhecimento prévio sobre o fenômeno.

A despeito do exposto, no ano de 2019, após a CPRM/SGB apontar a **BRASKEM** como causadora dos problemas de instabilidade do solo, a ANM e a petroquímica acordaram a realização de uma auditoria nas campanhas de topografia realizadas nos anos de 2013, 2017, 2018 e 2019, a fim de verificar se as medições topográficas levadas a cabo nos últimos anos indicaram a ocorrência do processo de subsidência do solo..

Conduzida por uma empresa contratada pela própria **BRASKEM**, a **ML Tavares Engenharia** (CNPJ 51.574.090/0001- 65), de propriedade do engenheiro civil **Haroldo Santos Tavares**, e ainda supervisionada por **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS,** gerente do setor de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SSMA) da **BRASKEM,** os trabalhos culminaram com a apresentação de um relatório nos autos do Processo Minerário ANM nº 006.648/1965 em 1º julho de 2019, contendo informações inverídicas, mormente acerca da ausência dos dados brutos das campanhas de 2013 e 2017, que impediram a checagem dos resultados das campanhas.

A esse respeito, destaca-se, dentre as várias informações que constam do referido relatório, o fato de que, ao ser entrevistado durante o processo de auditoria, nos dias 11 de abril e 29 de maio de 2019 — com a presença de **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS** e **Ayala Sampaio**, enquanto representantes da **BRASKEM,** e **Haroldo Santos Tavares**, da **ML Tavares Engenharia**—, o topógrafo **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** teria afirmado que os dados brutos das campanhas topográficas dos anos de 2013 e 2017, como cadernetas de campo e planilhas de cálculos, teriam sido perdidos devido a uma falha no computador onde estavam armazenados:



4.1. Campanhas 2013 e 2017

Para as campanhas de medição dos anos citados acima a empresa **STOP** disponibilizou apenas as tabelas com os valores finais das cotas das minas. Alegou a STOP que os dados brutos (cadernetas de campo e planilhas de cálculos) foram perdidos devido a uma pane ocorrida em seu computador que armazenava estas informações.

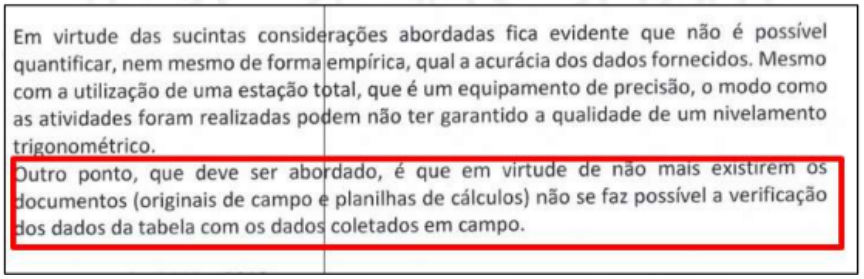
Em virtude do alegado, fez-se necessário para a confecção deste relatório a realização de entrevista com o responsável pela realização do serviço, com a finalidade de se obter através de relato verbal, quais foram a metodologia adotada, equipamentos utilizados, validação dos resultados por eles obtidos, entre outras informações que pudessem corroborar com a elaboração deste relatório de auditoria.

A entrevista ocorreu nos dias 11/04/2019 e 29/05/2019 e foi realizada por preposto(s) da BRASKEM e pelo Eng. Civil Haroldo Santos Tavares, sendo os questionamentos feitos ao responsável pela STOP, o senhor Paulo Raimundo Morais da Cruz.

Na entrevista o Sr. Paulo relatou que:

- *Realizou as medições de monitoramento com uma estação total. O equipamento foi utilizado para transportar a cota de seu RN para os pontos de monitoramento das minas;*
- *Os pontos de monitoramento eram lidos por irradiação simples, no primeiro flange da mina, mais próximo ao solo e relata que, ocorreram situações onde a medição neste primeiro flange não foi possível a realização, sendo a leitura realizada no flange superior. Relata ainda que em virtude de as leituras terem sidos realizadas pelo mesmo funcionário, nos anos de 2013 e 2017, este soube identificar quais foram os poços que não foram lidos no primeiro flange e realizar a medição do ano de 2017, na mesma estrutura que foi lida na campanha de 2013;*
- *Que utilizou para a realização do serviço seu conhecimento acumulado e acervos de serviços executados nos muitos anos trabalhando com topografia;*
- *Não foram utilizados pontos de apoio topográfico para fechamento e controle da poligonal e que as qualidades/precisões dos resultados obtidos foram garantidas pela precisão do equipamento utilizado que é nominalmente de 2mm.*
- *O RN (referencial de nível) foi implantado na esquina da Rua Prof. José de S. Camerino com a Rua Francisco Amorim Leão, bairro Farol, tendo sido sua cota adotada pela cota média da mare na lagoa e não coincidindo com a real referenciada ao nível dos mares.*
- *Não seria possível disponibilizar os dados das campanhas realizadas, em virtude do disco rígido (HD) de seu computador ter sido avariado e a totalidade de seus dados perdidos, restando apenas para estas campanhas a tabela com as cotas finais obtidas e que haviam sido enviadas para a Braskem quando da realização do serviço.*

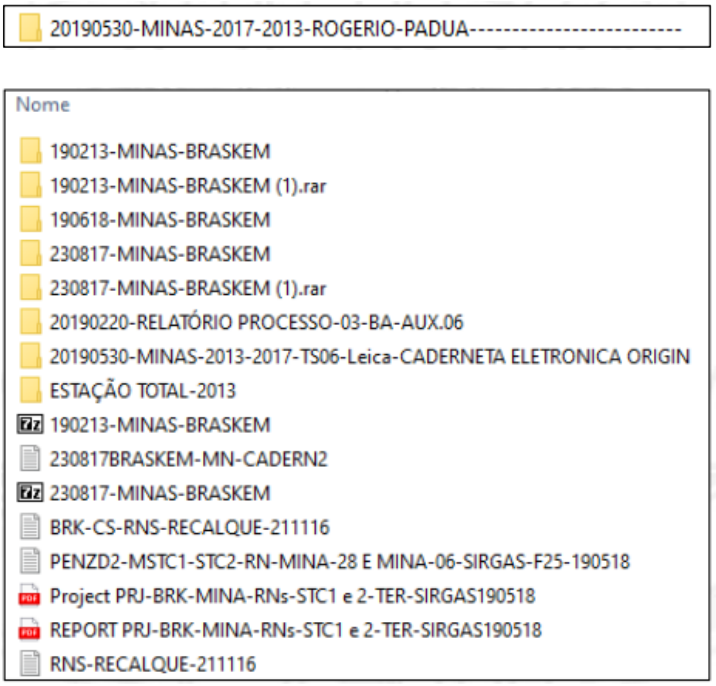
Como resultado, restaram apenas as tabelas finais, que já haviam sido previamente enviadas pela **BRASKEM** ao DNPM/ANM. Em razão disso, os auditores não puderam analisar se tais dados apresentados por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** e entregues ao DNPM/ANM realmente correspondiam às medições feitas por ele em campo. Em outros termos, a conveniente perda dos dados brutos das medições impediu a comparação entre estes e a planilha topográfica de 2017 apresentada pela **BRASKEM** ao DNPM/ANM. Nesse sentido, consta ao final do relatório de auditoria:



Em virtude das sucintas considerações abordadas fica evidente que não é possível quantificar, nem mesmo de forma empírica, qual a acurácia dos dados fornecidos. Mesmo com a utilização de uma estação total, que é um equipamento de precisão, o modo como as atividades foram realizadas podem não ter garantido a qualidade de um nivelamento trigonométrico.

Outro ponto, que deve ser abordado, é que em virtude de não mais existirem os documentos (originais de campo e planilhas de cálculos) não se faz possível a verificação dos dados da tabela com os dados coletados em campo.

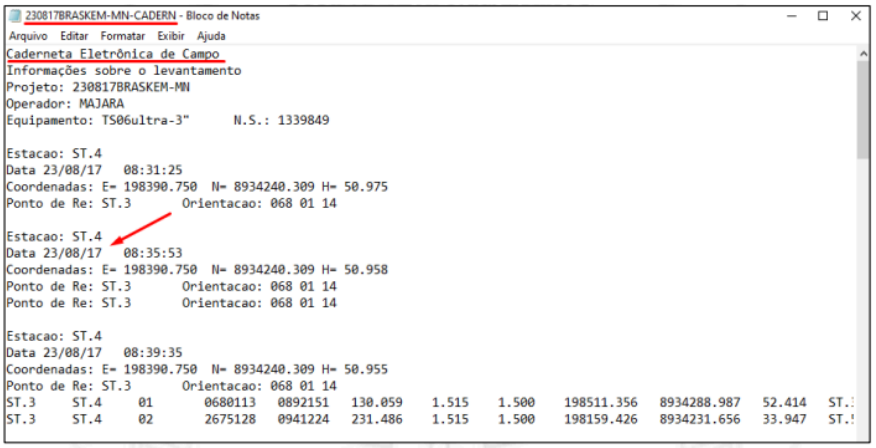
Ocorre que, nas buscas e apreensões da Operação Lágrimas de Sal, foi localizado um *pen drive* na sede da empresa **Stop Serviços Topográficos**[66], em que identificada pasta intitulada 20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA, contendo todos os arquivos relacionados às topografias realizadas em 2013 e 2017 por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ**, inclusive os dados brutos e cadernetas eletrônicas de campo que ele alegou ter perdido:



Os arquivos "230817Braskem-MN-CADERN", "220817Braskem-CADER.TXT", "130213-MINA-BRSK-CADER" e "190213MINA-BRASK-CADER", encontrados na pasta, consistem nos dados das "cadernetas eletrônicas de campo"[67], contendo todos os dados brutos das medições realizadas em campo entre os dias 22 e 29 de agosto de 2017 e entre 13 e 27 de fevereiro de 2013. Segue abaixo um trecho da caderneta eletrônica de campo de 23 de agosto de 2017:

[66] Item nº 2 do Termo de Apreensão nº 277/2023, Autos nº 0814581-61.2023.4.05.8000.

[67] A caderneta eletrônica de campo moderniza o método de anotações manuais em papel, armazenando automaticamente todos os dados brutos das medições parciais feitas no campo, que começam no ponto inicial, conhecido como Referencial de Nível (RN), e vai até o local de medição na "cabeça" dos poços. As informações da caderneta eletrônica de campo são extraídas diretamente da estação total e salvas em um arquivo no formato ".txt". No caso de Paulo Raimundo Morais da Cruz, as medições feitas em 2013 e 2017 utilizaram uma estação total TS06 – 3" Laser Leica.



230817BRASKEM-MN-CADERN - Bloco de Notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

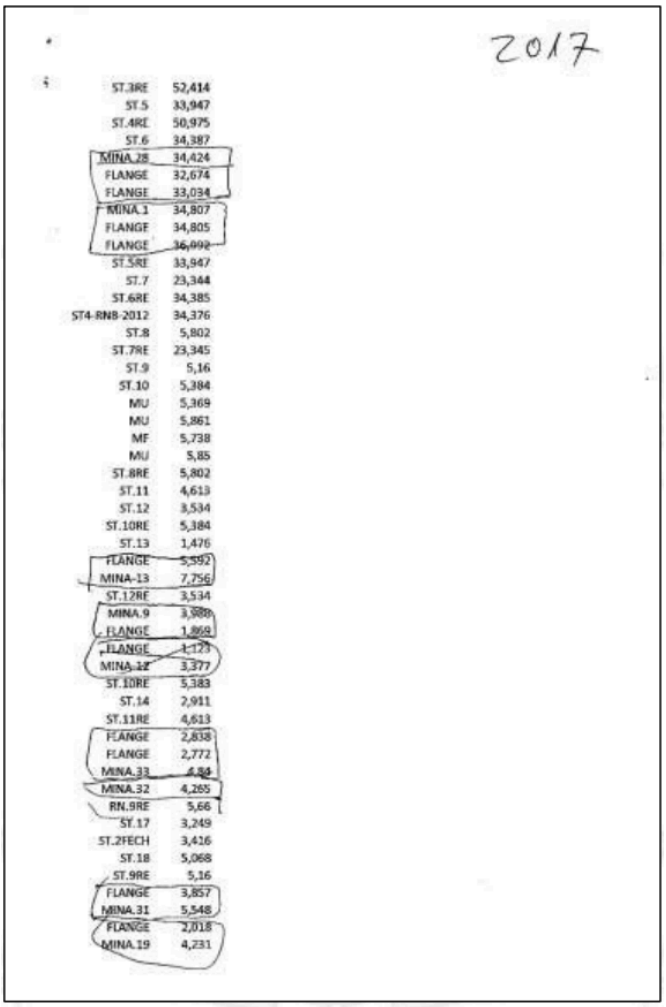
```
Caderneta Eletrônica de Campo
Informações sobre o levantamento
Projeto: 230817BRASKEM-MN
Operador: MAJARA
Equipamento: TS06ultra-3"      N.S.: 1339849

Estacao: ST.4
Data 23/08/17   08:31:25
Coordenadas: E= 198390.750  N= 8934240.309 H= 50.975
Ponto de Re: ST.3       Orientacao: 068 01 14

Estacao: ST.4
Data 23/08/17   08:35:53
Coordenadas: E= 198390.750  N= 8934240.309 H= 50.958
Ponto de Re: ST.3       Orientacao: 068 01 14
Ponto de Re: ST.3       Orientacao: 068 01 14

Estacao: ST.4
Data 23/08/17   08:39:35
Coordenadas: E= 198390.750  N= 8934240.309 H= 50.955
Ponto de Re: ST.3       Orientacao: 068 01 14
ST.3    ST.4    01      0680113   0892151   130.059   1.515   1.500   198511.356   8934288.987   52.414   ST.
ST.3    ST.4    02      2675128   0941224   231.486   1.515   1.500   198159.426   8934231.656   33.947   ST.
```

Corroborando a idoneidade do arquivo no tocante às medições realizadas em campo no ano de 2017, de acordo com a planilha topográfica impressa apreendida na sede da **Stop Serviços Topográficos**[68], a campanha topográfica de 2017 ocorreu em 23 de agosto de daquele ano.

Além disso, as elevações (resultados) contidas na referida planilha são idênticas aos valores listados no documento intitulado "230817Braskem-MN-PENZD", datado de 23 de outubro, confirmando, portanto, que as elevações registradas na planilha apreendida são de fato as medidas reais, obtidas diretamente em campo e que, por outro lado, a planilha apresentada pela **BRASKEM** à ANM contém dados falsos.

Uma impressão com os dados de leitura correspondentes ao arquivo "230817Braskem-MN-PENZD" e anotações feitas a mão também foi encontrada nas buscas e apreensões na sede da **Stop Serviços Topográficos**:

[68] Item nº 9 do Termo de Apreensão nº 277/2023, relativo à cautelar autuada sob o nº 0814581-61.2023.4.05.8000.



2017

ST.3RE	52,414
ST.5	33,947
ST.4RE	50,975
ST.6	34,387
MINA.28	34,424
FLANGE	32,674
FLANGE	33,034
MINA.1	34,807
FLANGE	34,805
FLANGE	36,092
ST.5RE	33,947
ST.7	23,344
ST.6RE	34,385
ST4-RN8-2012	34,376
ST.8	5,802
ST.7RE	23,345
ST.9	5,16
ST.10	5,384
MU	5,369
MU	5,861
MF	5,738
MU	5,85
ST.8RE	5,802
ST.11	4,613
ST.12	3,534
ST.10RE	5,384
ST.13	1,476
FLANGE	5,592
MINA-13	7,756
ST.12RE	3,534
MINA.9	3,988
FLANGE	1,869
FLANGE	1,123
MINA.12	3,377
ST.10RE	5,383
ST.14	2,911
ST.11RE	4,613
FLANGE	2,838
FLANGE	2,772
MINA.33	4,84
MINA.32	4,265
RN.9RE	5,66
ST.17	3,249
ST.2FECH	3,416
ST.18	5,068
ST.9RE	5,16
FLANGE	3,857
MINA.31	5,548
FLANGE	2,018
MINA.19	4,231

Importante notar que a pasta com os dados brutos e cadernetas eletrônicas de campo foi criada em 30/05/2019, apenas um dia depois da reunião realizada em 29/05/2019, entre **ANTÔNIO DE PÁDUA**, **Ayala Sampaio**, **PAULO RAIMUNDO** e **Haroldo Santos Tavares**, na qual o topógrafo alegou ter perdido tais materiais. Eis que o nome da pasta e o momento de sua criação indicam fortemente que **ANTÔNIO DE PÁDUA** recebeu diretamente o *pen drive* com os dados brutos de **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ**:

Propriedades Básicas	
nome	20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA
tamanho	4.096
deletado	false
categoria	[]
criacao	Thu May 30 20:17:48 GFT 2019
modificacao	Thu May 30 20:17:50 GFT 2019
acesso	Thu May 30 00:00:00 GFT 2019
hash	8EFF0C583972A866E742B8E9B1C8C28B
caminho	/item2.E01/vol_vol2/20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA

Ouvido pela Polícia Federal, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** apresentou diversas contradições[69]. Inicialmente, negou ter participado da reunião com a empresa de auditoria **ML Tavares**, mas depois reconheceu sua presença em um encontro em 2019 com uma advogada e **ANTÔNIO DE PÁDUA**, para discutir relatórios de topografia. Confrontado com o relatório de auditoria, admitiu que realmente afirmou na reunião que, devido a uma queda de seu computador, os dados brutos de 2013 e 2017 haviam sido apagados.

Questionado sobre a discrepância na planilha topográfica de 2017 apresentada ao DNPM/ANM, que mostrava dados mínimos de recalque, incompatíveis com tendências anteriores, e sobre a divergência entre a referida planilha e a planilha impressa apreendida na sede da **Stop Serviços Topográficos**, limitou-se a dizer que não conseguia explicar a existência dessa planilha com dados distintos.

Em seguida, questionado sobre a pasta intitulada "20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA", encontrada entre os materiais apreendidos na **Stop**, finalmente admitiu que encontrou os dados brutos e os encaminhou para **ANTÔNIO DE PÁDUA** e "Rogério" (não soube precisar quem era).

Por fim, em um *chat* de *WhatsApp* obtido no aparelho celular de **Álvaro Maia da Costa** apreendido na Operação Lágrimas de Sal[70] e analisado na IPJ nº 993497/2024 (fl.18.729), foi encontrado um diálogo de 22/04/2019 (reproduzido no item 4.1.1 desta denúncia), em que o consultor alerta **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS** sobre a provável falsidade dos dados topográficos de 2017.

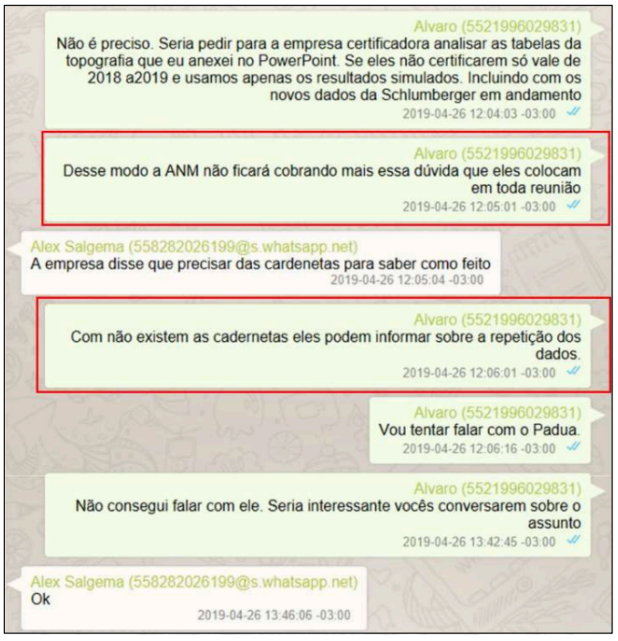
[69] Termo de Declarações constante à fl. 17248 dos autos principais.

[70] Item nº 1 do Termo de Apreensão n. 955/2023, Autos nº 0814581-61.2023.4.05.8000.

Conforme se deflui das mensagens, **Álvaro Maia** destaca a incoerência dos dados em comparação com outras topografias e solicita a **ANTÔNIO DE PÁDUA** que requisite ao topógrafo **PAULO DA CRUZ** as cadernetas de campo referentes às medições de 2013 e 2017, para verificar a correspondência dos dados coletados em campo com aqueles apresentados à ANM.

Ademais, o consultor solicita ainda que **ANTÔNIO DE PÁDUA** encaminhe essas cadernetas à **ML Tavares Engenharia**. Apesar da seriedade das acusações, a reação de **PÁDUA** foi evasiva, limitando-se a afirmar que entendia a preocupação do consultor, mas que esses eram os dados de que a **BRASKEM** dispunha.

Diante do posicionamento de **ANTÔNIO DE PÁDUA**, ainda em abril de 2019, **Álvaro Maia** chegou a tratar do assunto expressamente com **ALEX CARDOSO**, que, além de afirmar que a empresa Stop Serviços Topográficos não possuía as cadernetas de campo, igualmente adotou postura evasiva:



Em conversa realizada em 16/06/2019 com outra funcionária da **BRASKEM**, **Maria Clara de Omena Pedulla**, **Álvaro Maia** novamente alertou sobre os dados de topografia de 2017, como será detalhado no item 4.1.1 desta peça.

As diligências encetadas na fase investigatória confirmaram que os dados brutos e cadernetas de campo das medições de 2013 e 2017 realmente foram repassados à **BRASKEM** por **PAULO RAIMUNDO.**

As análises do conteúdo do e-mail funcional de **ANTÔNIO DE PÁDUA**, feitas por meio da IPJ nº 3163642/2024187, revelaram a existência de mensagem enviada por **Haroldo Santos Tavares** à **PÁDUA**, em 10/06/2019, em que foi encaminhado em anexo uma versão do Relatório de Auditoria das topografias da **BRASKEM**, consistente no mesmo protocolado junto ao DNPM/ANM, mas com algumas diferenças:

Relatório Técnico Revisão 02

HT HAROLDO TAVARES <haroldo.tavares@mlt
Para ANTONIO DE PADUA ALBUQUERQUE DE FREITAS 10/06/2019

Relatorio Consolidado Cotas Minas R2.pdf
12 MB

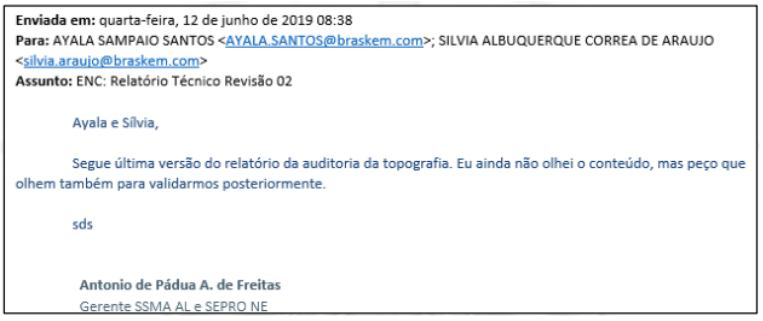
Antônio, bom dia!

Segue em anexo relatório com as adequações.

Att.,

Haroldo Tavares
MLTavares Engenharia
71 99195-8662 / 71 99988-5612

Após receber o relatório do consultor, **ANTÔNIO DE PÁDUA** encaminha o documento para **Ayala Sampayo Santos** (advogada, integrante do setor jurídico da **BRASKEM**) e **SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO** (engenheira integrante do setor de SSMA da empresa), a qual responde o e-mail com comentários ao documento:



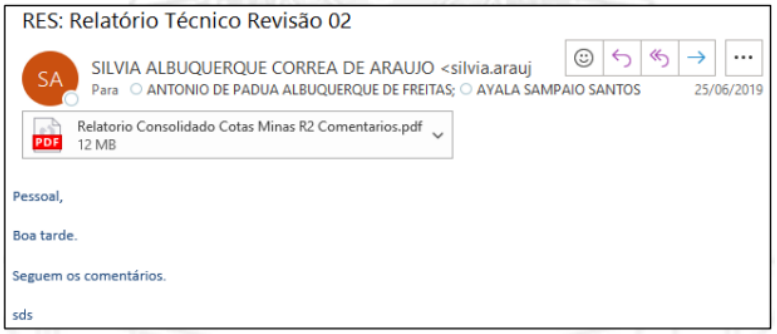
Enviada em: quarta-feira, 12 de junho de 2019 08:38
Para: AYALA SAMPAIO SANTOS <AYALA.SANTOS@braskem.com>; SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAUJO <silvia.araujo@braskem.com>
Assunto: ENC: Relatório Técnico Revisão 02

Ayala e Silvia,

Segue última versão do relatório da auditoria da topografia. Eu ainda não olhei o conteúdo, mas peço que olhem também para validarmos posteriormente.

sds

Antonio de Pádua A. de Freitas
Gerente SSMA AL e SEPRO NE


RES: Relatório Técnico Revisão 02

SA SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAUJO <silvia.arauj
Para ANTONIO DE PADUA ALBUQUERQUE DE FREITAS; AYALA SAMPAIO SANTOS 25/06/2019

Relatorio Consolidado Cotas Minas R2 Comentarios.pdf
12 MB

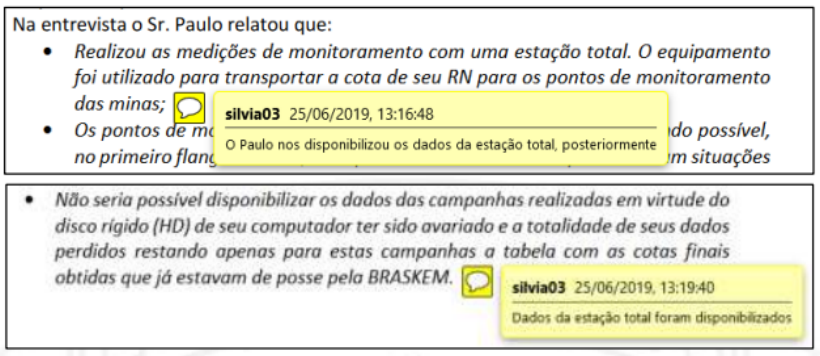
Pessoal,

Boa tarde.

Seguem os comentários.

sds

Ao analisar o anexo do e-mail enviado por **SILVIA ALBUQUERQUE,** constatou-se que os comentários inseridos revelam que **PAULO RAIMUNDO** não perdeu os dados brutos e cadernetas eletrônicas de campo — referido spela rementente como "dados da estação total", devido à origem dos dados do equipamento óptico utilizado nas medições topográficas, denominado estação total — e que todo o material foi, de fato, enviado à **BRASKEM:**


Na entrevista o Sr. Paulo relatou que:

- *Realizou as medições de monitoramento com uma estação total. O equipamento foi utilizado para transportar a cota de seu RN para os pontos de monitoramento das minas;*
- *Os pontos de m ... do possível, no primeiro flan ... m situações*

silvia03 25/06/2019, 13:16:48
O Paulo nos disponibilizou os dados da estação total, posteriormente

- *Não seria possível disponibilizar os dados das campanhas realizadas em virtude do disco rígido (HD) de seu computador ter sido avariado e a totalidade de seus dados perdidos restando apenas para estas campanhas a tabela com as cotas finais obtidas que já estavam de posse pela BRASKEM.*

silvia03 25/06/2019, 13:19:40
Dados da estação total foram disponibilizados

Dessa forma, fica evidente que a **BRASKEM,** em especial, **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS**, manipularam a auditoria, omitindo o fato de que a planilha topográfica de 2017 apresentada ao DNPM/ANM continha dados falsificados e, inclusive, utilizando esses mesmos dados e ocultando a existência dos dados brutos da campanha topográfica com vistas a encobrir a fraude.

A despeito de todo o exposto, como será detalhado adiante, com o objetivo de viabilizar a continuidade das atividades de mineração em flagrante desacordo com os parâmetros técnicos e de segurança exigidos, ao mesmo tempo em que buscava ocultar a real e crítica situação das minas, a **BRASKEM** e seus funcionários não se limitaram a apresentar informações manipuladas apenas perante a ANM, mas também adotaram conduta semelhante

perante o órgão ambiental estadual, o IMA/AL, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental do empreendimento.

1.7. Das ilicitudes praticadas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental

1.7.1. Normas gerais de licenciamento ambiental e sua aplicação na emissão de licenças para a atividade de mineração de sal-gema em Maceió/AL

Quando a extração de sal-gema se iniciou em Maceió/AL, na década de 1970, o controle ambiental era ainda incipiente, havendo esparsas previsões legais, especialmente, no que diz respeito ao Estado de Alagoas. No entanto, a partir de 1981, com o advento da Lei Federal nº 6.938/81 e suas subsequentes resoluções, o controle ambiental passou a ser exigido em todo o território nacional.

Assim, atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, como a mineração, passaram a se submeter a um licenciamento ambiental mais estruturado — composto pelas fases de licença prévia, licença de instalação e licença de operação —, condicionado à apresentação de EIA/RIMA, além do cumprimento de condicionantes destinadas a viabilizar o controle e a fiscalização da atividade licenciada, nos termos dispostos nas Resoluções CONAMA nº 01/1986 e nº 237/97, principais normas regulamentadoras da Lei nº 6.938/81.

Nesse contexto, o EIA/RIMA é a principal peça técnica no processo de licenciamento ambiental. Nos casos em que não se prevê significativa degradação ao meio ambiente, os órgãos ambientais podem dispensar a exigência de EIA/RIMA e solicitar estudos ambientais simplificados, como o Relatório de Controle Ambiental (RCA) e o Relatório Ambiental Simplificado (RAS), definidos em outros atos normativos.

Destarte, em linhas gerais, no processo de licenciamento ambiental, inicialmente o órgão licenciador emite um termo de referência para elaboração do EIA/RIMA ou estudo ambiental simplificado. Quando o estudo apresentado pelo empreendimento atende aos requisitos, uma vez confirmada a viabilidade ambiental do projeto, o órgão competente emite a licença prévia (Resoluções CONAMA nº 01/86 e nº 237/97). Além da viabilidade ambiental, adequação da localização e concepção do projeto, a licença prévia define ainda condicionantes a serem atendidas nas próximas fases da implementação do empreendimento (Resolução CONAMA nº 237/97).

Na etapa seguinte, correspondente à licença de instalação, os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados na fase anterior são detalhados no Plano de Controle Ambiental (Resoluções CONAMA nº 01/86 e 237/97). Uma vez aprovado o PCA pelo órgão ambiental, é emitida a licença de instalação. Com a verificação do cumprimento das exigências da licença de instalação, por meio da análise de relatórios apresentados pelo empreendedor, o órgão ambiental concede, então, a licença de operação.

Evidentemente, o monitoramento ambiental deve ser realizado continuamente ao longo de todo o processo de licenciamento, mormente quando da renovação das licenças de operação, a partir do acompanhamento do cumprimento das condicionantes ambientais expressas nos atos administrativos, realizado, dentre outros instrumentos, por meio de Relatórios de Monitoramento das Atividades e Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADAs).

Em resumo, enquanto os Relatórios de Monitoramento têm caráter descritivo e explicativo, registrando periodicamente as atividades realizadas e situações relevantes observadas, os RADAs devem conter avaliações técnicas e gerenciais dos dados monitorados, abrangendo as características do empreendimento, informações sobre os impactos ambientais, medidas mitigadoras, sistemas de controle e gestão ambiental, além dos riscos e perigos ambientais.

Isto posto, além das normas federais, as legislações estaduais e municipais também estabelecem exigências para o licenciamento ambiental. No âmbito da legislação estadual de Alagoas, atualmente, as especificidades do licenciamento ambiental são tratadas principalmente na Lei Estadual nº 6.787/06 e na Resolução CEPRAM nº 10/2018, destacando-se, no ponto, as previsões no tocante à determinação do estudo ambiental cabível e também o processo para renovação da Licença de Operação.

Conforme prevê a Resolução CEPRAM nº 10/2018, o estudo ambiental será determinado pela "*Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental*", constante do Anexo I da normativa, exigindo-se, no entanto, o EIA/RIMA não apenas com base nesta, mas também quando a legislação superveniente o determinar, ou quando as peculiaridades do empreendimento e os estudos ambientais indicarem que a atividade pode causar significativo impacto ambiental (arts. 3º e 6º, *caput* e §1º).

Além disso, segundo estabelece a Lei Estadual nº 6.787/06, durante o período de vigência da Licença de Operação, não havendo nenhuma denúncia e operando o empreendimento de modo ambientalmente correto, o título será renovado pelo IMA/AL, bastando para isso a apresentação anual do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), elaborado com base em Termo de Referência disponibilizado pelo IMA/AL — pelo menos desde outubro de 2016—, em que o próprio órgão define os conteúdos mínimos exigidos para o documento.

No caso da atividade de mineração de sal-gema da **BRASKEM**, nos procedimentos de licenciamento ambiental e no monitoramento das atividades licenciadas, obrigatoriamente deveriam ser identificados todos os impactos decorrentes da atividade, mesmo aqueles não previstos ou negligenciados nas fases preliminares do licenciamento, mas que porventura viessem a surgir ou a se revelar no curso da operação do empreendimento minerário.

Não obstante, como será demonstrado a seguir, em todos os procedimentos de licenciamento ambiental, a **BRASKEM** de forma deliberada omitiu informações sobre os

principais impactos ambientais da atividade, inerentes à mineração subterrânea por dissolução, mormente a subsidência do solo e o risco de colapso, já sabidamente em curso.

Tais omissões permitiram que a **BRASKEM**, ao longo dos anos, obtivesse de forma irregular a renovação de suas Licenças de Operação mediante a simples apresentação de RADAs — completamente inadequados para finalidade a que se destinavam — em vez de estudos ambientais que, se devidamente elaborados, inevitavelmente levariam à identificação e ao enfrentamento dos impactos ambientais em superfície.

Outrossim, embora incabível, em qualquer hipótese, estudo diverso do EIA/RIMA para o licenciamento da atividade, em todos os anos de exploração do mineral a **BRASKEM** nunca apresentou o estudo. E isso porque, embora o rito e os requisitos para o licenciamento ambiental da atividade de mineração de sal-gema estivessem claramente definidos na legislação citada, a análise da documentação disponibilizada pelo IMA/AL no inquérito policial revelou a adoção sistemática de um modelo "híbrido" de licenciamento, no qual o órgão ambiental aplicava, sem qualquer respaldo legal, o rito da Resolução CONAMA nº 023/94 apenas para as fases de licença prévia, e o rito da Resolução CONAMA nº 237/97 nas etapas subsequentes.

Segundo se dessume da Resolução CONAMA nº 023/94, trata-se de normativa com critérios específicos para licenciamento ambiental de atividades de exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural (arts. 1º e 3º) e que, portanto, não poderia ser utilizado como modelo de licenciamento ambiental para outras atividades minerárias não correlacionadas, que deveriam seguir o rito ordinário de licenciamento, definido na legislação ambiental federal e estadual.

Nessa perspectiva, o modelo de licenciamento ambiental estabelecido na Resolução CONAMA nº 023/94 criou licenças específicas para as atividades de exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural, dentre as quais a Licença Prévia para Perfuração (LPper), que autoriza a atividade de perfuração, podendo ser solicitada pelo empreendedor com a apresentação de um estudo ambiental simplificado, o Relatório de Controle Ambiental (RCA).

Ocorre que, conforme sintetizado nas Seções III.5, III.6 e III.7 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, ao longo dos vários anos de operação, embora solicitadas pela **BRASKEM** Licenças Prévias de Perfuração (LPper) para o licenciamento da mineração de sal-gema, o IMA/AL, em flagrante violação à legislação vigente, emitiu as licenças ambientais sem qualquer questionamento, seguindo o rito da Resolução CONAMA nº 023/94, notoriamente menos rigoroso por se basear em estudos ambientais simplificados.

Ressalta-se que, embora os documentos constantes dos processos — tanto os apresentados pela **BRASKEM** quanto os elaborados pelo IMA/AL, inclusive as próprias licenças — se refiram ora à Licença Prévia para Perfuração (LPper), ora à Licença Prévia, todos seguem, sem exceção, o modelo específico estabelecido na Resolução CONAMA nº 23/94.

Sucede que a sobredita resolução prevê a realização de estudo de impacto ambiental (EIA) como pré-requisito da emissão de licença de instalação (LI). No entanto, a partir dessa fase, o IMA/AL passava a adotar o rito ordinário estabelecido na Resolução CONAMA nº 237/1997.

Como resultado, a partir da adoção sistemática do referido modelo híbrido de licenciamento - o qual, frise-se, era despido de qualquer fundamento legal -, a **BRASKEM,** com a anuência do IMA/AL, foi dispensada de elaborar e apresentar EIA/RIMA ao longo de todos esses anos, sendo beneficiada com um processo de licenciamento de menor rigor.

1.7.2. Das inconformidades nos sucessivos processos administrativos de licenciamento ambiental abertos pelo IMA/AL

A partir da análise das normas gerais de licenciamento ambiental, observa-se que, com a implementação efetiva do controle ambiental no ordenamento jurídico, a partir da Lei Federal nº 6.938/81 e as Resoluções CONAMA nº 01/86 e 237/97, para as atividades já em operação seria necessário proceder à regularização ambiental por meio da obtenção ou renovação da licença de operação, acompanhada da apresentação do estudo ambiental pertinente.

Nesse contexto, embora a lavra de sal-gema realizada pela empresa **Salgema Mineração LTDA.** em Maceió/AL estivesse em atividade desde a década de 1970, caberia ao empreendimento, sob a ótica das novas exigências legais, promover a regularização ambiental de suas operações, mediante a apresentação do respectivo EIA/RIMA.

A esse respeito, no curso da investigação, foi localizado um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) datado de agosto de 1986, porém desacompanhado do Estudo de Impacto Ambiental que deveria precedê-lo. Todavia, somente em 27/02/2019 a **BRASKEM** apresentou formalmente esse RIMA ao IMA/AL, no contexto do Processo nº 854/2019 (Figura 4 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

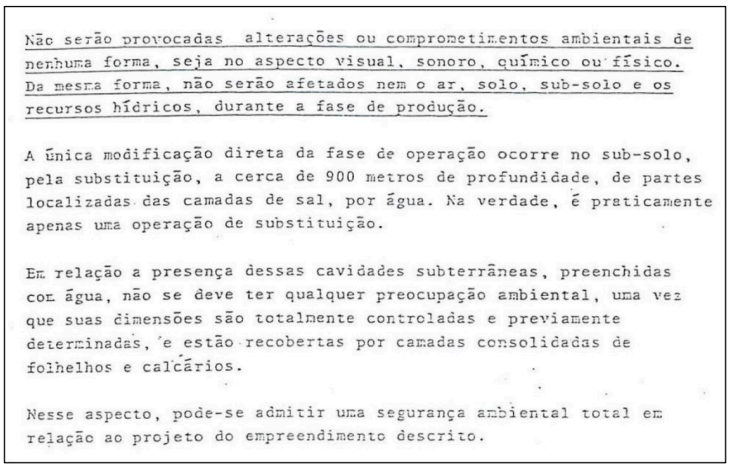
A perícia da Polícia Federal não encontrou evidências de que tal relatório tenha sido apresentado anteriormente pela **Salgema Mineração LTDA**. ou suas sucessoras. No entanto, a data do RIMA sugere que ele foi elaborado no contexto da obtenção de uma licença de operação corretiva ou por conta da ampliação da capacidade operacional da base minerária.

Nessa linha, cumpre destacar que a maior parte dos processos de licenciamento foram entregues à Polícia Federal pelo IMA/AL, à exceção, segundo o próprio órgão, daqueles mais antigos e extraviados, o que resultou na ausência de documentos anteriores a 2005, além de parte dos processos a partir desse ano, os quais também não foram enviados, conforme esclarecido no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Além disso, também segundo informado no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, embora à época da elaboração do documento em questão os estudos de impacto ambiental e seus correspondentes relatórios fossem frequentemente considerados como uma peça única, a análise do RIMA — voltado à avaliação dos impactos ambientais decorrentes das atividades de mineração de sal-gema, atividade de significativa degradação ambiental — demonstra que o documento atendia de forma bastante precária aos requisitos estabelecidos nos artigos 5º e 6º da Resolução CONAMA nº 01/86.

Eis que, conforme consignado no RIMA, com base em uma metodologia descrita como "*mais sintética*", a avaliação dos impactos ambientais da fase de implantação considerou apenas a degradação da paisagem, ruídos e vibrações, geração de poeira e disposição de rejeitos.

A respeito da fase de produção, dispôs que implicaria "*em envolvimentos ambientais ainda menores daqueles encontrados e descritos na fase de implantação*", podendo-se "*admitir uma segurança ambiental total*". Além disso, em relação às cavidades, afirmou que não se deveria ter "*qualquer preocupação ambiental*" uma vez que suas "*dimensões seriam totalmente controladas e previamente determinadas*" (Figura 14 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



Não serão provocadas alterações ou comprometimentos ambientais de nenhuma forma, seja no aspecto visual, sonoro, químico ou físico. Da mesma forma, não serão afetados nem o ar, solo, sub-solo e os recursos hídricos, durante a fase de produção.

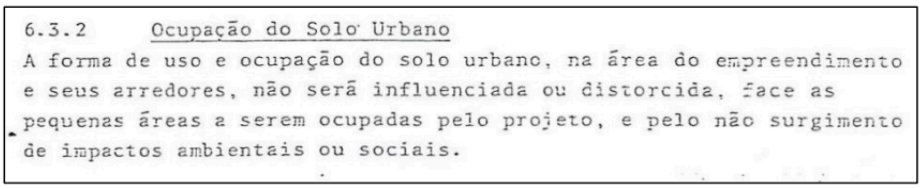
A única modificação direta da fase de operação ocorre no sub-solo, pela substituição, a cerca de 900 metros de profundidade, de partes localizadas das camadas de sal, por água. Na verdade, é praticamente apenas uma operação de substituição.

Em relação a presença dessas cavidades subterrâneas, preenchidas com água, não se deve ter qualquer preocupação ambiental, uma vez que suas dimensões são totalmente controladas e previamente determinadas, e estão recobertas por camadas consolidadas de folhelhos e calcários.

Nesse aspecto, pode-se admitir uma segurança ambiental total em relação ao projeto do empreendimento descrito.

Figura 14 – Trecho aposto a fls. 63, no qual o empreendimento afirma que a atividade de extração de sal-gema era segura e não provocaria alterações ou comprometimentos ambientais.

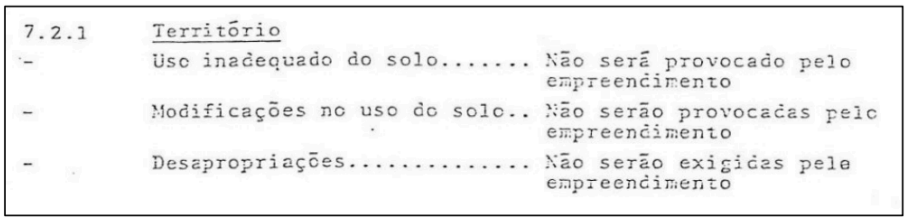
Da mesma forma, com relação à avaliação dos impactos socioeconômicos, o RIMA resume que a pesca, a forma de uso e ocupação do solo urbano, todo o conjunto de infraestruturas públicas existentes, e os aspectos culturais, históricos e arqueológicos do local não sofreriam qualquer tipo de alteração por conta das atividades decorrentes do empreendimento (Figuras 15 e 16 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



6.3.2 Ocupação do Solo Urbano

A forma de uso e ocupação do solo urbano, na área do empreendimento e seus arredores, não será influenciada ou distorcida, face as pequenas áreas a serem ocupadas pelo projeto, e pelo não surgimento de impactos ambientais ou sociais.

Figura 15 – Trecho extraído a fls. 64, no qual foi declarado que a forma de uso e ocupação do solo urbano, no contexto da área de mineração (ver Figura 5 para delimitação da área do empreendimento), não seria influenciada ou distorcida, uma vez que a atividade não ensejaria impactos ambientais ou sociais.

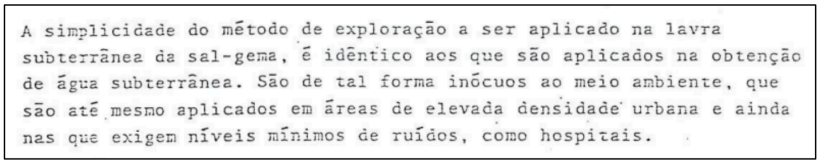


7.2.1 Território

-	Uso inadequado do solo.....	Não será provocado pelo empreendimento
-	Modificações no uso do solo..	Não serão provocadas pelo empreendimento
-	Desapropriações.....	Não serão exigidas pelo empreendimento

Figura 16 – Trecho extraído a fls. 68, onde, mais uma vez, afirmou-se que a forma de uso e ocupação do solo urbano, no contexto da área de mineração (ver Figura 5 para delimitação da área do empreendimento), não seria influenciada ou distorcida, uma vez que a atividade não ensejaria impactos ambientais ou sociais.

Além disso, no que se refere aos aspectos geobiológicos, a análise dos impactos relacionados à poluição do ar, sonora, dos recursos hídricos, do solo e dos ecossistemas concluiu que tais elementos não seriam significativamente afetados pelas atividades minerárias. Nesse sentido, o relatório, em sua parte final, reforça a inexistência de impactos que pudessem comprometer o meio ambiente, tanto na fase de implantação quanto na de operação do empreendimento, cuja viabilidade do empreendimento estaria assegurada "*em decorrência do método e técnica de exploração mineral a serem utilizados*" (Figura 17 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



A simplicidade do método de exploração a ser aplicado na lavra subterrânea da sal-gema, é idêntico aos que são aplicados na obtenção de água subterrânea. São de tal forma inócuos ao meio ambiente, que são até mesmo aplicados em áreas de elevada densidade urbana e ainda nas que exigem níveis mínimos de ruídos, como hospitais.

Figura 17 – A fls. 70 do RIMA consta consignado, mais uma vez, que, em decorrência da simplicidade do método de extração de sal-gema desenvolvido no empreendimento não haveria impactos ambientais e sociais.

Importa salientar que, embora na avaliação exposta no RIMA de 1986 a ocorrência de impactos ambientais inerentes à atividade desenvolvida pelo empreendimento tenha sido peremptoriamente refutada — em especial, a subsidência e a formação de crateras (*sinkholes*)

—, como demonstrado no item 1.6.1, a potencialidade da ocorrência desses impactos já era conhecida pelo empreendimento minerário.

Os processos conduzidos pelo IMA/AL para licenciar a atividade de mineração de sal-gema desempenhada pela **BRASKEM** foram submetidos a análise pericial, que concluiu que diversos documentos elaborados pela empresa eram parcialmente falsos ou enganosos, inclusive por omissão, uma vez que — assim como RIMA — ocultavam a existência de impactos ambientais relacionados à subsidência, com a possibilidade de formação de crateras.

Além disso, tais documentos não atendiam aos requisitos legais estabelecidos pelas normas federais e estaduais, revelando-se incompletos, superficiais e inadequados para os fins a que se destinavam nos respectivos processos de licenciamento. Nos processos de licença prévia, por exemplo, faltavam dados mínimos que comprovassem a viabilidade ambiental do empreendimento; de igual modo, nas licenças de instalação, não foram incluídos programas ambientais detalhados voltados ao controle, mitigação e monitoramento dos principais impactos associados à atividade. Também os RADAs apresentados com vistas a renovação das licenças de operação consistiam em documentos extremamente simplificados, que omitiam diversas informações técnicas relevantes relacionadas ao desempenho ambiental do empreendimento licenciado.

Conforme já amplamente exposto, a **BRASKEM** dispunha, desde a década de 1980, de estudos geomecânicos com simulações que previam a ocorrência de subsidência, bem como de dados topográficos, a partir da década de 1990, que comprovavam a manifestação do fenômeno no campo de mineração. No entanto, tais estudos jamais foram apresentados ao IMA/AL nos processos de licenciamento ambiental analisados, tampouco foram requisitados pelo órgão, embora inerentes ao tipo de atividade licenciada.

Nesse contexto, segundo os peritos, o IMA/AL não apenas deixou de questionar as irregularidades e omissões identificadas, como também acatou integralmente os estudos apresentados, contribuindo para a negligência quanto aos principais impactos da mineração de sal-gema — subsidência, formação de crateras (*sinkholes*), além da salinização dos aquíferos subterrâneos. Tal postura se deu por meio de pareceres emitidos por seu corpo técnico contendo informações falsas ou enganosas, que culminaram na concessão de todas as licenças ambientais solicitadas pela **BRASKEM** em desacordo com a legislação ambiental.

Ainda segundo os peritos, o IMA/AL, sem respaldo legal e com o claro propósito de favorecer a **BRASKEM,** adotou de forma sistemática um modelo "híbrido" de licenciamento ambiental, no qual se aplicava, de forma indevida, o rito da Resolução CONAMA nº 023/94 — voltada especificamente à exploração de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural— apenas na fase de Licença Prévia, e o rito ordinário da Resolução CONAMA nº 237/97 nas fases subsequentes. Com isso, a empresa evitou a apresentação do EIA/RIMA durante todo o longo período de operação do empreendimento, contando com o consentimento do órgão licenciador, que emitiu as licenças ambientais sem qualquer questionamento, em flagrante violação à legislação vigente.

Nesse compasso, as investigações revelaram a ocorrência de uma aliança "velada" entre o IMA/AL e a **BRASKEM**. A empresa, por um lado, simulava conformidade com as exigências legais, ocultando a ocorrência de impactos ambientais relevantes. O órgão ambiental, por outro lado, não questionava os dados apresentados nem exigia estudos técnicos ou medidas de monitoramento compatíveis com a complexidade da atividade, em um verdadeiro simulacro de licenciamento ambiental e fiscalização, desprovidos de qualquer compromisso real com a avaliação dos impactos ambientais.

1.7.2.1. Processo n.º 4903-1792/2005 – Licença Prévia n.º 040/06

Conforme já mencionado, a partir das solicitações de Licenças Prévias de Perfuração (LPper) apresentadas pela **BRASKEM** para o licenciamento das atividades de mineração de sal-gema ao longo dos anos, o IMA/AL adotou, de forma indevida, um modelo híbrido de licenciamento ambiental, que combinava o rito previsto na Resolução CONAMA nº 023/94, para a fase de licença prévia, e o rito ordinário estabelecido na Resolução CONAMA nº 237/97 para as fases de licenças de instalação e de operação.

Nesse contexto, destaca-se o Processo nº 4903-1792/2005, referente à solicitação apresentada em 12/04/2005 pela **BRASKEM**, por meio de **Júlio César Jucidi**, então Gerente de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SSMA), visando à obtenção de Licença Prévia para Perfuração (LPper) dos Poços 29 a 38. Embora não instruído com nenhum estudo ambiental nos padrões legalmente estabelecidos para a fase de licenciamento prévio — inclusive EIA/RIMA —, resultou na concessão da Licença Prévia nº 040/06, em 23/02/06, emitida por **Sandra Menezes** e **Sheila Kátia Gomes Paes** — então Presidente e Diretora do IMA/AL, respectivamente.

O único documento técnico apresentado no ato de solicitação da licença pela **BRASKEM** foi o *"Cadastro Industrial*" padrão do IMA/AL, que continha como anexos um memorial descritivo do projeto, um mapa regional em escala 1:50.000 e um croqui da mina, cujos conteúdos, no entanto, eram insuficientes para a devida instrução do processo, ao passo que não apresentavam os dados ambientais mínimos necessários para um estudo ambiental, tampouco EIA/RIMA, nos termos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 01/86.

Além da ausência de um estudo ambiental adequado para a solicitação da licença prévia, também não foram apresentados pela **BRASKEM** documentos técnicos básicos essenciais ao processo de licenciamento ambiental, com vistas à análise da viabilidade econômica, técnica e ambiental do empreendimento, como o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), o Plano de Lavra, o Projeto e o Cronograma Executivos.

O Memorial Descritivo (Anexo 1 do Cadastro Industrial padrão do IMA/AL), datado de 24/05/05 e assinado por **Júlio César Jucidi**, foi o único documento apresentado pela **BRASKEM** contendo informações e dados ambientais, com o objetivo de subsidiar a análise da viabilidade ambiental do projeto. No entanto, por não contemplar a avaliação dos impactos

ambientais — aspecto central da fase de licenciamento prévio —, o referido documento não atendia aos requisitos necessários, especialmente diante dos significativos impactos inerentes à atividade de extração de sal-gema.

Ademais, o documento apresentava informações improcedentes quanto à estabilidade das minas, com relação ao espaçamento entre cavidades (pilares), pois, embora indicasse, de forma generalizada e sem base em qualquer estudo técnico, que as cavidades dos novos poços deveriam manter uma distância mínima de 150 metros entre si, os Planos de Lavra submetidos ao DNPM/ANM em 2003 previam diâmetros máximos de 75 metros, com pilares de mesmo tamanho, medidas estas baseadas em estudo de estabilidade realizado em 1997 para um grupo de apenas 4 cavernas — Minas 24, 25, 26 e 27 (RT-SALG-001/97, Seção III.4.13 do Laudo nº 1.547/2024-INC/DITEC/PF):

> No plano de lavra atualizado e entregue ao DNPM está indicado que as cavidades dos novos poços devem guardar distância mínima de 150 metros. Não se extrai todo o sal da jazida pois deixa-se um pilar entre as cavidades dos poços próximos e também uma laje no topo de cada cavidade após sua desativação. Hoje estão desativadas 18 unidades. As cavidades dos poços podem-se entretanto se interligar e neste caso se injeta por um poço e produz pelo outro o que possibilita a não existência de pilar sem comprometimento das condições de estabilidade.

Figura 174 – Trecho do item Informações sobre o Processo e Utilização das Cavidades, a fls. 19 e 20, do Processo IMA n.º 4903-1792/2005.

Destaca-se que, conforme o Laudo nº 1.547/2024-INC/DITEC/PF, a disponibilização dos dados reais sobre as distâncias mínimas entre cavidades e a espessura das lajes de topo, que em nenhum momento foram apresentados ao IMA/AL no âmbito do processo, seria de fundamental importância para uma avaliação ambiental adequada do empreendimento, uma vez que a conservação de tais parâmetros é imprescindível para a manutenção da estabilidade estrutural das minas e, portanto, para a prevenção de colapsos e impactos na superfície, tais como a subsidência e a formação de crateras (*sinkholes*).

O Parecer Técnico nº 69/05 IMA/GEPRE, datado de 16/11/2005 e assinado pelo geólogo **Ricardo José Queiroz dos Santos**, foi o documento que subsidiou a concessão da licença prévia pelo IMA/AL. Ele foi emitido apenas confiando nas declarações da **BRASKEM**; portanto, sem base em nenhum dado técnico — inclusive devido à ausência do projeto e cronograma executivos que deveriam constar do processo—, limitando-se a repetir que as cavidades mantinham uma distância mínima de 150 metros entre si:

No espaço do salgema extraído, fica uma cavidade preenchida com salmoura cujo processo é controlado por válvulas. Todo o processo de lavra é atualizado e o plano de lavra entregue ao DNPM. As cavidades mantém uma distancia mínima de 150 metros entre si. O processo é utilizado desde meados da década de 70 sem danos ambientais, o que rendeu à Planta de Mineração a certificação ISSO 14.000 e ISSO 9.001.

Figura 175 – Trecho do item 3. Caracterização do Empreendimento, do Parecer Técnico n.º 69/05 IMA/GEPRE, a fls. 58, do Processo IMA n.º 4903-1792/2005.

Outrossim, o parecer afirmou, ainda, que a extração de sal-gema por dissolução vinha sendo empregada no empreendimento minerário desde a década de 1970, sem que tivessem sido registrados danos ambientais, e que tal procedimento para a lavra era utilizado pelo mundo, igualmente sem relatos de prejuízos ao meio ambiente:

No espaço do salgema extraído, fica uma cavidade preenchida com salmoura cujo processo é controlado por válvulas. Todo o processo de lavra é atualizado e o plano de lavra entregue ao DNPM. As cavidades mantém uma distancia mínima de 150 metros entre si. O processo é utilizado desde meados da década de 70 sem danos ambientais, o que rendeu à Planta de Mineração a certificação ISSO 14.000 e ISSO 9.001.

Figura 176 – Trecho do item 3. Caracterização do Empreendimento, do Parecer Técnico n.º 69/05 IMA/GEPRE, a fls. 58, do Processo IMA n.º 4903-1792/2005.

4.ANÁLISE

O procedimento deste tipo de lavra é usual e utilizado há bastante tempo em Maceió e no mundo sem ter havido danos ao meio ambiente. Há de se salientar que a costa brasileira encontra-se geotecnicamente em uma plataforma estável do tipo Passiva, não havendo atividade tectônica que ponha em risco o meio ambiente em vista de uma lavra do tipo operada pela BRASKEM. O revestimento e cimentação do espaço anelar dos poços em sua parte superior isolam a salmoura das formações aqüíferas superiores, não proporcionando risco de contaminação da água subterrânea.

Figura 177 – Trecho do item 4. Caracterização do Empreendimento, do Parecer Técnico n.º 69/05 IMA/GEPRE, a fls. 58, do Processo IMA n.º 4903-1792/2005.

Ocorre que, segundo esclareceram os peritos no Laudo nº 1.547/2024-INC/DITEC/PF, a intervenção ambiental de maior magnitude do empreendimento é a abertura das cavidades, entre 900 e 1200 metros de profundidade, cujo dimensionamento para que não ocorram danos ambientais deve ser definido por estudos geomecânicos de estabilidade, sendo muito comum a ocorrência de danos ambientais ligados a esse tipo de atividade em diversos locais do mundo.

De outra banda, como detalhado no item 1.5.1,é amplamente reconhecido no meio acadêmico e técnico da mineração — com farto respaldo em estudos e publicações na literatura especializada, além de estar expressamente contemplado nas Normas Reguladoras de Mineração (NRM) — que um dos impactos ambientais mais recorrentes e relevantes, inerente às atividades de extração mineral subterrânea por dissolução, é a ocorrência do fenômeno da subsidência, com a possibilidade de formação de crateras (*sinkholes*) decorrentes de seu agravamento.

Além disso, a informação de que a área do empreendimento se encontra em uma plataforma estável em que não haveria "*atividade tectônica que ponha em risco o meio ambiente em vista de uma lavra do tipo operada pela BRASKEM*", também é questionável, haja vista a possibilidade da presença de especificidades locais no arcabouço geológico, que somente poderiam ser avaliadas a partir de uma caracterização criteriosa do meio físico, que deveria ter sido desenvolvida no âmbito do diagnóstico ambiental de um EIA/RIMA.

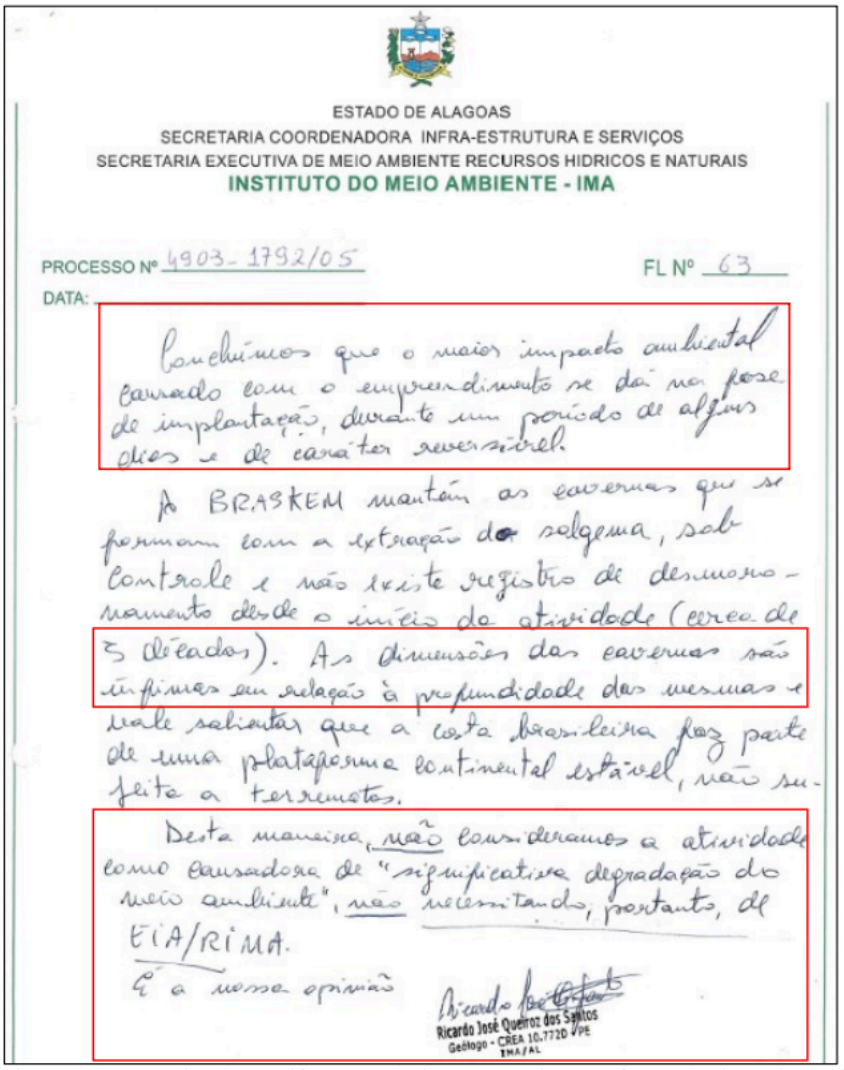
No ponto, cumpre ressaltar que, dentre os diversos estudos de que dispunha a **BRASKEM**, constava avaliação, realizada em 1988 por **Álvaro Maia da Costa**, sobre a coluna litostática regional da área de mineração sob o ponto de vista geomecânico, em que o consultor advertiu sobre a presença de camadas de rocha de baixa competência, estruturalmente instáveis e propensas ao colapso (RT-SIG-001/88, analisado na Seção III.4.3 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Diante do exposto, verifica-se que o parecer técnico do IMA/AL não contemplava a análise dos principais impactos ambientais esperados para o empreendimento minerário, frustrando sua finalidade essencial de avaliar a viabilidade ambiental da atividade proposta e, em especial, o próprio objetivo do processo de licenciamento ambiental.

Importante ressaltar que, o IMA/AL, a partir de parecer jurídico do procurador **Valdely Tenório de Albuquerque,** chegou a avaliar a necessidade de apresentação de EIA/RIMA para o licenciamento ambiental em questão, remetendo o processo para a Diretoria Técnica (DIT) a fim de que emitisse "*declaração motivada sobre a exigência, ou não, de EIA-RIMA*". A demanda, no entanto, foi encaminhada ao técnico **Ricardo José Queiroz dos Santos**, o mesmo que assinou o Parecer Técnico nº 69/05 IMA/GEPRE, favorável à concessão da Licença Prévia sem base em estudo ambiental adequado.

Não obstante, **Ricardo José Queiroz dos Santos** emitiu manifestação técnica manuscrita justificando a prescindibilidade da exigência de EIA/RIMA sob o argumento de que a atividade era restrita à perfuração de poços, com intervenção pontual no meio ambiente e impactos ambientais de baixa significância, causados pela movimentação de veículos

pesados, instalação de acampamento e geração e descarte de fluido de perfuração (Figura 178 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA COORDENADORA INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS
SECRETARIA EXECUTIVA DE MEIO AMBIENTE RECURSOS HIDRICOS E NATURAIS
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE - IMA

PROCESSO Nº 4903-1792/05 FL Nº 63
DATA:

Concluímos que o maior impacto ambiental causado com o empreendimento se dá na fase de implantação, durante um período de alguns dias e de caráter reversível.

A BRASKEM mantém as cavernas que se formam com a extração do salgema, sob controle e não existe registro de desmoronamento desde o início da atividade (cerca de 5 décadas). As dimensões das cavernas são ínfimas em relação à profundidade das mesmas e vale salientar que a costa brasileira faz parte de uma plataforma continental estável, não sujeita a terremotos.

Desta maneira, não consideramos a atividade como causadora de "significativa degradação do meio ambiente", não necessitando, portanto, de EIA/RIMA.

É a nossa opinião

Ricardo José Queiroz dos Santos
Geólogo - CREA 10.772D/PE
IMA/AL

Figura 178 – Trecho da manifestação técnica manuscrita, em forma de despacho, pelo técnico do IMA RICARDO JOSÉ QUEIROZ DOS SANTOS, a fls. 63, do Processo IMA n.º 4903-1792/2005.

Conforme se observa, o documento apresenta diversas informações improcedentes, sem respaldo em nenhum estudo técnico apresentado pela **BRASKEM.** Nesse sentido, chama a atenção, de forma particularmente preocupante, a afirmação de que "*o maior impacto ambiental causado pelo empreendimento ocorre na fase de implantação, durante um período de alguns dias e de caráter reversível*". Tal declaração omite os impactos decorrentes da subsidência e da formação de *sinkholes*, cuja ocorrência está associada à fase de operação do

empreendimento, manifesta-se de forma progressiva após a implantação e, diferentemente do que foi alegado, não possui caráter reversível.

Da mesma forma, destaca-se a afirmação de que "*a Braskem mantém as cavernas que se formam com a extração do salgema, sob controle e não existe registro de desmoronamento desde o início da atividade*", considerando a existência, desde pelo menos 1982, de registros, — incluindo aqueles constantes em processos do DNPM/ANM —, que indicavam falhas no controle realizado pela empresa, evidenciando que o desmoronamento de cavidades já vinha ocorrendo.

Também a afirmação de que "*As dimensões das cavernas são ínfimas em relação à profundidade das reservas*" merece questionamento. De acordo com o Plano de Lavra da época, as cavidades tinham, no mínimo, diâmetros da ordem de 75 metros e alturas de até 100 metros, com volumes individuais de cerca de 450.000 m³, equivalentes a aproximadamente 1.000.000 de toneladas de sal. Considerando a profundidade da jazida em torno de 1.000 metros, a relação entre a altura das cavidades e a profundidade é de aproximadamente 10%, o que torna improcedente a afirmação de que as dimensões das cavernas seriam "ínfimas".

Acerca do tema, aliás, os resultados dos estudos de mecânica de rochas em posse da **BRASKEM** demonstravam exatamente o oposto, ao recomendar o controle do fenômeno da subsidência e monitoramento de superfície, além da necessidade de dimensionamento adequado das cavernas, por vezes propondo dimensões ainda mais restritas do que as constantes dos Planos de Lavra apresentados ao DNPM/ANM.

Por derradeiro, **Ricardo José Queiroz dos Santos** encerra a manifestação com parecer totalmente infundado em mínimos parâmetros técnicos, recomendando expressamente: "*Desta maneira, não consideramos a atividade como causadora de "significativa degradação do meio ambiente", não necessitando, portanto, de EIA/RIMA. É a nossa opinião*".

Semelhante cenário evidencia que o EIA/RIMA não foi apresentado pela **BRASKEM** no âmbito do licenciamento prévio e tampouco foi solicitado pelo IMA/AL, de modo que a Licença Prévia nº 040/06 foi emitida com base em documentos que abrigavam informações falsas, incompletas ou enganosas.

Como resultado, os dados ambientais mínimos para atestar a viabilidade ambiental do projeto não foram apresentados e, portanto, analisados no âmbito do processo de licenciamento ambiental, conforme preceituam os arts. 5º e 6º da Resolução CONAMA nº 01/86.

Assim sendo, além de o Processo nº 4903-1792/2005 ter sido inadequado desde sua origem, uma vez que orientado pelo procedimento da Resolução CONAMA nº 023/94, ao invés de seguir as normas específicas para licenciamento ambiental aplicáveis à extração mineral (Resoluções CONAMA nº 01/86 e 237/97), resultando na concessão da Licença Prévia nº 040/06 em desacordo com as normas ambientais, permitiu que o impacto da

subsidência, que deveria ter sido identificado por meio do EIA/RIMA, continuasse omitido no âmbito de licenciamento ambiental do empreendimento minerário da **BRASKEM**.

Ressalta-se que, se por um lado o uso de informações falsas ou enganosas pela **BRASKEM** prejudicou o processo de licenciamento ambiental, por outro, o IMA/AL falhou ao ignorar a exigência legal do EIA/RIMA e ao não considerar a omissão da empresa em relação aos impactos ambientais mais significativos da mineração, inclusive por deixar de exigir a elaboração e implementação de programas ambientais destinados ao controle, mitigação e monitoramento desses impactos nas fases subsequentes de licença de instalação e operação, que também foram concedidas.

Dessa forma, ambas as condutas contribuíram de maneira decisiva para o significativo dano ambiental causado pela subsidência na superfície, que afetou o município de Maceió/AL.

1.7.2.2. Processo n.º 4903-4401/2009 – Licença Prévia n.º 044/2013 (Renovação da Licença Prévia n.º 040/06)

Conquanto emitida a Licença Prévia nº 040/06 em desacordo com as normas ambientais, em 20/10/2009, a **BRASKEM** solicitou sua renovação, para perfuração dos Poços 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38, por meio de petição assinada por **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA**, à época gerente de produção.

Ocorre que, além de novamente ter sido adotado o modelo de licenciamento previsto na Resolução CONAMA nº 023/94, não havia previsão legal para a renovação de licença prévia, mas apenas para sua prorrogação, respeitado o prazo máximo de cinco anos, nos termos do art. 18 da Resolução CONAMA nº 237/97. Ademais, a Licença Prévia nº 040/06, emitida em 23/02/2006 com validade de dois anos, já se encontrava vencida desde 25/02/2008, o que, por si só, comprometia a regularidade do procedimento de renovação solicitado.

A despeito disso, à semelhança do processo de concessão da Licença Prévia nº 040/06, também no Processo nº 4903-4401/2009 a **BRASKEM** apresentou uma única peça técnica com dados ambientais para subsidiar a análise da viabilidade ambiental do empreendimento, consistente no "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" padrão do IMA/AL, assinado por **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED**, gerente de SSMA, além de RADA.

Ainda, de forma idêntica ao Processo nº 4903-1792/2005, além da ausência de um estudo ambiental adequado para a emissão da licença pleiteada — eis que adotada a Resolução CONAMA nº 023/94—, não foram apresentados documentos técnicos básicos ao procedimento para se analisar a viabilidade econômica, técnica e ambiental do empreendimento, a exemplo do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), o Plano de Lavra, o Projeto e Cronograma Executivos.

Não bastasse isso, o documento apresentado pela **BRASKEM,** intitulado "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*", continha informações incompletas sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades, indicando apenas que: "*As cavernas geradas no interior da camada salina estão sempre cheias, e mesmo após a desativação do poço, permanecem com salmoura*" (Figura 181 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

A esse respeito, conforme o Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, considerando que a pressurização com salmoura se trata de condição ideal — que exigia que a cavidades estivessem íntegras — e que, portanto, nem sempre era a condição real dos poços, bem como que, à época, a **BRASKEM** possuía conhecimento de diversas cavidades na iminência de perder ou já sem a laje de topo ou, até mesmo, colapsadas — com a capacidade de estanqueidade e estabilidade por pressurização com salmoura comprometida—, a retrocitada afirmação não refletia a realidade das cavernas.

Outrossim, embora o documento também afirmasse que o monitoramento dos poços por sonar era realizado com frequência anual (Figura 182 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), como detalhado no item 1.6.3, a **BRASKEM** não operava de acordo com o programa de monitoramento apresentado ao DNPM/ANM, chegando a explorar minas sem sequer um único exame de sonar realizado — tal como na cavidade 27, que, iniciada em 2003, ao longo de 12 anos de sua vida útil foi operada sem monitoramento.

Salienta-se que, apesar de nessa época já possuir dados topográficos que demonstravam que o fenômeno da subsidência estava em curso na região do campo de mineração, a **BRASKEM** também omitiu no processo de renovação da licença a existência de tal impacto ambiental. Não por outro motivo, conforme o Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, constataram os peritos que o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" apresentado pela **BRASKEM** consistiu em estudo parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão.

A despeito disso, acatando o requerimento de renovação da Licença Prévia nº 040/06 registrado pela **BRASKEM** e, portanto, de maneira ilegal — novamente seguindo o rito estabelecido pela Resolução CONAMA nº 023/94 —, o IMA/AL, a partir do Parecer Técnico nº 522/2010, datado de 16/08/2010 e assinado pelo geólogo **Renato Vilar de Carvalho**, concedeu a Licença Prévia de Perfuração nº 044/2013, emitida em 20/08/2013, por **Ricardo César de Barros Oliveira** e **Adriano Augusto de Araújo Jorge**, então Diretor Técnico e Diretor-Presidente do órgão, respectivamente.

A incoerência no processo de licenciamento é tão expressiva que o parecer técnico menciona o RADA como uma peça apresentada pela **BRASKEM** para atender a uma exigência legal na renovação (Figura 187 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF). No entanto, conforme disposto no art. 47 da Lei Estadual nº 6.787/06, esse critério é aplicável exclusivamente à prorrogação de licença de operação, não podendo ser utilizado para licença prévia ou licença prévia de perfuração, cuja renovação, conforme já mencionado, sequer possui previsão legal.

Além disso, o RADA apresentado no Processo nº 4903-4401/2009 foi objeto de exames específicos, constatando-se que era um documento que continha diversas omissões claras, de modo que, ao aceitá-lo como adequado, o parecerista o fez, portanto, de maneira irregular.

Assim como na concessão da Licença Prévia nº 040/06, o parecer técnico, mais uma vez, se baseou exclusivamente na declaração da **BRASKEM**, sem considerar dados de projeto e cronograma executivos que deveriam ter sido apresentados no processo. Dessa forma, carecendo de fundamentação técnica e de respaldo nos dados do processo, o parecer técnico reiterou informações improcedentes sobre as cavidades, como a afirmação de que mantinham uma distância mínima de 150 metros entre si (Figura 183 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Eis que, conforme constatado nos estudos técnicos e relatórios internos obtidos pela investigação, além de as distâncias entre as cavidades, na época, estarem previstas de maneira generalizada em 75 metros no Plano de Lavra e não em 150 metros, essas distâncias deveriam ser definidas com base em estudos de mecânica de rochas. No ponto, repisa-se que a disponibilização dos dados reais de distância mínima entre as cavidades e espessura das lajes de topo, que em nenhum momento foram apresentados ao IMA/AL no âmbito do processo, seria de fundamental importância para uma correta avaliação.

Além disso, valendo-se das mesmas infundadas afirmações sobre o empreendimento minerário apostas no âmbito do Processo nº 4903-1792/2005, o parecer técnico também anotou que a extração por dissolução era empregada desde meados da década de 70 sem danos ambientais, acrescentando ainda que "*A Braskem - Base Unidade de Mineração se encontra localizada no bairro de Bebedouro, onde é processada a lavra que é prospectada através de poços, onde não há danos ao meio ambiente*" (Figuras 184 e 185 Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Acerca do assunto, renova-se que a intervenção ambiental de maior magnitude do empreendimento minerário de extração de sal-gema é a abertura das cavidades, cujos impactos ambientais subsequentes associados, quais sejam, o fenômeno da subsidência e formação de crateras (*sinkholes*), há anos já era de amplo conhecimento da comunidade técnica e científica. Ademais, efeitos danosos de possíveis movimentações neotectônicas, que agravariam os impactos citados, não poderiam ser totalmente descartados sem a realização de uma avaliação precisa do arcabouço geológico estrutural local, por meio do devido EIA/RIMA.

Aliás, considerando que a atividade de extração mineral ocorria em subsolo de área urbana consolidada, a avaliação desse impacto deveria ter sido extremamente criteriosa, haja vista que, caso ocorresse, seria altamente provável que causasse severos danos à infraestrutura e edificações na superfície — o que, de fato, se confirmou nos anos subsequentes.

Por conseguinte, o licenciador ambiental não poderia omitir ou alegar desconhecimento da existência, ao menos potencial, desses impactos ambientais e afirmar que

não havia danos ao meio ambiente sem se basear em algum estudo que, de fato, comprovasse sua inexistência, principalmente em documento técnico assinado por um geólogo.

Ao revés, o parecer técnico concluiu "*que o maior impacto ambiental causado com o empreendimento se dá na fase de implantação, durante um período de alguns dias e de caráter reversível*" (Figura 186 Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), ignorando novamente os impactos ambientais mais significativos da mineração de sal-gema, cuja ocorrência se dá após a fase de implantação, em decorrência da operação do empreendimento, e não são de caráter reversível.

Com efeito, também no âmbito do Processo nº 4903-4401/2009, a **BRASKEM** apresentou documentos com informações falsas, enquanto o IMA/AL, sem a devida diligência, deixou de questionar a omissão de dados relevantes sobre os impactos ambientais da atividade. Além disso, ambas as partes valeram-se, de forma indevida, do rito previsto na Resolução CONAMA nº 023/1994, deixando, respectivamente, de apresentar e exigir o EIA/RIMA para a emissão da Licença Prévia nº 044/2013.

1.7.2.3. Processo n.º 4903-1862/2010 – Licença de Operação n.º 166/2011 (Renovação da Licença de Operação n.º 311/06)

Em petição de 19/04/2010, **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA**, então gerente de produção, protocolou requerimento de renovação da Licença de Operação nº 311/06, relativa à operação da Base de Unidade de Mineração da **BRASKEM**, a qual foi recebida pelo IMA/AL em 4/05/2010.

Assim como nos processos de licenciamento prévio, além do RADA, a única peça técnica apresentada pela **BRASKEM** para subsidiar o pedido de renovação foi o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" padrão do IMA/AL, assinado por **MARIA ISABEL COSTA KENNY** (gerente de SSMA), documento que igualmente continha dados improcedentes sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades, configurando-se, portanto, como parcialmente falso ou enganoso quanto à real situação do empreendimento.

Na documentação, a **BRASKEM**, mesmo ciente de que diversas cavidades não se encontravam pressurizadas — havendo registros de colapso, migração para fora da camada de sal e consequente perda de estanqueidade de diversos poços —, bem como de que a periodicidade dos exames de sonar não era observada, insistiu em afirmar que as cavernas permaneciam preenchidas com salmoura durante o período de operação, mesmo após sua desativação, e que o monitoramento dos poços por sonar era realizado anualmente (Figuras 189 e 190 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Outrossim, a **BRASKEM** não apenas tornou a omitir a existência do impacto ambiental relacionado à subsidência no único documento técnico apresentado para a renovação da Licença de Operação — o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" —, como também o fez no RADA submetido ao IMA/AL; portanto, igualmente enganoso, além

de extremamente simplificado, a ponto de não poder sequer ser considerado válido, e que certamente não atendia ao disposto no art. 47 da Lei Estadual nº 6.787/06.

Conforme já esclarecido, o RADA é um documento padronizado exigido pelo IMA/AL para consolidação dos dados e resultados de monitoramento ambiental de empreendimentos em operação, em cuja elaboração o empreendedor deve observar um Termo de Referência disponível no site do órgão ambiental. Dentre as obrigações dispostas no Termo de Referência estão a avaliação das medidas implementadas, a exigência de uma avaliação do desempenho da empresa na detecção e correção de emergências e na identificação e mitigação de impactos ambientais, incluindo medidas preventivas e planos de contingência.

No entanto, o RADA apresentado pela **BRASKEM** possuía apenas uma página, sem data e sem identificação de responsável técnico, e não informava os impactos decorrentes de sua atividade, mormente o impacto da subsidência na superfície, que, além de sabidamente inerente às atividades de extração mineral por dissolução, no caso concreto já poderia ser detectado por meio de dados de topografia disponíveis à empresa.

Não obstante, mesmo se tratando de um RADA patentemente inapropriado para renovação da licença pleiteada, o IMA/AL aceitou o documento e não exigiu as devidas complementações das informações faltantes à **BRASKEM**, autorizando a continuidade da operação da Base de Unidade de Mineração da empresa a partir da concessão da renovação e emissão da Licença de Operação nº 166/2011 em 5/08/2011.

Destaca-se que tal licença foi concedida com base no Parecer Técnico nº 524/2010, datado de 16/08/2010 e assinado pelo geólogo **Renato Vilar de Carvalho**. Assim como ocorrera nos processos de licenciamento anteriores, o referido parecer limitou-se a reproduzir, de forma acrítica, as informações improcedentes fornecidas pela **BRASKEM,** dentre as quais se incluem a alegada distância mínima segura entre as cavernas e a afirmação de que o método de lavra vinha sendo empregado desde meados da década de 1970 sem causar danos ambientais (Figura 191 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Dessarte, considerando a ciência da **BRASKEM** acerca dos impactos da subsidência, a constatação de que o IMA/AL não exigiu da empresa o cumprimento de requisitos mínimos para a elaboração do RADA, e o fato de que a Lei Estadual nº 6.787/06 condiciona a renovação das Licenças de Operação à comprovação de que o empreendimento operou de forma ambientalmente correta, constata-se que a renovação do ato, por meio da emissão da Licença de Operação nº 166/2011, ocorreu de forma irregular.

Além disso, tal renovação configurou benefício indevido à **BRASKEM**, uma vez que foi concedida com base na apresentação de um RADA não apenas inadequado aos seus fins, mas também enganoso, sem que o IMA/AL exigisse sua devida complementação ou a elaboração de estudo ambiental compatível com a complexidade e os riscos da atividade, condutas que permitiram a continuidade da lavra de sal-gema e contribuíram, assim, para o agravamento da subsidência do solo na área de influência da mineração.

1.7.2.4. Processo n.º 4903-4249/2014 – Licença de Operação n.º 157/2016 (Renovação da Licença de Operação n.º 166/2011)

Inaugurado a partir de requerimento feito por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, então gerente de produção da **BRASKEM**, por meio de petição assinada em 30/06/2014 e recebida pelo IMA/AL em 10/07/2014, trata-se processo de renovação da Licença de Operação nº 166/2011.

Assim como nos procedimentos anteriormente citados, instruído com um documento técnico, intitulado "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" padrão do IMA/AL, assinado por **PAULO MÁRCIO TIBANA,** com vistas a subsidiar a renovação do ato administrativo, foram apresentadas informações improcedentes sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades, limitando-se a repetir todas as infundadas afirmações veiculadas quando da concessão da licença, acerca da pressurização das cavernas e monitoramento dos poços por sonar com frequência anual (Figuras 195 e 196 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Além do referido documento, a **BRASKEM** também apresentou RADA e relatório de monitoramento, ambos considerados inapropriados para renovação da licença pleiteada — como será abordado em capítulo próprio—, além de Plano de Controle Ambiental (PCA) sem data de elaboração e sem identificação do responsável técnico, cujo tópico "*Medidas Mitigadoras*" foi elaborado em apenas um parágrafo: "*No sentido de evitar os impactos ambientais a unidade possui diques de contenção nos tanques de salmoura e água, bem como, canaletas que circundam a estação de bombeio conectadas a um sistema de reuso*" (Figura 199 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Com efeito, conquanto as diretrizes da Resolução CONAMA nº 09/90 para a elaboração do PCA determine que o estudo ambiental deve conter os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados na fase da Licença Prévia, o PCA apresentado pela **BRASKEM** não continha nenhum projeto para mitigação e monitoramento dos principais impactos causados pela atividade de extração de sal-gema.

Primeiramente, tendo em vista os 31 poços de água operados pela **BRASKEM** para viabilizar a expressiva produção do seu sistema de extração mineral — conforme informado no PCA, composto por três bombas, com capacidade de vazão de 227 m³/h, responsáveis por gerar aproximadamente 10.000 m³/dia de salmoura a uma concentração de 290 g/l, totalizando cerca de 2.300 toneladas diárias de sal-gema — a operação desses poços deveria, obrigatoriamente, ter sido contemplada nos estudos de impacto ambiental do empreendimento.

Isso em razão dos riscos potenciais aos aquíferos, que incluem tanto a redução da disponibilidade hídrica quanto a possibilidade de salinização do lençol freático, causada pela intrusão de cunha salina decorrente da superexploração. Tais riscos poderiam, inclusive, comprometer a operação de poços de captação utilizados pela Companhia de Saneamento do Estado de Alagoas, localizados nas proximidades da Unidade de Mineração da **BRASKEM**, e, por conseguinte, o abastecimento urbano de água de Maceió.

Conforme o Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF, embora se trate de impactos ambientais significativos decorrentes da mineração de sal-gema, os riscos associados à operação dos 31 poços de água foram totalmente omitidos pela **BRASKEM** no PCA apresentado ao IMA/AL, o qual não continha qualquer programa ou projeto destinado à mitigação e ao monitoramento.

Outrossim, o impacto ambiental de maior magnitude relacionado à atividade de extração de sal-gema — a subsidência da superfície, com possibilidade de formação de *sinkholes* — também foi omitido pela **BRASKEM** no PCA. O documento não apresentou qualquer programa ou projeto voltado à mitigação e ao monitoramento desse impacto — cujas consequências diretas incluem danos potenciais às edificações sob as frentes de lavra e no seu entorno —, sequer mencionou a possibilidade da ocorrência de subsidência do terreno, mesmo sendo este um efeito inerente a esse tipo de atividade.

No ponto, ressalte-se uma vez mais que, à época, a **BRASKEM** já dispunha de estudos geomecânicos que alertavam de forma contundente para a possibilidade de ocorrência desses fenômenos — inclusive históricos das minas desde o início das operações, como demonstrado no item 1.6.1—, bem como de dados topográficos que demonstravam a existência de subsidência na superfície da região abrangida pelo campo de mineração — conforme item 1.6.2. Dessa forma, a empresa jamais poderia omitir ou alegar desconhecimento acerca da existência desses impactos ambientais.

Além disso, nem mesmo os impactos mais corriqueiros como geração de ruídos e possibilidade de vazamentos de óleo e salmoura, foram mencionados no PCA pela **BRASKEM**, tampouco foi apresentado um Programa de Educação Ambiental, sempre presente em qualquer plano para empreendimentos da mesma natureza.

Não obstante a data de requerimento de renovação da LO nº 166/2011, a **BRASKEM** juntou às fls. 55/64 do processo IMA nº 4903-4249/2014 o Relatório de Monitoramento de Lavra dos Poços de Produção de Sal datado de janeiro de 2016, referente aos poços 17, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38 (com o apontamento de que estes três últimos seriam perfurados em 2016, o que, como se sabe, não chegou a ocorrer).

Tal documento apresentava dados falsos e incompletos, incluindo a indicação de datas de início de operação inverídicas, menção a levantamentos sonar que não haviam sido realizados, ausência de parâmetros essenciais à avaliação do desenvolvimento das cavidades, além de divergências em relação aos relatórios de monitoramento anteriores.

Nesse sentido, destaca-se a situação da Mina 17, cujos dados de levantamentos de sonar dos anos de 2012, 2014 e 2015 indicavam volumes, tonelagens e cotas de base e topo da cavidade praticamente inalterados ao longo de um período superior a três anos — o que se revela inconsistente para uma mina supostamente em plena operação—, e também da Mina 18, para qual só foram prestadas informações até o ano de 2010 (Figuras 203 e 204 do Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF):

a. POÇO DE SAL # 17 D

O poço de sal 17D foi colocado em produção em Setembro de 2007.

POÇO DE SAL # 17	2007 set	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2014 Out	2015 Dez
Intervalo examin m	992-1101	954-1089	952- 1063	940-1054	940-1054	940-1054
Posição 9 5/8" m	959	959	959	954	954	954
Posição 7" m	1061	1042	1010	945	945	945
Posição 4 ½" m	1072	1065	1056	980	1034	1034
Topo camada do sal m	920	920	920	920	920	920
Base camada do sal m				1140	1140	1140
Topo da cavidade m	992	954	952	938	938	936
Base da cavidade m	1100	1083	1063	1054	1054	1052
Espessura sal superior	52	20	18	20	20	20
Volume espacial m³	169.345	222.521	266.222	347.514	347.514	349.514
Sal extraído até (ton)	-	480.645	575.039	750.282	750.282	754.950

b. POÇO DE SAL # 18 D

O poço de sal 18D foi colocado em produção em Agosto de 2007.

	2007/ago	2009/ abr	2010/maio	variação
Intervalo examinado m	1.034 a 1.141	1.132 a 1.030	1132 a 1017	
Posição 9 5/8" m	1.056	1.056	1056	-
Posição 7" m	1.102	1.102	1102	-
Posição 4 ½" m	1.136	1.126	1126	-
Topo camada do sal m	981	981	981	-
Topo da cavidade m	1.033	1.030	1017	- 13
Base da cavidade m	1.140	1.132	1132	-
Espessura sal superior	105	102 m	85	- 13
Volume espacial m³	446.032	521.875	569.032	47.157
Sal extraído até (ton)	963.429	1.127.250	1.229.109	101.859

Da mesma forma, ressalta-se o quadro da Mina 25, cujos dados de sonar apontavam claramente que, em 2007, a cavidade possuía apenas 20 metros de espessura de laje de sal, a qual, desde 2009, já havia sido consumida totalmente. Ainda assim, o poço continuou operando até o ano de 2010, ocasião em que o teto da cavidade encontrava-se 9 metros acima da camada de sal, indicando o início de sua migração vertical (Figura 205 do Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF):

O poço de sal 25D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

	2007/jan	2009 abril	2010 junho	variação	2011 dez
Intervalo examinado m	930 a 1,051	921 a 999	903-1003		Em aguardo
Posição 9 5/8" m	949	949	949	-	-
Posição 7" m	993	993	993		-
Posição 4 ½" m	1.010	999	999	-	-
Topo camada do sal m	912	912	912	-	-
Topo da cavidade m	930	904	903	- 1	-
Base da cavidade m	1.115	999	999		-
Espessura sal superior	18 m	-	-		-
Volume espacial m³	329.663	438.530	491.321	+ 52.791	-
Sal extraído até (ton)	712.072	947.224	1.061.253	+ 114.029	Em aguardo

***FINALIZADO A EXTRAÇÃO DE SAL EM 2010 COM 1.061.253 TONELADAS.**

Seguindo o mesmo padrão verificado na cavidade 17, os dados dos levantamentos de sonar de 2014 e 2015 da Mina 26 apresentavam volumes, tonelagens e cotas de base e topo da cavidade com variações mínimas ao longo de um ano, dados inconsistentes com o comportamento esperado de uma mina em plena atividade operacional.

De igual modo, os dados referentes aos sonares de 2012, 2014 e 2015 da Mina 28 indicavam cotas de base e topo praticamente inalteradas ao longo de mais de três anos, além de apresentarem volumes expressos em números arredondados e claramente inferidos, o que reforça a inconsistência dos dados em relação à realidade de operação (Figuras 206 e 208 do Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF):

e. POÇO DE SAL # 26 D

O poço de sal 26D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 26	2007 jan	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2014 Out	2015 Dez
Intervalo examin m	1086-1151	1065-1131	1054-1146	1028-1118	1010 - 1126	1010- 1126
Posição 9 5/8" m	1202	1075	1062	1060	1060	1060
Posição 7" m	1108	1055		1062	1062	1062
Posição 4 ½" m	1135	1108		1088	1088	1088
Topo camada do sal m	985	985	985	925	925	925
Topo da cavidade m	1085	1065	1054	1028	1010	1009
Base da cavidade m	1138	1131	1133	1118	1112	1111
Base da camada sal m				1195	1195	1195
Espessura sal superior	100 m	80 m	69 m	103 m	85 m	84 m
Volume caverna m³	164.929	256.122	340.594	410.545	501.576	502.732
Sal extraído até (ton)	356.246	553.223	735.342	886.366	1.082.865	1.085.903

g. POÇO DE SAL # 28 D

O poço de sal 28D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 28	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 out	2015 nov
Intervalo examinado m	1097-1180	1079-1162		-	-	-
Posição 9 5/8" m	1094	1094	1096 ccl	1065	1065	1065
Posição 7" m	1127	1127	1.102	1065	1065	1065
Posição 4 ½" m	1148	1141	1.121	1080	1080	1080
Topo camada do sal m	932	932	932	945	945	945
Base camada do sal m				1230	1230	1230
Topo da cavidade m	1088	1079	1073	1067	1067	1057
Base da cavidade m	1168	1162	1059	1053	1053	1048
Espessura sal superior	105	102	99	-	-	-
Volume espacial m³	67.128	159.725	214.189	325.000	425.000	505.000
Sal extraído até (ton)	134.256	345.006	462.648	701.675	917.575	1.090.800

Ademais, no tocante à Mina 27, para o período de nove anos de operação, a tabela apresentada pela **BRASKEM** não informou nenhum dado que demonstrasse as condições de desenvolvimento da cavidade, apresentando apenas dados arredondados e claramente inferidos de uma suposta tonelagem do sal-gema extraído — relembre-se que, durante sua operação até o ano de 2017, essa mina nunca passou por levantamento de sonar (Figura 207 do Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF):

f. POÇO DE SAL # 27 D

O poço de sal 27D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 27	2007 jan	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2015 out
Intervalo examinado m	NA	NA	NA	NA	NA
Posição 9 5/8" m	1098	1098	1073	1073	1073
Posição 7" m	1125	1125	1075	1075	1075
Posição 4 ½" m	1146	1114	1086	1086	1086
Topo camada do sal m	911	911	911	930	930
Base camada do sal m				1236	1236
Topo da cavidade m	NA	NA	NA	NA	NA
Base da cavidade m	NA	NA	NA	NA	NA
Espessura sal superior m	NA	NA	NA	NA	NA
Volume espacial m³	NA	NA	NA	NA	NA
Sal extraído até (ton)		400.000	600.000	700.000	900.000

Demais disso, de forma geral, faltavam dados básicos para se avaliar as condições estruturais das cavidades, tais como as dimensões de pilares, diâmetros e mapa de locação e conformação das cavidades. Outrossim, o relatório omitia dados de pelo menos 5 poços (19, 20, 21, 22 e 23) cobertos pelo processo de licenciamento, para os quais não se fez qualquer menção sobre quais eram as suas condições estruturais, as quais, coincidentemente, apresentavam situações delicadas, conforme se verificou em documentos internos da **BRASKEM**.

Convém acrescentar que, muito embora os demais poços tivessem sido objeto de processo de licenciamento anterior, por envolverem implicações ambientais que poderiam atuar de forma sinérgica, a avaliação de seus impactos deveria ter sido realizada de maneira integrada, considerando todo o campo de mineração. No entanto, o relatório não apresentou quaisquer informações sobre a operação, desativação ou condições estruturais dessas cavidades.

Também no RADA submetido ao IMA/AL no interesse da renovação da licença, a **BRASKEM** deixou de informar os impactos decorrentes de sua atividade, especialmente a subsidência na superfície do campo de mineração de sal-gema. Assim, a documentação apresentada comprometeu a regularidade do processo de licenciamento ambiental e, como ocorrido na renovação anterior, resultou em favorecimento indevido à **BRASKEM**, de quem não foi exigida a apresentação de estudo ambiental, culminando na concessão irregular da Licença de Operação.

Tal circunstância permitiu a continuidade das atividades de extração de sal-gema pela empresa e, consequentemente, contribuiu de forma determinante para a ocorrência de significativo dano ambiental, decorrente do processo de subsidência do solo.

Apesar de todas as incongruências nos documentos apresentados pela **BRASKEM,** os técnicos do IMA/AL não fizeram qualquer avaliação crítica no bojo dos Pareceres Técnicos IMA/DILIC nº 745/2014, nº 530/2015 e nº 662/2015, cingindo-se a aceitar como verdade as declarações inverídicas emitidas pela empresa, o que culminou com a concessão da Licença

de Operação nº 157/2016 em 31/03/2016 (Figuras 197 e 198 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Segundo os peritos, embora o principal objetivo de um parecer técnico em um processo de licenciamento ambiental seja fornecer subsídios técnicos aos dirigentes do órgão ambiental para a concessão, ou não, da licença ambiental — por meio da análise dos estudos ambientais e demais documentos apresentados no processo —, o Parecer Técnico IMA/DILIC nº 745/2014, datado de 8/08/2014 e assinado pelo Geólogo **Renato Vilar de Carvalho,** limitou-se a reproduzir informações desconectadas da realidade, repetidamente inseridas nos licenciamentos anteriores, relativas à suposta distância mínima entre as cavernas e à inexistência de danos ambientais.

Por sua vez, o Parecer Técnico IMA/DILIC nº 530/2015, de 30/09/2015, de autoria do engenheiro civil **LEONARDO LOPES AZEREDO. VIEIRA** e do geólogo **Anderson R. Delguíngaro**, restringiu-se a verificar, por meio de uma espécie de *checklist*, se determinados documentos haviam sido apresentados pela **BRASKEM**, sem, no entanto, realizar qualquer análise minimamente criteriosa de seus conteúdos.

Em especial, o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação"* e o PCA apresentados pela **BRASKEM** careciam de uma análise detalhada, uma vez que, conforme já demonstrado, a empresa omitiu dados relevantes sobre os principais impactos associados à mineração de sal-gema, sobretudo aqueles relacionados à explotação dos aquíferos e à subsidência da superfície, bem como seus respectivos planos de controle. Todavia, tal análise foi negligenciada pelo IMA/AL, uma vez que nenhuma das omissões apontadas foi sequer mencionada no parecer emitido pelo órgão.

Nessa linha, destaca-se, ademais, despacho emitido por **Anderson R. Delguíngaro**, em 28/03/2016, acerca do Relatório de Monitoramento apresentado pela **BRASKEM** — conforme exposto, com dados falsos e incompletos sobre os poços de sal-gema e que, portanto, mesmo se tratando de informações de responsabilidade do empreendedor, jamais poderia ser considerado adequado —, com a seguinte manifestação "*Entende-se como adequados os documentos apresentados*", seguida da sugestão de algumas condicionantes (Figura 202 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em termos semelhantes, embora o RADA apresentado pela **BRASKEM** em pouco mais de uma página, sem data, sem identificação de responsável técnico e não tendo informado os impactos ambientais associados ao empreendimento, o IMA/AL aceitou o relatório e não exigiu o cumprimento dos requisitos mínimos para elaboração do documento, tampouco as devidas complementações das informações faltantes à empresa.

Com efeito, mesmo sem realizar qualquer avaliação dos parâmetros técnicos da atividade ou dos impactos ambientais envolvidos, o Parecer Técnico IMA/DILIC nº 530/2015 concluiu pela inexistência de óbices à renovação do licenciamento e absteve-se de recomendar qualquer condicionante relacionada à implementação de programas, planos ou projetos voltados ao controle, monitoramento, mitigação ou compensação dos impactos

ambientais sobre as águas subterrâneas e decorrentes da subsidência do terreno (Figuras 200 e 201 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Elaborado como complemento ao Parecer Técnico IMA/DILIC nº 530/2015, o Parecer Técnico IMA/DILIC nº 662/2015, datado de 09/03/2016 e subscrito pelo engenheiro sanitarista **Thiago de Gois Araújo Tavares** e pela engenheira química **Jakelline N. M. Torres**, seguiu a mesma linha daquele, ao se limitar à realização de um levantamento meramente protocolar, restringindo-se à verificação formal da presença de determinados documentos apresentados pela **BRASKEM**, sem que houvesse qualquer análise criteriosa acerca do conteúdo técnico desses documentos.

Conforme consignado no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, apesar de compreensível que o Parecer nº 662/2015 tenha adotado um escopo mais restrito do ponto de vista geológico, não abordando os impactos dessa natureza relacionados à mineração de sal-gema, como a subsidência da superfície e a possibilidade de formação de *sinkholes*, os impactos ambientais decorrentes da captação de grandes volumes de água subterrânea deveriam, ao menos, ter sido objeto de considerações técnicas.

Não obstante, apesar da omissão da **BRASKEM** no tocante aos planos de controle relativos a todos os impactos causados pela atividade de mineração de sal-gema, incluindo os efeitos sobre os aquíferos explotados, o parecer técnico também concluiu pela inexistência de óbices à renovação da licença de operação, cujas condicionantes recomendadas não mencionaram a implementação de programas, planos ou projetos para controle, monitoramento, mitigação ou compensação dos impactos ambientais resultantes da operação do empreendimento, tampouco para correção de não conformidades (Figura 209 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

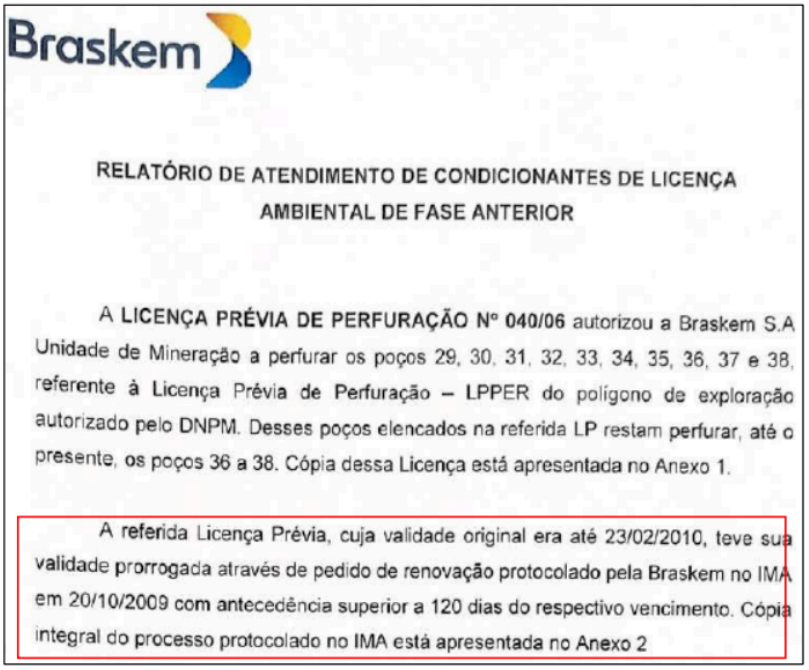
1.7.2.5. Processo n.º 4903-3323/2018 – Licença de Instalação n.º 2018.2509862442.EXP.LI. (Subsequente à Licença Prévia n.º 040/06)

A partir da Licença Prévia nº 040/06, emitida em desacordo com as normas ambientais com vistas à perfuração dos Poços 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38, **PAULO MÁRCIO TIBANA**, gerente de produção da **BRASKEM,** protocolou "*Requerimento para Licença Ambiental*", assinado em 02/06/2018, para emissão de Licença de Instalação para os Poços 36, 37 e 38.

A **BRASKEM** fundamentou seu pedido de Licença de Instalação no "*Relatório de Atendimento de Condicionantes da Licença Ambiental da Fase Anterior*"[71], no qual indicava expressamente como vigente, à época, a Licença Prévia nº 040/06, a qual havia expirado em

[71] P. 51 do arquivo 018 - ANEXO 02 - Proc. n.º 3323.2018-1-140, encaminhado pelo IMA/AL à autoridade policial.

25/02/2008 e, portanto, encontrava-se vencida há dez anos no momento da solicitação, protocolada em 3/05/2018 (Figura 223 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



Braskem

RELATÓRIO DE ATENDIMENTO DE CONDICIONANTES DE LICENÇA AMBIENTAL DE FASE ANTERIOR

A **LICENÇA PRÉVIA DE PERFURAÇÃO Nº 040/06** autorizou a Braskem S.A Unidade de Mineração a perfurar os poços 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38, referente à Licença Prévia de Perfuração – LPPER do polígono de exploração autorizado pelo DNPM. Desses poços elencados na referida LP restam perfurar, até o presente, os poços 36 a 38. Cópia dessa Licença está apresentada no Anexo 1.

A referida Licença Prévia, cuja validade original era até 23/02/2010, teve sua validade prorrogada através de pedido de renovação protocolado pela Braskem no IMA em 20/10/2009 com antecedência superior a 120 dias do respectivo vencimento. Cópia integral do processo protocolado no IMA está apresentada no Anexo 2

Apesar de tais circunstâncias já serem, por si sós, suficientes para comprometer um dos requisitos formais essenciais à concessão da licença de instalação — qual seja, a apresentação de licença válida referente à fase anterior (licença prévia) —, uma vez que a solicitação foi fundamentada em uma licença prévia eivada de irregularidades desde sua origem e já vencida à época do requerimento, merece destaque a justificativa apresentada pela **BRASKEM,** por meio de **PAULO MARCIO TIBANA,** quanto à suposta validade do ato.

Conforme apontou a empresa no "*Relatório de Atendimento de Condicionantes*": "*A referida Licença Prévia, cuja validade original era até 23/02/2010, teve sua validade prorrogada através de pedido de renovação protocolado pela Braskem no IMA em 20/10/2009 com antecedência superior a 120 dias do respectivo vencimento*". Contudo, conforme constatado pela perícia, tal justificativa revelou-se infundada por diversas razões.

Primeiramente, embora a **BRASKEM** tenha afirmado que a Licença Prévia nº 040/06 teria validade até 23/02/2010, conforme análise do Processo nº 4903-1792/2005 realizada no item 1.7.2.1 (Seção III.5.5.3 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), referido ato, emitido em 23/02/2006, na realidade era válido apenas até 25/02/2008:

LICENÇA AMBIENTAL

LICENÇA PRÉVIA Nº 040/06 VALIDADE: 23.02.2008.

O INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE ALAGOAS - IMA/AL, expede a presente **Licença Prévia nº 040/06 – IMA/GEPRE**, com base na Resolução nº 08/2006 de 14 de Fevereiro de 2006, do **Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM,** por meio da qual autoriza a empresa BRASKEM S.A - Unidade de Mineração, inscrita no CNPJ nº 42.150.391/0020-33, estabelecida na Avenida Major Cícero de Góes Monteiro, nº 2889, Bebedouro – Maceió - Alagoas, referente a Licença Prévia de Perfuração dos Poços abaixo relacionados:

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38

Esta **Licença Prévia** é válida até **23 de fevereiro de 2008**, conforme Processo IMA nº 4903-1792/2005, observadas as condições estabelecidas no Parecer Técnico IMA/GEPRE Nº 069/2005 e Parecer do Conselheiro do CEPRAM – Ronaldo Pereira Lopes (SEMARHN). A recomendação encontra-se no verso desta Licença e a mesma deverá estar disponível, por ocasião da realização de fiscalizações.

Maceió - Al, 23 de Fevereiro de 2006.

Sheila Kátia Leão Gomes Paes
Diretora DIFES

Sandra Menezes
Diretora Presidente

As razões para a referida afirmação falsa, no entanto, ficam claras ao se analisar o Processo nº 4903-4401/2009, mencionado pela **BRASKEM** em sua justificativa, relativo à renovação da Licença Prévia nº 040/06. Eis que, conforme detalhado no item 1.7.2.2 (Seção III.5.2 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), tal processo fora instaurado em 20/10/2009, quando já vencida a licença cuja renovação se pleiteava.

Além disso, em que pese a referência à renovação da Licença Prévia nº 040/06, não havia previsão legal que amparasse tal procedimento. Com efeito, a única possibilidade de extensão do prazo de validade da licença prévia está prevista no art. 18 da Resolução CONAMA nº 237/97. Dessa forma, em tese, a Licença Prévia nº 040/06 poderia ter sua vigência prorrogada por até cinco anos a partir de sua emissão, em 23/02/2006, o que permitiria sua validade, no máximo, até 23/02/2011 — não sendo, contudo, legalmente admitida sua renovação, tampouco qualquer forma de prorrogação ou extensão de sua vigência até o ano de 2018.

De outra banda, mesmo que se admitisse a hipótese de validade do procedimento de renovação da Licença Prévia nº 040/06, ao final de sua tramitação, foi emitida a Licença Prévia nº 044/2013, datada de 20/08/2013, com validade até 23/02/2014 e que, portanto, também já estava vencida no ato de solicitação da licença de instalação.

Não bastasse isso, até mesmo o "*Relatório de Monitoramento de Lavra dos Poços de Produção de Sal – Setembro 2017*", apresentado pela **BRASKEM** para atender à condicionante da Licença Prévia nº 040/06 — requisito essencial para a concessão da licença de instalação, que exigia o envio anual de "*relatório de atividades, demonstrando o monitoramento da lavra na área de concessão, com os perfis dos poços de sal-gema e de água*" —, apresentava as mesmas lacunas e inconsistências, pois incluía dados apenas dos

Poços nº 26 a 35, deixando de apresentar quaisquer informações sobre os poços de água, conforme exigido de forma expressa pelo órgão ambiental em sede de condicionante.

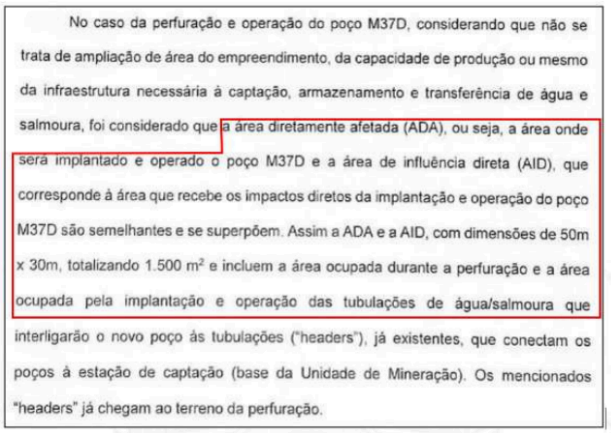
A despeito do exposto, estas não foram as únicas irregularidades praticadas pela **BRASKEM** por ocasião da solicitação da licença de instalação. Conforme detalhado no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, os PCAs referentes aos Poços M36D, M37D e M38D, apresentados pela empresa, omitiram, como de costume, os principais impactos ambientais decorrentes da mineração de sal-gema, notadamente a subsidência do solo, com possibilidade de formação de crateras, bem como os impactos sobre os aquíferos, consistindo, assim, em documentos parcialmente falsos ou enganosos, inclusive por omissão.

Os três PCAs, todos datados de 29/03/2018, sob responsabilidade técnica do engenheiro de minas **ALEX CARDOSO DA SILVA** e da engenheira química **LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE**, apresentavam conteúdo substancialmente idêntico — diferenciando-se apenas pelos nomes dos poços, dados de geolocalização e inclusão de um parágrafo adicional no PCA do Poço M38D—, e foram elaborados com base no Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Poço M39D, datado de 21/12/2017, a partir do acréscimo de alguns parágrafos e adequações pontuais, na tentativa de adaptá-lo para um PCA.

Nessa linha, os PCAs mantiveram os esboços dos programas ambientais propostos no RCA do Poço M39D, abordando os tópicos básicos esperados para estudos dessa natureza, contudo, de forma superficial e incompleta — a partir da caracterização geral do empreendimento, descrição do recurso mineral explorado, do processo de lavra, dos equipamentos utilizados e do método de perfuração dos poços, além de uma breve e limitada caracterização ambiental da área, incluindo aspectos como hidrologia, solo, geologia, hidrogeologia, vegetação e contexto socioeconômico.

Entretanto, a principal adequação esperada em um PCA não foi realizada em nenhum dos documentos: a análise dos impactos decorrentes da instalação e operação do empreendimento minerário — como a subsidência da superfície e danos associados aos aquíferos subterrâneos — foi omitida pela **BRASKEM**, assim como o detalhamento dos planos, programas e projetos voltados à prevenção, controle, monitoramento, mitigação ou compensação desses impactos.

Com efeito, no tocante às áreas de influência dos impactos ambientais do empreendimento — Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) —, embora definidas ADAs consideradas compatíveis com as intervenções diretas para instalação dos poços, segundo o Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, as AIDs não poderiam, tecnicamente, ter sido limitadas ao mesmo espaço das ADAs, ou seja, a uma área de apenas 50 metros de comprimento por 30 metros de largura (Figura 211 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



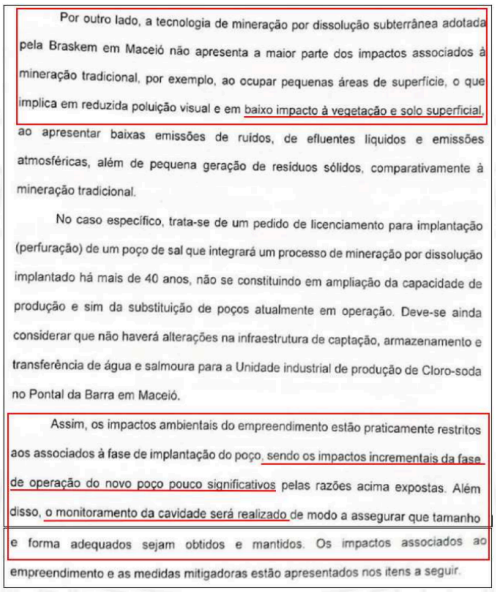
No caso da perfuração e operação do poço M37D, considerando que não se trata de ampliação de área do empreendimento, da capacidade de produção ou mesmo da infraestrutura necessária à captação, armazenamento e transferência de água e salmoura, foi considerado que a área diretamente afetada (ADA), ou seja, a área onde será implantado e operado o poço M37D e a área de influência direta (AID), que corresponde à área que recebe os impactos diretos da implantação e operação do poço M37D são semelhantes e se superpõem. Assim a ADA e a AID, com dimensões de 50m x 30m, totalizando 1.500 m² e incluem a área ocupada durante a perfuração e a área ocupada pela implantação e operação das tubulações de água/salmoura que interligarão o novo poço às tubulações ("headers"), já existentes, que conectam os poços à estação de captação (base da Unidade de Mineração). Os mencionados "headers" já chegam ao terreno da perfuração.

A esse respeito, embora os próprios PCAs tenham caracterizado o impacto ambiental da emissão de ruídos gerados pelas máquinas e veículos durante a atividade de perfuração dos poços considerando que o som não ficaria contido pela pequena AID retangular definida, mas seria propagado muito além desses limites artificiais, o principal impacto ambiental inerente às atividades de mineração de rochas salinas, correspondente ao fenômeno da subsidência, foi completamente desconsiderado pela **BRASKEM.**

Nesse compasso, especialmente no presente caso — em que a atividade é realizada no subsolo de uma área urbana consolidada —, observa-se que as AIDs foram delimitadas com dimensões significativamente subestimadas. Isso porque os impactos decorrentes da mineração por dissolução, mormente a subsidência do solo, extrapolam, em larga medida, as áreas afetadas exclusivamente durante a fase de implantação dos poços.

Ademais, segundo os peritos, o efeito sinérgico associado ao comportamento de grupo das cavernas de todo o campo de mineração, além da possível presença de outros elementos atuantes no arcabouço estrutural da jazida, poderiam ampliar ainda mais a magnitude dos deslocamentos e a extensão da bacia de subsidência associados às cavernas de extração, o que, em última instância, poderia infligir severos danos à infraestrutura e edificações na superfície — o que, de fato, veio a ocorrer.

De forma ainda mais crítica, embora a **BRASKEM** não pudesse, sob nenhuma hipótese, omitir ou alegar desconhecimento acerca dos impactos ambientais associados à atividade — principalmente **ALEX CARDOSO SILVA,** engenheiro responsável técnico pela mina, dotado de pleno conhecimento acerca de todos esses impactos—, os três PCAs declaravam que o método de mineração por dissolução apresentava baixo impacto sobre o solo superficial, que os principais impactos ambientais estavam restritos à fase de perfuração e instalação dos poços, bem como que os efeitos da fase operacional seriam pouco significativos (Figura 213 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

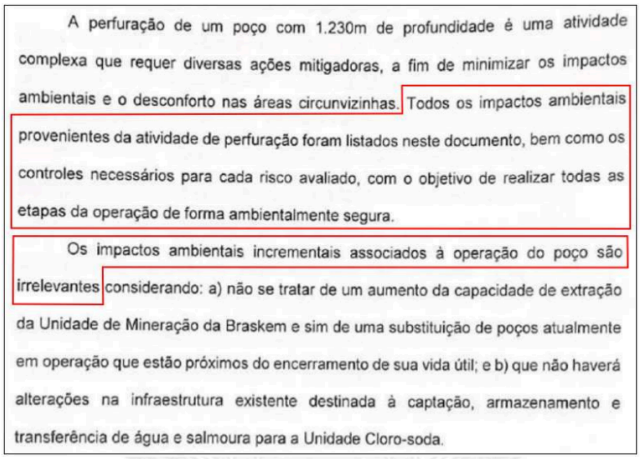


Por outro lado, a tecnologia de mineração por dissolução subterrânea adotada pela Braskem em Maceió não apresenta a maior parte dos impactos associados à mineração tradicional, por exemplo, ao ocupar pequenas áreas de superfície, o que implica em reduzida poluição visual e em baixo impacto à vegetação e solo superficial, ao apresentar baixas emissões de ruídos, de efluentes líquidos e emissões atmosféricas, além de pequena geração de resíduos sólidos, comparativamente à mineração tradicional.

No caso específico, trata-se de um pedido de licenciamento para implantação (perfuração) de um poço de sal que integrará um processo de mineração por dissolução implantado há mais de 40 anos, não se constituindo em ampliação da capacidade de produção e sim da substituição de poços atualmente em operação. Deve-se ainda considerar que não haverá alterações na infraestrutura de captação, armazenamento e transferência de água e salmoura para a Unidade industrial de produção de Cloro-soda no Pontal da Barra em Maceió.

Assim, os impactos ambientais do empreendimento estão praticamente restritos aos associados à fase de implantação do poço, sendo os impactos incrementais da fase de operação do novo poço pouco significativos pelas razões acima expostas. Além disso, o monitoramento da cavidade será realizado de modo a assegurar que tamanho e forma adequados sejam obtidos e mantidos. Os impactos associados ao empreendimento e as medidas mitigadoras estão apresentados nos itens a seguir.

Por conseguinte, no que se refere às ações mitigadoras, os PCAs limitaram-se à indicação de alguns impactos ambientais restritos à fase de perfuração dos poços, como ruídos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos, para os quais foram propostas medidas mitigadoras pontuais, sem sequer mencionar a possibilidade de ocorrência dos impactos ambientais mais relevantes associados à atividade de mineração subterrânea por dissolução, notadamente a subsidência do terreno e a formação de *sinkholes* (Figura 214 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



A perfuração de um poço com 1.230m de profundidade é uma atividade complexa que requer diversas ações mitigadoras, a fim de minimizar os impactos ambientais e o desconforto nas áreas circunvizinhas. Todos os impactos ambientais provenientes da atividade de perfuração foram listados neste documento, bem como os controles necessários para cada risco avaliado, com o objetivo de realizar todas as etapas da operação de forma ambientalmente segura.

Os impactos ambientais incrementais associados à operação do poço são irrelevantes considerando: a) não se tratar de um aumento da capacidade de extração da Unidade de Mineração da Braskem e sim de uma substituição de poços atualmente em operação que estão próximos do encerramento de sua vida útil; e b) que não haverá alterações na infraestrutura existente destinada à captação, armazenamento e transferência de água e salmoura para a Unidade Cloro-soda.

Destaca-se que, apesar de expressamente caracterizar como irrelevantes os impactos ambientais associados à operação dos poços, conforme amplamente reconhecido pela comunidade técnica e científica da área de mineração, a lavra por dissolução subterrânea está associada a graves impactos ambientais, especialmente no que se refere à estabilidade do solo superficial, os quais são particularmente significativos durante a fase de operação, quando as cavernas são desenvolvidas.

Outros importantes impactos ambientais decorrentes da mineração de sal-gema igualmente desconsiderados pela **BRASKEM** nos PCAs dizem respeito à explotação da água subterrânea. Ainda que os documentos mencionem a existência de duas bombas centrífugas de cinco estágios, acopladas a motores de 600 HP cada — responsáveis por injetar aproximadamente 400 m³/h de água em 10 minas de forma simultânea, por meio da operação de 31 poços de captação —, não houve qualquer análise dos efeitos ambientais causados pela explotação sobre os aquíferos.

Conforme já mencionado, a operação dos poços de água poderia, potencialmente, causar danos aos aquíferos, seja pela redução da disponibilidade de água, seja pela salinização a partir da intrusão de cunha salina por superexplotação — impactos que poderiam, inclusive, inviabilizar a operação de poços de captação de água utilizados pela Companhia de Saneamento do Estado de Alagoas e impactar negativamente o abastecimento urbano de água da cidade de Maceió.

A propósito desse assunto, importante salientar que, no curso da investigação, foram constatadas evidências em relatórios confidenciais de **PAULO ROBERTO CABRAL** de 2011, 2013 e 2017, de que já havia ocorrido a salinização de alguns dos poços operados pela **BRASKEM** devido à operação com vazão acima do previsto.

Com efeito, mesmo tratando-se de um impacto ambiental significativo decorrente da atividade de mineração de sal-gema, os PCAs não apresentaram qualquer programa ou projeto voltado à mitigação ou ao monitoramento dos efeitos provocados pela captação de água subterrânea utilizada nos processos de extração mineral, tampouco abordaram os impactos indiretos dessa atividade sobre o abastecimento de água do município de Maceió.

Por fim, apesar dos PCAs informarem que "*A alternativa de não execução do empreendimento não foi considerada visto que os impactos ambientais associados podem ser controlados/mitigados satisfatoriamente*", conforme exposto, os impactos ambientais mais significativos do empreendimento foram omitidos, não sendo feita nenhuma proposta de medida de controle ou mitigação para estes e, muito menos, considerada qualquer possibilidade de não execução do empreendimento em virtude de tais impactos (Figura 215 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

> A alternativa de não execução do empreendimento não foi considerada visto que os impactos ambientais associados podem ser controlados/mitigados satisfatoriamente enquanto a não execução da perfuração/operação do novo poço impactaria diretamente na capacidade de produção da unidade Cloro-soda, quando do encerramento da vida útil de poços atualmente em operação sem que tivesse havido a substituição por novos poços, o que causaria grave desequilíbrio econômico.

A atividade de extração de sal-gema foi conduzida pela **BRASKEM** durante décadas, inclusive em áreas de subsolo situadas sob zona urbana consolidada, onde a ocorrência do fenômeno da subsidência tinha elevado potencial de causar danos severos à infraestrutura e às edificações existentes na superfície.

Diante da relevância e da magnitude desses impactos potenciais, a alternativa de não implementação do empreendimento deveria ter sido seriamente considerada, nos termos do art. 5º, inciso I, da Resolução CONAMA nº 01/86, ou, ao menos, objeto de uma avaliação criteriosa no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Sucede que, apesar da patente irregularidade da documentação submetida pela **BRASKEM**, o Parecer Técnico nº 811/GELIC/2018, datado de 8/08/2018 e assinado pelo geólogo **JEAN PAUL PEREIRA MELO** e pelo engenheiro ambiental **Luiz Antônio Gomes de Barros Pontes**, subsidiou a concessão da Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, que autorizou a perfuração e instalação dos poços de extração 36, 37 e 38, e foi emitida em 25/09/2018 por **LEONARDO LOPES DE AZEREDO VIEIRA**, então Diretor-Presidente do IMA/AL.

Conforme já demonstrado, embora fundamentado o pedido da Licença de Instalação pela **BRASKEM** a partir da Licença Prévia nº 040/06, o Parecer Técnico nº 811/GELIC/2018 considerou a referida licença válida com base no inciso 1º do art. 6º da Lei Estadual 6.787/06, que estabelece: "*Permanecerão válidas até decisão final do CEPRAM, as licenças de operação cujos pedidos de renovação forem realizados até 120 (cento e vinte) dias antes da data de vencimento da licença*". Trata-se, pois, de premissa jurídica inválida e que contamina todo o processo licenciatório.

Durante o *checklist* da documentação submetida pela **BRASKEM**, o próprio IMA/AL aparentemente reconheceu a inexistência de Licença Prévia válida, ao deixar de marcar o item referente à apresentação de "*Cópia da Licença Ambiental a vencer ou referente à fase anterior*", documento que, portanto, não foi recebido pelo protocolo do órgão, conforme demonstrado na Figura 225 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF:

IMA

CHECKLIST DE DOCUMENTAÇÃO — Revisão: 003

TIPOLOGIA: MINERAÇÃO

FASE: LICENÇA DE INSTALAÇÃO - LI

1	BÁSICO	Requerimento conforme padrão IMA/AL, devidamente preenchido indicando as informações e contendo assinatura do interessado (responsável legal) OU procurador, se couber;	OK
2	BÁSICO	Documento de Arrecadação de Receita – DAR em razão do procedimento de licenciamento ambiental;	OK
3	BÁSICO	Cópia do comprovante de pagamento do DAR em razão do procedimento de licenciamento ambiental;	OK
4	BÁSICO	Publicação de súmula do pedido de licenciamento (ou autorização) em Jornal de Circulação Regional, conforme modelo IMA;	OK
5	BÁSICO	Publicação de súmula do pedido de licenciamento (ou autorização) no Diário Oficial do Estado, conforme modelo IMA;	OK
6	BÁSICO	Cópia do RG / CPF / Comprovante de residência do responsável legal (em caso de pessoa física);	NÃO APLICA
7	BÁSICO	Cópia do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) (em caso de pessoa jurídica);	OK
8	BÁSICO	Cópia da Ata da eleição de última diretoria quando se tratar de Sociedade; OU do Contrato Social registrado quando se tratar de Sociedade de Quotas de responsabilidade Limitada; OU Requerimento de Empresário Individual (em caso de pessoa jurídica);	OK
9	BÁSICO	Procuração, estabelecendo poderes específicos para representação do interessado junto ao órgão ambiental, se couber;	OK
10	BÁSICO	Documento que comprove a propriedade ou posse do imóvel: Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis ou Contrato de Locação ou Documento de Compra e Venda;	OK
11	BÁSICO	Cópia da Licença Ambiental a vencer ou referente a fase anterior (AUT, LP, LI, LO);	
12	ESPECÍFICO	Cópia de Requerimento expedido pelo DNPM, tais como Registro de Licença, Registro de Extração, Lavra, dentre outros, a depender do regime previsto em legislação específica;	OK

A esse propósito, mesmo diante descumprimento da condicionante da Licença Prévia nº 040/06 — em que exigido o envio anual de "*relatório de atividades, mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão, com os perfis dos poços de sal-gema e de água*", cujo "*Relatório de Monitoramento de Lavra dos Poços de Produção de Sal – Setembro 2017*", apresentado pela empresa abrangia apenas os Poços nº 26 a 35, sem incluir informações relativas aos poços de água — os signatários do Parecer Técnico nº 811/GELIC/2018 concluíram pelo atendimento da exigência (Figura 221 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

Na emissão da **LP IMA nº 040/2008** foram adicionadas 01 condicionante referente à entrega de relatório de monitoramento da lavra, o qual foi entregue no corpo do processo (anexo), contemplando seu atendimento e apresentando informações satisfatórias quanto tal solicitação, conforme avaliado no item 09.

Deveras, assim como nos processos de licenciamento anteriores, o parecer restringiu-se a uma checagem protocolar, no sentido de conferir se determinados documentos haviam sido apresentados pela **BRASKEM,** e reprodução dos dados e informações ambientais presentes nos PCAs, em forma de resumo e menções descritivas, sem nenhuma análise crítica do conteúdo ou contestação (Figuras 216 e 217 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

No que se refere aos impactos levantados para o empreendimento em questão, como esse visa manutenção da capacidade produtiva e não envolverá significativas alterações na infraestrutura já existente, conforme explanado anteriormente, os impactos estão restritos aos associados à fase de implantação do poço, sendo os impactos incrementais da fase de operação dos novos poços pouco significativos em relação aos que se encontram atualmente em operação. O monitoramento da cavidade será realizado de modo a assegurar que tamanho e forma adequados sejam obtidos e mantidos. Os impactos associados ao empreendimento e as medidas mitigadoras estão apresentadas na Tabela 2.

A tecnologia de **MINERAÇÃO POR DISSOLUÇÃO SUBTERRÂNEA** adotada pela Braskem em Maceió implica na **limitação quanto aos impactos da mineração tradicional**, uma vez que ao **OCUPAR PEQUENAS ÁREAS EM SUPERFÍCIE POSSIBILITA UMA REDUZIDA POLUIÇÃO VISUAL E BAIXO IMPACTO À VEGETAÇÃO E SOLO SUPERFICIAL**, bem como uma baixa emissão de ruídos, de efluentes líquidos e atmosféricas. Sendo assim, para os poços requeridos M-36, M-37 e M-38, e **IMPACTOS LEVANTADOS, AS MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS FORAM SATISFATÓRIAS EM ATIVIDADE E TEMPO DE EXECUÇÃO**.

Em especial, considerando que os impactos ambientais da subsidência da superfície, incluindo a possibilidade de formação de dolinas (*sinkholes*), bem como os impactos sobre os aquíferos foram omitidos nos PCAs, juntamente com os respectivos planos de mitigação, nenhuma dessas omissões foi considerada no Parecer Técnico nº 811/GELIC/2018, que se limitou a acatar, sem qualquer questionamento técnico, todas as proposições apresentadas pela **BRASKEM**.

Com efeito, o parecer reproduziu os impactos ambientais e as medidas mitigadoras apontados nos PCAs, os quais se restringiam a emissões de ruídos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e resíduos domésticos. Ademais, considerou que os principais impactos ambientais decorrentes da mineração de sal-gema por dissolução subterrânea seriam exclusivamente aqueles resultantes das intervenções no meio ambiente durante a perfuração e instalação dos poços, desconsiderando os impactos potencialmente mais significativos associados à fase de operação.

Dessarte, o parecer técnico anuiu às medidas propostas, consideradas suficientes para a viabilidade ambiental do empreendimento e a mitigação dos impactos decorrentes, atestando que "*não foram constatados óbices que impeçam a evolução dos autos*" e recomendando a concessão da Licença de Instalação, ainda que não tenha sido realizada uma análise aprofundada dos parâmetros técnicos da atividade de extração mineral nem dos impactos ambientais dela resultantes (Figura 219 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Ressalta-se que, segundo registrado pelos peritos no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, o licenciador ambiental não poderia omitir ou alegar desconhecimento da existência, ao menos potencial, desses impactos ambientais, tampouco afirmar a inexistência de danos ao meio ambiente sem respaldo em estudo técnico específico e conclusivo que efetivamente demonstrasse a ausência de tais impactos.

Diante de todo o exposto, conclui-se que a documentação apresentada pela **BRASKEM**, eivada de informações falsas ou enganosas, ocasionou prejuízos ao processo de licenciamento ambiental e, apesar das evidências claras da irregularidade, em manifesta afronta às normas ambientais vigentes, o IMA/AL concedeu a Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, sendo ambas as condutas responsáveis pela continuidade da

exploração dos poços de sal-gema e, consequentemente, pelos graves danos ambientais provocados pela subsidência da superfície, resultantes da atividade minerária irregular conduzida pela **BRASKEM**.

1.7.2.6. Processo n.º 4903-7562/2018 – Licença Prévia n.º 2019.2801906235.EXP.LP

O processo em pauta teve origem em solicitação de Licença Prévia de Perfuração (LPper), visando atestar a viabilidade ambiental dos Poços 39, 40, 41, 42 e 43, protocolada por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, então gerente de produção da **BRASKEM**, por meio de "*Requerimento para licenciamento ambiental*" recebido pelo IMA/AL em 6/09/2018.

À semelhança das demais solicitações de Licença Prévia de Perfuração realizadas pela **BRASKEM**, embora os critérios para o licenciamento da mineração de sal-gema estivessem claramente definidos nas Resoluções CONAMA nº 237/97, nº 01/86 e CEPRAM nº 10/18 — incluindo a obrigatoriedade de EIA/RIMA —, o IMA/AL, sem qualquer respaldo legal, optou por adotar o modelo previsto na Resolução CONAMA nº 023/94, aplicável exclusivamente ao licenciamento de atividades relacionadas à exploração de combustíveis líquidos e gás natural.

Relembre-se que, embora a Resolução CONAMA nº 010/90 preveja a possibilidade de substituição pelos órgãos licenciadores do EIA/RIMA por estudos simplificados, como o RCA, em casos sem significativa degradação ambiental, a mineração subterrânea por dissolução não se enquadra nessa exceção, dado seu elevado potencial de impacto. Nesse sentido, a Resolução CEPRAM nº 10/2018 é expressa ao exigir EIA/RIMA para essa atividade, conforme disposto em seu Anexo I.

Não obstante, ao adotar o rito da Resolução CONAMA nº 023/94 apenas na fase de Licença Prévia e, nas etapas seguintes, seguir o procedimento da Resolução CONAMA nº 237/1997, a **BRASKEM** e o IMA/AL instituíram, na prática, um modelo de licenciamento "híbrido", sem amparo na legislação ambiental e que, coincidentemente, era significativamente menos rigoroso, por se basear em estudos ambientais simplificados.

Como consequência, assim como em todos os outros licenciamentos prévios do empreendimento minerário, com a anuência do IMA/AL, a **BRASKEM** foi dispensada de elaborar e apresentar o EIA/RIMA, de modo que o Processo nº 4903-7562/2018 foi instruído apenas com um Relatório de Controle Ambiental (RCA).

A despeito da ausência de EIA/RIMA, que seria o estudo ambiental adequado para solicitação da Licença Prévia em questão, também não foram apresentados pela **BRASKEM** no âmbito do Processo nº 4903-7562/2018 documentos técnicos básicos imprescindíveis ao licenciamento ambiental, com o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), o Plano de Lavra, o memorial descritivo do projeto e o projeto executivo do empreendimento.

Com vistas a subsidiar a concessão da licença, a **BRASKEM** apresentou Relatórios de Controle Ambiental dos Poços M#39D; M#40D; M#41D; M#42D e M#43D — o primeiro

datado de 21/12/2017 e os demais, de 6/08/2018, elaborados por **ALEX CARDOSO SILVA**—, todos com conteúdo superficial e incompleto, praticamente idênticos entre si — variando apenas nos nomes dos poços e nas coordenadas geográficas —, claramente inadequados para um estudo ambiental dessa natureza.

Com efeito, os documentos limitavam-se à uma caracterização geral do empreendimento — incluindo o recurso mineral explorado, o processo de lavra, os equipamentos utilizados e o método de perfuração dos poços —, além de uma breve caracterização da área, incluindo aspectos como hidrologia, solo, geologia, hidrogeologia, vegetação e aspectos socioeconômicos.

Além disso, descreviam impactos ambientais restritos à atividade de perfuração dos poços relacionados a ruídos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos, com proposição das medidas mitigadoras correspondentes, sem, contudo, abordar os impactos ambientais mais significativos e inerentes da atividade de mineração subterrânea por dissolução — a subsidência em superfície e possibilidade de formação de *sinkhole,* conforme conforme amplamente reconhecido pela comunidade técnica e científica —, e suas respectivas medidas de controle, monitoramento, mitigação e compensação.

Destaca-se que, considerando a localização do empreendimento, sob área urbana consolidada e densamente povoada, e que a atividade poderia ter implicações na superfície, a avaliação dos impactos e a implementação de programas de monitoramento ou medidas mitigadoras — inclusive para danos indiretos sobre as edificações e infraestruturas dos bairros vizinhos e/ou situados nos campos de mineração —, deveria ser detalhada com extremo rigor, já que, caso viesse a ocorrer, ocasionaria sérias consequências para a comunidade afetada.

A despeito disso, os RCAs deixaram ainda de definir as áreas de influência dos impactos do empreendimento — Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII)—, etapa essencial para a elaboração do diagnóstico de um estudo ambiental em fase de licença prévia, uma vez que são nessas áreas que se concentram as análises, as campanhas de campo e os levantamentos de dados ambientais secundários. Trata-se, inclusive, de exigência legal estabelecida pelo inciso III do artigo 5º da Resolução CONAMA nº 01/86.

Sem os dados ambientais detalhados das áreas de influência do empreendimento, torna-se inviável ao órgão licenciador avaliar adequadamente os impactos da atividade sobre o meio ambiente e deliberar sobre os controles, planos e projetos necessários ao seu monitoramento, mitigação e compensação, de modo que, qualquer análise e conclusão técnica sobre a efetividade dessas medidas restaria prejudicada.

A esse respeito, como já abordado anteriormente, considerando a localização do empreendimento sob área urbana, o principal impacto ambiental das atividades de mineração de sal-gema, correspondente à subsidência na superfície, deveria ser considerado na delimitação da AID nos RCAs, abrangendo toda a região potencialmente sujeita à ocorrência do fenômeno.

Isso porque o efeito sinérgico associado ao comportamento de grupo das cavernas de todo o campo de mineração, aliado à possível presença de outros elementos no arcabouço estrutural da jazida, poderia ampliar significativamente a magnitude dos deslocamentos e a extensão da bacia de subsidência, resultando, em última instância, em graves danos à infraestrutura e às edificações na superfície.

Nesse contexto, considerando que a **BRASKEM** já possuía dados topográficos indicando progressiva subsidência na superfície na região do campo de mineração, a ausência da delimitação de uma AID, incluindo as áreas afetadas, constituiu uma omissão significativa, resultando em prejuízos para o licenciamento ambiental.

Outrossim, além do fenômeno da subsidência, outros impactos ambientais significativos, relacionados à exploração da água subterrânea utilizada na operação das minas de sal-gema, também não foram considerados nos RCAs.

Nessa linha, embora conste dos RCAs que o sistema de extração de sal-gema era composto por duas bombas centrífugas de 5 estágios acopladas a motores de dois polos com potência de 600 HP cada, e que estas bombas injetavam, em conjunto, cerca de 400m³/h de água em 10 minas de sal, de forma simultânea, a partir da operação de 31 poços de água, os impactos ambientais decorrentes de tais operações foram omitidos pela **BRASKEM.**

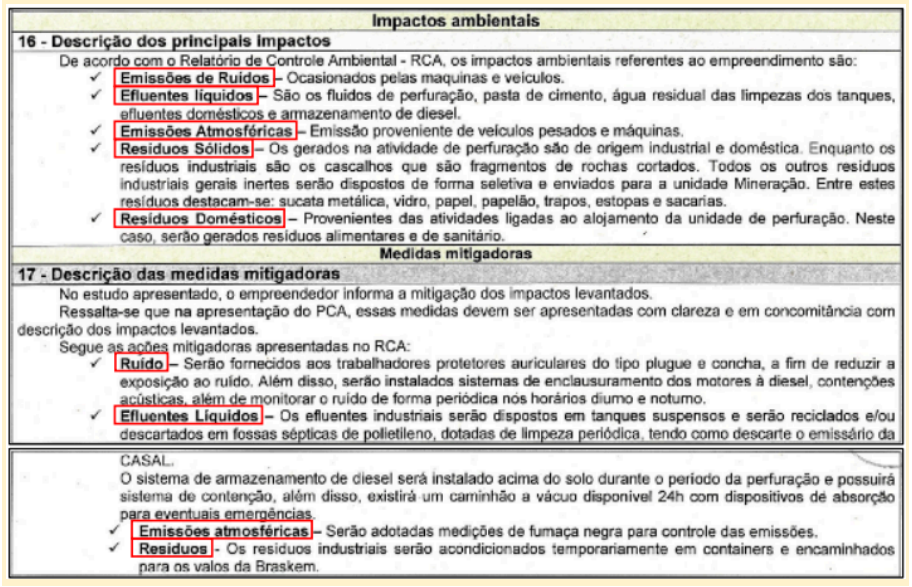
Conforme já mencionado, a operação dos poços de água poderia, potencialmente, causar danos aos aquíferos, tanto pela redução da disponibilidade de água, quanto pela salinização a partir da intrusão de cunha salina por superexploração, entre outros danos, impactos que poderiam, inclusive, impactar negativamente o abastecimento urbano de água da cidade de Maceió.

Apesar da gravidade desses impactos ambientais, e mesmo ciente da possibilidade de salinização em alguns poços — vez que relatórios de **PAULO ROBERTO CABRAL** de 2011, 2013 e 2017, indicavam evidências nesse sentido, devido a operação com vazão superior à prevista—, a **BRASKEM** sequer os mencionou nos RCAs, tampouco apresentou programas ou projetos voltados à mitigação e monitoramento.

Todos os problemas existentes na documentação apresentada pela **BRASKEM,** que se configura como falsa ou enganosa, inclusive por omissão, não foram suficientes para inviabilizar a obtenção da licença ambiental. No Parecer Técnico nº 1311/GELIC/2018, de 6/10/2018, assinado por **JEAN PAUL PEREIRA MELO** (geólogo) e **Talita Pinheiro Acioly Tenório** (bióloga), uma vez mais, os técnicos do IMA/AL limitaram-se a verificar a presença de determinados documentos nos autos e a reproduzir, em forma de resumos e descrições, os dados e informações constantes nos RCAs, sem qualquer análise crítica.

Conforme destacado no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, embora os RCAs carecessem de uma análise detalhada, haja vista as omissões dos impactos ambientais causados pela mineração de sal-gema pela **BRASKEM**, tal análise foi negligenciada pelos técnicos do IMA/AL, pois nenhum dos documentos foi de fato analisado de maneira minimamente criteriosa pelos técnicos.

Nesse sentido, tabela constante do parecer técnico, com a consolidação dos impactos ambientais associados ao empreendimento e os esboços das medidas mitigadoras, demonstra que os impactos ambientais considerados foram apenas: emissões de ruídos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e resíduos domésticos (Figura 231 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



Impactos ambientais

16 - Descrição dos principais impactos

De acordo com o Relatório de Controle Ambiental - RCA, os impactos ambientais referentes ao empreendimento são:

- ✓ **Emissões de Ruídos** – Ocasionados pelas maquinas e veículos.
- ✓ **Efluentes líquidos** – São os fluidos de perfuração, pasta de cimento, água residual das limpezas dos tanques, efluentes domésticos e armazenamento de diesel.
- ✓ **Emissões Atmosféricas** – Emissão proveniente de veículos pesados e máquinas.
- ✓ **Resíduos Sólidos** – Os gerados na atividade de perfuração são de origem industrial e doméstica. Enquanto os resíduos industriais são os cascalhos que são fragmentos de rochas cortados. Todos os outros resíduos industriais gerais inertes serão dispostos de forma seletiva e enviados para a unidade Mineração. Entre estes resíduos destacam-se: sucata metálica, vidro, papel, papelão, trapos, estopas e sacarias.
- ✓ **Resíduos Domésticos** – Provenientes das atividades ligadas ao alojamento da unidade de perfuração. Neste caso, serão gerados resíduos alimentares e de sanitário.

Medidas mitigadoras

17 - Descrição das medidas mitigadoras

No estudo apresentado, o empreendedor informa a mitigação dos impactos levantados.

Ressalta-se que na apresentação do PCA, essas medidas devem ser apresentadas com clareza e em concomitância com descrição dos impactos levantados.

Segue as ações mitigadoras apresentadas no RCA:

- ✓ **Ruído** – Serão fornecidos aos trabalhadores protetores auriculares do tipo plugue e concha, a fim de reduzir a exposição ao ruído. Além disso, serão instalados sistemas de enclausuramento dos motores à diesel, contenções acústicas, além de monitorar o ruído de forma periódica nos horários diurno e noturno.
- ✓ **Efluentes Líquidos** – Os efluentes industriais serão dispostos em tanques suspensos e serão reciclados e/ou descartados em fossas sépticas de polietileno, dotadas de limpeza periódica, tendo como descarte o emissário da CASAL.

O sistema de armazenamento de diesel será instalado acima do solo durante o período da perfuração e possuirá sistema de contenção, além disso, existirá um caminhão a vácuo disponível 24h com dispositivos de absorção para eventuais emergências.

- ✓ **Emissões atmosféricas** – Serão adotadas medições de fumaça negra para controle das emissões.
- ✓ **Resíduos** - Os resíduos industriais serão acondicionados temporariamente em containers e encaminhados para os valos da Braskem.

Dessa forma, os signatários do parecer limitaram-se a reproduzir os impactos ambientais e as medidas mitigadoras indicados nos RCAs, acatando-os sem qualquer questionamento técnico. Com isso, o parecer técnico concluiu que os principais impactos ambientais da atividade de mineração de sal-gema decorreria unicamente das intervenções no meio ambiente ocasionadas pela perfuração e instalação dos poços, considerando pouco significativos os impactos associados à fase de operação.

Nesse sentido, mesmo desprovido de fundamentação técnica e sem base em dados apresentados no processo, o parecer técnico chegou a concluir que: "*A tecnologia de MINERAÇÃO POR DISSOLUÇÃO SUBTERRÂNEA adotada pela Braskem em Maceió implica na limitação quanto aos impactos da mineração tradicional, uma vez que ao ocupar pequenas áreas em superfície possibilita uma reduzida poluição visual e baixo impacto à vegetação e solo superficial, bem como uma baixa emissão de ruídos, de efluentes líquidos e atmosféricos*" (Figura 232 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

ANÁLISE TÉCNICA

Avaliação do(s) técnico(s) que subscrevem o Parecer Técnico

24 – Avaliação Técnica

O empreendimento minerário em questão, sob a responsabilidade da **Braskem Mineração**, inscrito no CNPJ sob nº **42.150.391/0020-33**, segundo tipologia **Lavra por outros métodos** (conforme Resolução CEPRAM nº10/2018), delimitada pela **poligonal DNPM nº 006.648/1965**.

A **responsabilidade técnica pela elaboração do estudo** é do Sr. **Alex Cardoso Silva, engenheiro de minas, C.R.E.A.: 050129202-0** e Sra. **Danielle Paz de Sousa, Engenheira Química e Engenheira de Segurança do Trabalho, C.R.E.A.: 020630290-8**.

A área contemplada para o licenciamento refere-se àquela já outorgada pelo DNPM através do Processo Nº 006.648/1965 e tem como objetivo o **aproveitamento econômico de sal-gema**. Com a futura operação dos Poços é esperada uma **produção** inicial de **aproximadamente 20.000 m³ mensais**.

As LOCAÇÕES ENCONTRA-SE EM REGIÕES ANTROPIZADAS dentro do município de Maceió, conforme visualizado no Anexo 1, sendo perfurados em área já construída da Braskem Mineração.

A tecnologia de **MINERAÇÃO POR DISSOLUÇÃO SUBTERRÂNEA** adotada pela Braskem em Maceió implica na **limitação quanto aos impactos da mineração tradicional**, uma vez que ao **ocupar pequenas áreas em superfície, possibilita uma redução na poluição visual e baixo impacto, no que se refere à retirada da vegetação e solo superficial**, bem como uma baixa emissão de ruídos, de efluentes líquidos e atmosféricos.

Ressalta-se que, contraditoriamente, embora reconhecessem o significativo potencial degradador da atividade, os técnicos do IMA/AL signatários consideraram na análise apenas impactos ambientais de baixa relevância, caracterizados como mitigáveis. Dessa forma, atestaram a ausência de óbices à concessão da licença, mesmo sem a realização de análise sobre os graves impactos ambientais inerentes à atividade, como a subsidência da superfície e possibilidade de *sinkhole* (Figura 233 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF):

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações finais

25 – Conclusão

Considerando que embora o potencial degradador seja grande, os impactos ocorridos são mitigáveis.

Após a análise da documentação contida no processo **IMA nº 4903-7562/2018**, não foram constatados óbices que impeçam a evolução dos autos.

Deverão constar na Licença de Operação a poligonal DNPM 006.648/1965 e os Poços M39D, M40D, M41D, M42D e M43D;

Condições específicas para emissão da Licença Ambiental

O órgão licenciador, no contexto da atividade minerária, não poderia omitir ou alegar desconhecimento quanto à existência, ainda que potencial, dos impactos ambientais relacionados ao fenômeno da subsidência do solo, tampouco afirmar a inexistência de danos ambientais sem respaldo em estudos técnicos. Ademais, tratando-se de atividade minerária em área urbana consolidada, a avaliação desses impactos — especialmente os associados à subsidência — exigiria uma condução criteriosa, considerando o risco de danos significativos na superfície.

Nesse contexto, é importante ressaltar que nenhuma das condicionantes recomendadas no Parecer Técnico referia-se à implementação de programas, planos ou projetos para controle, monitoramento, mitigação ou compensação dos impactos da subsidência e da formação de *sinkholes*, tampouco para os impactos ambientais nas águas subterrâneas (Figura 234 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

Nº	Descrição da condicionante	Especificar prazo, se couber
01	O IMA deverá ser consultado para avaliação e autorização quando for necessária qualquer alteração na área de intervenção;	Não aplicável
02	Quando do pedido de Licença de Instalação, apresentar o Plano de Controle Ambiental – PCA conforme Termo de Referência emitido no site do IMA/AL;	Não aplicável
03	Respeitar as áreas de preservação previstas em lei.	Não aplicável

EQUIPE TÉCNICA

Local e data

Maceió/AL, 06 de Dezembro de 2018

Equipe responsável pela emissão do Parecer Técnico

Jean Paul Pereira Melo Geólogo CREA 021454728-0 Consultor Ambiental - IMA	**Talita Pinheiro Acioly Tenório** Bióloga CRBIO 105.386/08 – D Assessora Ambiental – IMA

Por conseguinte, ao final do Processo nº 4903-3323/2018, embora a inobservância dos critérios para obtenção da licença, em especial a adoção de rito "híbrido" sem amparo legal e a ausência de EIA/RIMA, além das omissões deliberadas dos impactos ambientais mais significativos da atividade minerária, a Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP foi expedida em favor da **BRASKEM**, emitida pelo então Diretor-Presidente do IMA/AL, **LEONARDO LOPES DE AZEREDO VIEIRA**, em 28/01/2019, com a autorização do Presidente, **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES**, por meio de despacho emitido em 27/12/2018.

Somente após as intercorrências na área de mineração ganharem repercussão, o próprio IMA/AL passou a reconhecer a necessidade de apresentação de EIA/RIMA para a concessão da Licença Prévia.

Nesse sentido, por meio de despacho emitido pela Assessoria Executiva de Gestão Interna à Gerência de Licenciamento, em 31/01/2019, foi solicitada a reanálise do processo de concessão da Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP, com a orientação de que a **BRASKEM** apresentasse as medidas para recuperação da área degradada, bem como os procedimentos adotados para a desativação dos poços (Figura 235 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

DESPACHO

Maceió, 31 de Janeiro de 2019

A GELIC - Gerência de Licenciamento

De AEG - Assessoria Executiva de Gestão Interna

Referência: Processo nº **2018-081564/TEC/LP-0748**

Retorno os autos para que está gerência realize uma nova análise do processo, revisar as condicionantes do Parecer Técnico GELIC nº 1311/2018, solicitar que o interessado apresente as medidas para recuperação da área degradada e os procedimentos que serão adotados para a desativação dos poços. Em tempo, como se trata de uma nova Licença Prévia verificar a apresentação dos estudos ambientais pertinentes. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Determinada também a verificação quanto à apresentação dos estudos ambientais pertinentes por se tratar de uma nova Licença Prévia, em resposta, a Gerência de Licenciamento do IMA/AL emitiu um despacho à Assessoria Executiva de Gestão Interna, em 14/02/2019, em que finalmente reconheceu a aplicabilidade da Resolução CEPRAM nº 10/2018, enquadrando a tipologia do empreendimento em conformidade com o Anexo I, sugerindo então exigir-se da **BRASKEM** a elaboração e apresentação de EIA/RIMA (Figura 236 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

DESPACHO

Maceió, 14 de Fevereiro de 2019

A AEG - Assessoria Executiva de Gestão Interna

De GELIC - Gerência de Licenciamento

Referência: Processo nº **2018-081564/TEC/LP-0748**

Trata-se de Licença Prévia para os poços de exploração de salgema 36, 37, 38 e 39 em nome da Braskem Unidade Mineração. Compulsando os autos a Assessoria Executiva de Gestão - AEG retornou o processo para reanálise da GELIC. Sendo assim, tendo em vista a tipologia em questão, que se enquadra no Código 02.02.10 do Anexo I da Resolução CEPRAM 10/2018, apesar da poligonal já possuir poços de exploração em operação e outros que já foram desativados, sugere-se exigir ao interessado a elaboração e apresentação de um novo Estudo de Impacto Ambiental EIA tendo em vista a alteração das condições e a necessidade de avaliar novamente os riscos, impactos e metidas mitigadoras em razão dos novos fatos na área de influência direta e indireta onde ocorrem as atividades. Este é o nosso entendimento, salvo melhor juízo. XXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Os despachos não esclarecem quais seriam os "*novos fatos na área de influência direta e indireta*"; contudo, à época, diversos setores da sociedade civil — inclusive o Serviço Geológico do Brasil — já levantavam a hipótese de que a atividade de mineração de sal-gema conduzida pela **BRASKEM** teria causado o sismo ocorrido em março de 2018 e a subsidência do terreno.

Por fim, em 11/02/2019, o IMA/AL emitiu o Ofício nº 176/2019 - GDP/IMA/AL, comunicando à **BRASKEM** o cancelamento da Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP, seguido da Intimação nº 2019-084338/TEC/INT-6312, em 1/03/2019, exigindo da empresa a apresentação de EIA/RIMA para prosseguimento do pedido de licença prévia, nos termos da Lei Estadual nº 6.787/06:

Ofício Nº. 176/2019 - GDP/IMA/AL

Maceió, 11 de fevereiro de 2019.

À Sua Senhoria, o Senhor
Milton Pradines
Gerente Institucional
BRASKEM

Assunto: Cancelamento da Licença 2019.2801906235.EXP.LP

Processo Nº. 4903-7562/2018

Tendo em vista que os autos de nº. 4903-7562/2018, que trata do pedido de viabilidade ambiental para a atividade enquadrada como empreendimentos de extração e pesquisa de outros bens minerais, do empreendimento EXTRAÇÃO DE SALGEMA, no município de Maceió, não seguiram com análise de todos os setores técnicos necessários, vimos por meio deste informar que a Licença Prévia nº. **2019.2801906235.EXP.LP** encontra-se cancelada.

IMA

INTIMAÇÃO Nº2019-084338/TEC/INT-6312

Nome ou Razão Social: BRASKEM - UNIDADE DE MINERACAO
Nome Fantasia: BRASKEM - UNIDADE DE MINERACAO
CNPJ: 42.150.391/0020-33 Inscrição Estadual:
Atividade:
Endereço: AVENIDA MAJOR CICERO DE GOES MONTEIRO, 2889
Bairro: BEBEDOURO Município: MACEIO CEP: 57.010-900
Ponto de Referência:
Telefone(s): Contato:

NOS TERMOS DO ARTIGO.35, INCISO I, DA LEI Nº6.787/06, FICA V.Sª INTIMADA À:

COMPARECER AO IMA NO PRAZO DE 90 DIAS PARA AS SEGUINTES IRREGULARIDADES:
DA ANÁLISE DO PROCESSO 7562/2018 FOI VERIFICADO QUE PARA PROSSEGUIMENTO DO PEDIDO É NECESSÁRIA A APRESENTAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO: (1)NOVO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA), TENDO EM VISTA A ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES E A NECESSIDADE DE AVALIAR NOVAMENTE OS RISCOS, IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS EM RAZÃO DOS NOVOS FATOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA ONDE OCORREM AS ATIVIDADES; POR FIM, ESCLARECEMOS QUE O NÃO ATENDIMENTO E/OU ATENDIMENTO PARCIAL SEM AS DEVIDAS JUSTIFICATIVAS, DENTRO DO PRAZO MÁXIMO DE 3 (TRÊS) MESES, ACARRETARÁ NAS MEDIDAS PREVISTAS NO ART.13 DA LEI 6787/2006.

Conforme expressamente reconhecido pelo próprio IMA/AL ao determinar a reanálise do processo, conclui-se que a utilização de informações falsas ou enganosas por parte da **BRASKEM**, aliada à não exigência, pelo órgão ambiental, da apresentação de EIA/RIMA, bem como à omissão, por ambos, dos impactos ambientais mais relevantes da atividade de mineração.

Semelhante negligência resultou na concessão de licença ambiental em desacordo com as normas vigentes, contribuindo diretamente para a continuidade da extração mineral irregular e, por conseguinte, para a ocorrência de expressivo dano ambiental decorrente da subsidência do solo em pelo menos cinco bairros do município de Maceió/AL.

1.7.3. Da inadequação dolosa dos Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) e dos Relatórios de Monitoramento das Atividades

Como demonstrado no capítulo anterior, a **BRASKEM,** deliberadamente, omitiu informações sobre impactos ambientais na superfície inerentes à atividade minerária subterrânea por dissolução, mormente a subsidência do solo e o risco de desenvolvimento de *sinkholes,* nos procedimentos de licenciamento ambiental. Consequentemente, tais impactos ambientais não foram tratados em quaisquer dos documentos apresentados pela empresa ao IMA/AL durante o monitoramento das atividades licenciadas, em especial nos Relatórios de Monitoramento e Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA's).

Como cediço, a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) é uma reconhecida ferramenta de gestão e controle de aspectos ambientais de empreendimentos ou atividades, utilizada tanto em gestão estratégica empresarial como em procedimentos administrativos de licenciamento ambiental, apresentados na forma de relatórios, os RADA's.

O RADA de um empreendimento deve apresentar o registro da avaliação de desempenho ambiental operacional e gerencial, consolidando e analisando as informações técnicas e administrativas em um determinado período de tempo. Para atingir seu objetivo, o RADA deve obrigatoriamente avaliar o que foi monitorado, não se cingindo a considerações de caráter descritivo e explicativo.

No caso ora trazido à baila, as omissões presentes nos documentos possibilitaram que a **BRASKEM**, ao longo dos anos, obtivesse de forma irregular tratamento diferenciado na renovação de suas licenças de operação. Em vez da exigência de novos estudos ambientais, foi aceita, indevidamente, a simples apresentação de RADAs, os quais, caso tivessem sido elaborados de forma adequada, inevitavelmente conduziriam à identificação e ao enfrentamento dos impactos ambientais em superfície, até então completamente omitidos do processo de licenciamento ambiental.

A análise técnica acerca dos RADA's e Relatórios de Monitoramento das atividades apresentados pela **BRASKEM** foi realizada na Seção III.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, em que os documentos foram confrontados com relatórios internos da própria **BRASKEM** obtidos pela investigação, com evidências do conhecimento prévio da empresa e de ocorrências na gestão do empreendimento contemporâneas à emissão dos relatórios relacionadas aos impactos negativos da mineração.

Os RADA's foram analisados pela perícia com base no Termo de Referência do próprio IMA/AL. Para relatórios elaborados antes de 2016, os peritos adotaram como parâmetros mínimos os elementos constantes do RADA juntado ao Processo nº 4903-4401/2009, o qual informa ter sido elaborado conforme o "TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO RADA", também fornecido pelo órgão ambiental (Figura 239 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em 20/10/09, **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA,** à época gerente de produção da **BRASKEM,** apresentou um RADA ao IMA/AL no processo nº 4903-4401/2009, relativo ao pedido de renovação da Licença Prévia nº 040/06, para perfuração dos Poços 32, 33, 34, 35, 36, 37 e 38. Tal documento era falso por omissão quanto ao desempenho ambiental da empresa, como será explicitado adiante (Seção III.6.1.3 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

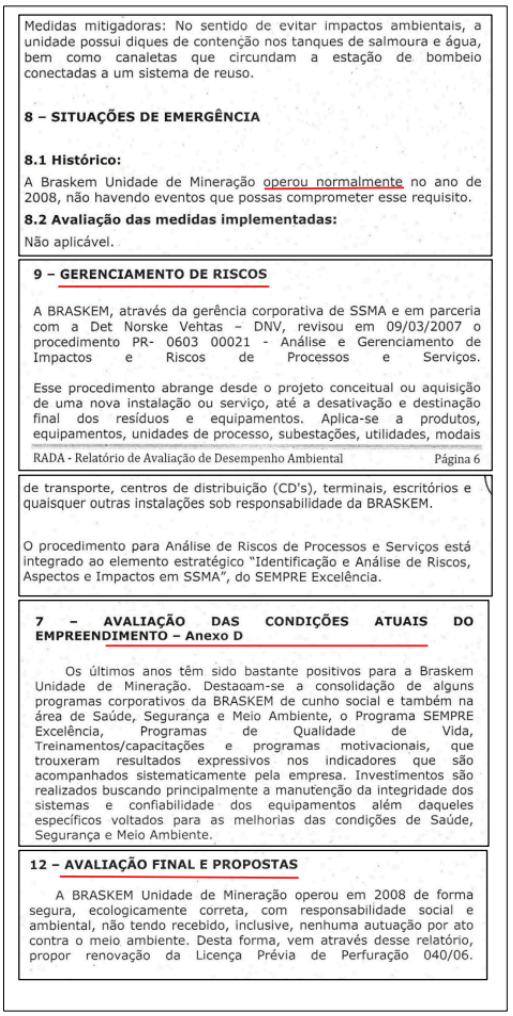
Assinado entre 21/09/09 e 6/10/09, o RADA tinha por signatários, além do próprio gerente de produção **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA**, a responsável técnica pela elaboração do relatório, **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES**; a gerente de Saúde Segurança e Meio Ambiente, **SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO**; e o diretor industrial **Marcelo de Oliveira Cerqueira**.

Analisado em cotejo com relatórios de que dispunha a **BRASKEM**[72] - nos quais foram identificadas diversas ocorrências que impactavam o desempenho ambiental do empreendimento e que, portanto, deveriam constar do RADA -, os peritos constataram que todas as informações sobre os monitoramentos ambientais e as medidas mitigadoras recomendadas em relação ao controle das dimensões das cavernas, da proximidade entre elas e da espessura da laje de topo foram omitidas do documento.

Dentre os diversos conteúdos dos relatórios internos da **BRASKEM**, destacam-se: o problema da proximidade da Mina 18 com as cavidades das Minas 19, 20 e 21, inclusive com alerta para sua paralisação, cujo poço já havia atingido as dimensões máximas do projeto; a necessidade de monitoramento da Mina 25, em razão do avanço da cavidade em direção ao pilar da Mina 15, à época distante apenas 30 metros; além da recomendação de controle das atividades para preservação do topo da caverna.

A imagem abaixo ilustra as omissões citadas nos campos de avaliação e gerenciamento do RADA (Figura 240 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

[72] Alude-se, aqui, ao "*Relatório Sobre os Exames das Cavidades Salinas em Operação na Unidade de Mineração da Braskem em Maceió Alagoas - 2007*", emitido pela empresa **Consalt Consultoria Mineral LTDA.**, em julho de 2007, e "*Relatório das Intervenções nos Poços de Sal – 2009*", emitido em 10/07/2009 por **ALEX CARDOSO SILVA.**



Medidas mitigadoras: No sentido de evitar impactos ambientais, a unidade possui diques de contenção nos tanques de salmoura e água, bem como canaletas que circundam a estação de bombeio conectadas a um sistema de reuso.

8 – SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

8.1 Histórico:

A Braskem Unidade de Mineração operou normalmente no ano de 2008, não havendo eventos que possas comprometer esse requisito.

8.2 Avaliação das medidas implementadas:

Não aplicável.

9 – GERENCIAMENTO DE RISCOS

A BRASKEM, através da gerência corporativa de SSMA e em parceria com a Det Norske Vehtas – DNV, revisou em 09/03/2007 o procedimento PR- 0603 00021 - Análise e Gerenciamento de Impactos e Riscos de Processos e Serviços.

Esse procedimento abrange desde o projeto conceitual ou aquisição de uma nova instalação ou serviço, até a desativação e destinação final dos resíduos e equipamentos. Aplica-se a produtos, equipamentos, unidades de processo, subestações, utilidades, modais

RADA - Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental Página 6

de transporte, centros de distribuição (CD's), terminais, escritórios e quaisquer outras instalações sob responsabilidade da BRASKEM.

O procedimento para Análise de Riscos de Processos e Serviços está integrado ao elemento estratégico "Identificação e Análise de Riscos, Aspectos e Impactos em SSMA", do SEMPRE Excelência.

7 – AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DO EMPREENDIMENTO – Anexo D

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

12 – AVALIAÇÃO FINAL E PROPOSTAS

A BRASKEM Unidade de Mineração operou em 2008 de forma segura, ecologicamente correta, com responsabilidade social e ambiental, não tendo recebido, inclusive, nenhuma autuação por ato contra o meio ambiente. Desta forma, vem através desse relatório, propor renovação da Licença Prévia de Perfuração 040/06.

De forma ainda mais crítica, a análise do RADA apresentado pela **BRASKEM** ao IMA/AL em 4/05/2010, por ocasião da renovação da Licença de Operação nº 311/06 no âmbito do processo nº 4903-1862/2010, revelou graves irregularidades (Seção III.6.1.4 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O relatório entregue à época e acostado à fl. 18 do processo IMA nº 4903-1862/2010 se mostrou absolutamente inidôneo para os fins a que se destinava, consistindo em documento extremamente simplificado, com apenas uma página, desprovido de identificação do responsável técnico, bem como de data de emissão, de modo que sequer poderia ser classificado como um RADA (Figura 241 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

Stm07

IMA-AL Fls. 18

RADA – Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental

Nome da Empresa: Braskem S.A. Unidade de Mineração	**1. CNPJ:** 42.150.391/0020-33
2. Atividade: Operação da base da unidade de mineração	**3. Endereço:** Av. Major Cicero de Góes Monteiro, 2889, Bebedouro

3. Nº da resolução CEPRAM ou licença IMA:CITAR TODAS AS LICENÇAS EMITIDAS COM DATA DE EMISSAO, VALIDADE E Nº. DO PARECER TÉCNICO

Processo nº	Nº LO	Objeto do licenciamento	Data/concessão	Validade
4903-1790/2005	311/06	Licença de operação	06/11/2006	06/11/2010

4. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

5. Investimentos realizados:

Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento. Em termos de investimentos, dos itens categorizados como proteção ao meio ambiente, destaca-se uma contenção para proteção do mangue que foi construído na área da mineração.

6. Metas para o próximo período de validade da RLO:

Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

7. Investimento a realizar:

Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

8. Avaliação do cumprimento dos principais condicionantes da licença em vigor:

Licença anterior (LO nº 311/06):
Condicionante I: O empreendedor deverá apresentar anualmente ao IMA/AL, Relatório de Atividades mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão, com os perfis dos poços de Salgema e de água.
Prazo LO: Anual
Cumprimento: Atendido.
Condicionante II: O empreendedor deverá apresentar anualmente um plano de controle ambiental, devidamente aprovado pelo IMA, com descrição metodológica dos procedimentos, parâmetros e freqüência de realização de análises, durante o período de vigência da Licença de Operação, no prazo de 60 (sessenta) dias.
Prazo LO: 60 dias a partir da expedição da Licença (06/11/2006)
Cumprimento: Atendido.

9. Outras informações complementares:

Não aplicável

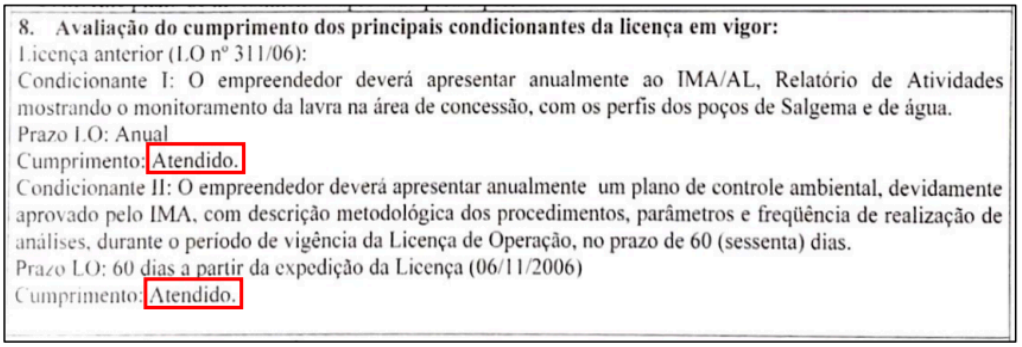
10. Descrever as Notificações / Advertências / Multas, aplicadas pelo IMA/AL, no período da Vigência da Licença e respectivas correções: Não aplicável.	Representante Legal: Cargo: Data: / /

Embora o documento apresentado não trouxesse a identificação formal do responsável técnico, constatou-se a compatibilidade da assinatura nele aposta com as demais rubricas de **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA**, o mesmo que subscreveu o requerimento de renovação da Licença de Operação que originou o processo de licenciamento em análise, bem como o RADA anteriormente apresentado no Processo nº 4903-4401/2009.

Em cotejo com o referido RADA de 2009, observou-se que o novo relatório entregue pela **BRASKEM** suprimiu tópicos essenciais, como o sumário executivo, a identificação de

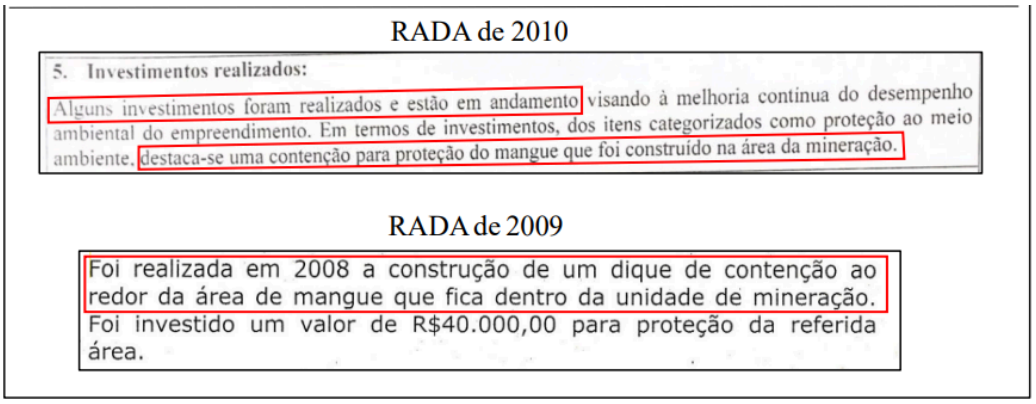
passivos ambientais, a avaliação das condições operacionais vigentes, o tratamento de emergências ambientais, o gerenciamento de riscos e, por fim, a avaliação final com respectivas propostas.

Não obstante as omissões, o relatório apresentou uma suposta avaliação de cumprimento de condicionantes, na qual a empresa apontou, de forma genérica, o atendimento dos compromissos (Figura 242 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



8. Avaliação do cumprimento dos principais condicionantes da licença em vigor:
Licença anterior (LO nº 311/06):
Condicionante I: O empreendedor deverá apresentar anualmente ao IMA/AL, Relatório de Atividades mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão, com os perfis dos poços de Salgema e de água.
Prazo LO: Anual
Cumprimento: Atendido.
Condicionante II: O empreendedor deverá apresentar anualmente um plano de controle ambiental, devidamente aprovado pelo IMA, com descrição metodológica dos procedimentos, parâmetros e freqüência de realização de análises, durante o período de vigência da Licença de Operação, no prazo de 60 (sessenta) dias.
Prazo LO: 60 dias a partir da expedição da Licença (06/11/2006)
Cumprimento: Atendido.

Outrossim, o documento descreveu, também em termos vagos, os investimentos realizados, além de mencionar a mesma ação para proteção dos mangues retratada inicialmente no RADA de 2008 e replicada no RADA de 2009, relativa à "*construção de um dique de contenção ao redor da área de mangue que fica dentro da unidade de mineração*" — (Figura 244 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



RADA de 2010

5. Investimentos realizados:
Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento. Em termos de investimentos, dos itens categorizados como proteção ao meio ambiente, destaca-se uma contenção para proteção do mangue que foi construído na área da mineração.

RADA de 2009

Foi realizada em 2008 a construção de um dique de contenção ao redor da área de mangue que fica dentro da unidade de mineração. Foi investido um valor de R$40.000,00 para proteção da referida área.

No que se refere aos principais resultados alcançados durante a vigência da Licença de Operação, o documento limitou-se a repetir integralmente o mesmo texto genérico e sem

apresentação de resultados concretos utilizado no RADA de 2009 (Figura 245 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

RADA de 2010

4. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

RADA de 2009

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Quanto às metas para o período subsequente e aos investimentos previstos, a **BRASKEM** apresentou declarações extremamente sucintas, mencionando apenas o compromisso com a melhoria contínua dos processos, visando ao mínimo impacto ambiental, e o cumprimento das condicionantes da Licença de Operação, sem citar, contudo, metas ou investimentos específicos (Figura 246 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

RADA de 2010

6. Metas para o próximo período de validade da RLO:
Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

7. Investimento a realizar:
Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

Assim, de maneira geral, o documento apresentado, além de extremamente sucinto e vago para um empreendimento de mineração de grande porte com alto potencial de impacto ambiental, limitou-se a citar realizações ocorridas cerca de dois anos antes (2008), sem apresentar qualquer avaliação efetiva ou resultados concretos de desempenho ambiental referentes ao período de vigência da Licença de Operação.

Tal omissão de informações essenciais comprometeu a finalidade do relatório e, por si só, o tornou um documento enganoso, ao induzir o órgão ambiental a uma falsa percepção sobre a regularidade do empreendimento minerário.

Ademais, ao deixar de consolidar as informações operacionais de desempenho ambiental, o relatório não atendeu aos requisitos previstos para a modalidade de renovação de licença estabelecida no art. 47 da Lei Estadual nº 6.787/06, falha esta que resultou em um benefício indevido à **BRASKEM**, dispensada da apresentação de novos estudos ambientais que, se devidamente realizados, poderiam ter revelado os reais impactos ambientais da atividade minerária.

Do mesmo modo, o Relatório de Monitoramento intitulado *"Relatório Sobre o Acompanhamento de Produção dos Poços de Sal – Minas da Planta de Mineração da Braskem – Maio/Junho 2010"* também omitiu informações essenciais sobre a necessidade de monitoramento da subsidência, do controle das dimensões das cavidades, da proximidade entre elas e da espessura da laje de topo. Tal documento foi assinado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** e juntado ao processo IMA nº 4903.4827/2010, em 25/10/2010, por meio de ofício subscrito por **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES**, representando **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO**, então gerente de produção.

Conforme detalhado na Seção III.6.2.2 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, embora o documento apresentasse dados de campanhas de sonar, seu foco era exclusivamente técnico-operacional, voltado à projeção da produção futura de sal-gema e ao reposicionamento das colunas para otimização da lavra e maximização da recuperação do mineral, não se caracterizando, portanto, como relatório de monitoramento ambiental para fins de licenciamento.

A esse respeito, destaca-se no relatório os dados da Mina 25, que registravam desempenho produtivo acima das expectativas, sendo ignorados, no entanto, aspectos cruciais relacionados aos impactos ambientais. Como já mencionado, relatórios técnicos de 2007 e 2009 alertavam para a necessidade de monitoramento da Mina 25, especialmente em relação à proximidade com o pilar da Mina 15, uma vez que, à época, a distância entre elas era de apenas 30 metros, bem como para a necessidade de controle rigoroso das atividades na mina para preservação do topo da caverna.

Nessa linha, na imagem abaixo, observa-se que os registros da atividade concentraram-se exclusivamente na produção de sal (destacados em azul), deixando de mencionar fatores e parâmetros cruciais ao monitoramento ambiental, como a grave perda do teto de sal da cavidade 25, evidenciada em vermelho (Figura 253 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

POÇO DE SAL/MINA # 25 D

Este poço será utilizado apenas para concentrar a salmoura que será produzida pelo novo poço de sal que será perfurado entre setembro/novembro 2010, e que será localizado nas imediações.
Considerando que nesta região não se tem elevada espessura de sal, pode-se considerar que a recuperação de sal superou as expectativas. Este poço foi perfurado em 1998, tendo uma vida útil de 12 anos.

	2007/jan	2009 abril	2010 junho	variação
Intervalo examinado m	930 a 1.051	921 a 999	903-1003	
Posição 9 5/8" m	949	949	949	-
Posição 7" m	993	993	993	
Posição 4 ½" m	1.010	999	999	-
Topo camada do sal m	912	912	912	-
Topo da cavidade m	930	904	903	- 1
Base da cavidade m	1.115	999	999	
Espessura sal superior	18 m	-	-	
Volume espacial m³	329.663	438.530	491.321	+ 52.791
Sal extraído até (ton)	712.072	947.224	1.061.253	+ 114.029

Ora, um relatório de monitoramento ambiental adequado, com foco nos fatores e parâmetros relevantes ao controle ambiental, deveria obrigatoriamente mencionar que a cavidade da Mina 25 havia perdido a camada de sal no topo — que funcionava como laje de segurança — e que existia recomendação expressa de paralisação do poço desde junho de 2009.

Com efeito, ao deixar de relatar os dados de diversos poços ativos e inativos à época, bem como informações essenciais para a avaliação dos impactos ambientais, falhas de controle e monitoramento das cavidades, além da extrapolação de parâmetros predeterminados para garantir a estabilidade estrutural das minas, o documento apresentado pela **BRASKEM** não atendeu aos requisitos mínimos de um relatório de monitoramento ambiental.

Além disso, diante do conhecimento técnico já acumulado pela empresa naquele período sobre os impactos em superfície, o relatório omitiu informações cruciais relativas à necessidade de monitoramento da subsidência, controle das dimensões das cavidades, distâncias mínimas entre elas e espessura da laje de segurança no topo, tratando-se de documento enganoso por omissão, submetido ao órgão ambiental com o propósito de induzi-lo em erro, ao sugerir que a **BRASKEM** realizava e reportava adequadamente os monitoramentos necessários ao controle dos impactos ambientais do empreendimento.

Inadequações e omissões da mesma natureza também estavam presentes no Relatório de Monitoramento intitulado "*Braskem Mineração – Relatório de Produção dos Poços de Sal - Ano 2012*", protocolado no processo IMA nº 4903.1127/2013 em 6/03/2013 por meio do Ofício GSSMA-022/13 de 28/02/2012, assinado pelo gerente de produção **PAULO MÁRCIO TIBANA.**

A **BRASKEM** submeteu o aludido relatório ao IMA/AL em atendimento à condicionante 2 da Licença de Operação nº 166/2011, que exigia a entrega anual de relatório de atividades com o monitoramento da lavra. Sucede que o documento foi protocolado apenas em 06/03/2013, ou seja, cerca de dezenove meses após a emissão da licença, ocorrida em 05/08/2011, sendo entregue, portanto, com um atraso de aproximadamente seis meses em relação ao prazo previsto.

Não bastasse a extemporaneidade, o documento revelou-se incompleto e extremamente simplificado, sem apresentar data, assinatura ou identificação de responsável técnico. Além disso, apresentava objetivo diverso do atendimento da condicionante e não cumpria os requisitos de um Relatório de Monitoramento ambiental, pois não contemplava o acompanhamento dos impactos positivos e negativos com base em fatores e parâmetros previamente definidos para avaliação.

No tocante à responsabilidade técnica, mesmo diante do grande potencial de impacto ambiental da lavra, o relatório encaminhado pela **BRASKEM** não apenas carecia de ART, como também não trazia qualquer assinatura, rubrica ou mesmo identificação nominal do responsável por sua elaboração, a indicar que, desde aquela época, a empresa já procurava blindar a si e a seus funcionários da responsabilização pela lavra criminosa que desenvolvia.

Não bastasse a extrema simplicidade do relatório, iniciado com apenas cinco linhas de texto (introdução e objetivo), seu conteúdo restringiu-se a aspectos produtivos, incluindo projeções de extração e recuperação de sal, sem qualquer menção ao monitoramento ambiental.

Os resultados, por seu turno, foram resumidos a sete tabelas referentes a nove poços, complementadas por breves parágrafos sobre outros dois poços, os quais careciam de contextualização — limitando-se à identificação dos poços— e continham lacunas evidentes, como campos em branco e asteriscos sem referência explicativa (Figura 254 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

POÇO DE SAL # 25 D

POÇO DE SAL # 25	2007 jan	2009 abril	2010 junho	Δ	2011 dez
Intervalo examinado m	930-1051	921-999	903-1003		desativado
Posição 9 5/8" m	949	949	949	-	-
Posição 7" m	993	993	993		-
Posição 4 ½" m	1010	999	999	-	-
Topo camada do sal m	912	912	912	-	-
Topo da cavidade m	930	904	903	- 1	-
Base da cavidade m	1115	999	999		-
Espessura sal superior	18 m	-	-		-
Volume espacial m^3	329.663	438.530	491.321	+52.791	-
Sal extraído até (ton)	712.072	947.224	**1.061.253**	+114.029	desativado

POÇO DE SAL # 28 D

POÇO DE SAL # 28	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	Δ
Intervalo examinado m	1097-1180	1079-1162		-	
Posição 9 5/8" m	1094	1094	1096 ccl	1065	
Posição 7" m	1127	1127	1.102	1065	- 37,0
Posição 4 ½" m	1148	1141	1.121	1080	- 41,0
Topo camada do sal m	932	932	932	932	-
Topo da cavidade m	1088	1079	1073	1067*	- 6,0
Base da cavidade m	1168	1162	1059	1053*	+6,0
Espessura sal superior	105	102	99	-	
Volume espacial m^3	67.128	159.725	214.189	325.000*	+110.811
Sal extraído até (ton)	134.256	345.006	462.648	701.675*	+239.027

Nesse contexto, destaca-se a ausência de justificativas técnicas para situações que claramente as exigiam, como: (a) no Poço de Sal #25D, a perda da espessura da laje de sal superior desde 2007, sem qualquer comentário; e (b) no Poço de Sal #28D, a ausência do dado referente à espessura de sal superior em 2012, além da presença de asteriscos em dados críticos (topo e base da cavidade, e volume espacial), sem esclarecimento sobre seu significado.

Não obstante as supracitadas irregularidades, foram identificadas diversas omissões relativas aos impactos ambientais, ao monitoramento e às medidas de controle das atividades de extração de sal-gema, bem como à ausência de dados essenciais para a avaliação das condições estruturais das cavidades — como dimensões dos pilares, diâmetros e o mapa de locação e conformação geral das minas —, conforme revelado pelas múltiplas evidências reunidas durante a investigação, todas já do conhecimento da **BRASKEM** à época do protocolo do documento**.**

Com efeito, analisado em cotejo com o relatório da **BRASKEM** intitulado "*Relatório Interno Mineração – Manutenção dos poços de sal*", elaborado em 2012 pelo então engenheiro e responsável técnico pela lavra de sal-gema, **ADOLFO PEREIRA**

SPONQUIADO, e, inclusive, aprovado por **PAULO MÁRCIO TIBANA,** constataram-se omissões de informações de relevante importância ao licenciamento ambiental do empreendimento, notadamente em relação às Minas 7, 19 e 27.

Conforme revelado pela perícia, o relatório de monitoramento suprimiu dados obtidos na campanha de sonar de 26/05/2012 — e em campanhas anteriores — que confirmavam a comunicação entre as cavernas das Minas 7 e 19, informação que constava no relatório interno. A sonegação de informações pela empresa denunciada é evidente na comparação dos textos do relatório apresentado ao IMA/AL (fl. 06 do processo IMA nº 4903.1127/2013) e do relatório interno da **BRASKEM:**

Texto incompleto apresentado ao IMA/AL

POÇO DE SAL # 19
Realizado intervenção com sonda neste poço com objetivo de equipar para o sistema piloto de injeção de cascalho (Projeto Cetrel Lumina).

Texto completo do relatório interno da BRASKEM

POÇO DE SAL # 19
Realizado intervenção com sonda neste poço com objetivo de equipar para o sistema piloto de injeção de cascalho (Projeto Cetrel Lumina). Realizado registro de sonar que confirmou novamente a condição de comunicação de cavernas com o poço de sal # 07 o qual esta desativado para a produção de sal.

A comunicação entre cavidades pode ter consequências para o impacto ambiental na superfície e, certamente, trata-se de informação de grande relevância para o monitoramento ambiental e para o próprio procedimento administrativo do licenciamento ambiental.

Ademais, embora o Ofício GSSMA-022/13, assinado por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, apontasse como poços operantes em 2012 apenas as Minas 16D, 17D, 19D, 25D, 26D, 28D, 29D, 30D e 31D — informação replicada no relatório de monitoramento—, conforme o "*Relatório Interno Mineração – Manutenção dos poços de sal*", a Mina 27 não só estava ativa, como já havia produzido, entre junho/2010 e maio/2012, o volume de sal de cerca de 100.000 toneladas, sendo operada sem um único exame de sonar desde sua abertura.

Ante sua grande relevância para o monitoramento ambiental, essa informação não poderia ter sido omitida no processo de licenciamento, uma vez que se tratava de irregularidade com potencial de intensificar o impacto ambiental na superfície.

Lacunas dessa magnitude no contexto de um procedimento de licenciamento ambiental têm o condão de tornar o documento enganoso ou falso por omissão, dado o manifesto objetivo de iludir o órgão licenciador, escondendo situações relevantes de ordem ambiental.

Apesar das patentes irregularidades do relatório de monitoramento, o IMA/AL não tomou nenhuma providência, sequer quanto à inobservância do prazo para cumprimento da condicionante. Ao revés, os despachos que se seguiram à apresentação do documento (fls. 07/11 do processo IMA nº 4903.1127/2013) se revestiram de caráter meramente burocrático, sem qualquer questionamento sobre a real situação de operação do empreendimento,

refletindo a postura passiva e subserviente do órgão licenciador nos processos de licenciamento deflagrados pela **BRASKEM.**

Posteriormente, foi instaurado o processo IMA nº 4903.4249/2014, no qual a **BRASKEM** requereu a renovação da Licença de Operação nº 166/2011 e em cujo cerne apresentou dois relatórios de monitoramento ambiental, em razão do longo intervalo entre o início da tramitação, em 10/07/2014, e a emissão da nova licença, em 31/03/2016. Em ambos, os peritos constataram as mesmas falhas e omissões (Seção III.6.2.4 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

O primeiro relatório, intitulado *"Braskem Mineração – Relatório de Produção dos Poços de Sal – Ano 2013"*, foi apresentado por **PAULO MÁRCIO TIBANA** por meio de petição datada de 30/06/2014 e protocolada no IMA/AL em 10/07/2014. Mais uma vez, consistia em documento extremamente simplificado, que não atendia aos requisitos mínimos exigidos para um relatório técnico e, ainda menos, para um relatório de monitoramento ambiental.

Além de carecer de ART, falha agravada pela ausência de assinatura/rubrica, identificação do responsável técnico e até mesmo da data de elaboração, de forma idêntica ao relatório anterior, a extrema simplicidade também se refletiu no conteúdo do documento, que apresentava apenas uma breve introdução de quatro linhas, limitada a aspectos produtivos, incluindo projeções de produção e recuperação de sal, sem qualquer referência ao monitoramento de ordem ambiental, evidenciando o descumprimento dos requisitos mínimos exigidos para um relatório de monitoramento ambiental.

Assim como no relatório anterior, os resultados foram dispostos em tabelas com legendas limitadas à identificação dos poços, sem qualquer contextualização técnica, mesmo diante de lacunas evidentes, como campos não preenchidos ou asteriscos sem explicação sobre seu significado. Destaca-se, ainda, a ausência de justificativas técnicas mesmo para situações que claramente as exigiam, como para perda da espessura da laje de segurança de cavidades, comprometendo a compreensão técnica do documento.

Outrossim, o relatório de monitoramento ainda repetia o mesmo objetivo genérico do relatório de 2012 — "*Realizar a intervenção anual de manutenção dos poços de sal em operação na Braskem Mineração*" — evidenciando seu foco exclusivo na produção de sal, e não no acompanhamento ambiental da atividade.

Desse modo, assim como o relatório anterior, o Relatório de Monitoramento de 2013 também não atendeu ao disposto na condicionante da Licença de Operação nº 166/2011, que exigia expressamente a apresentação anual de relatório de atividades demonstrando o monitoramento da lavra na área de concessão (Figura 259 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

OBJETIVO:

-Realizar a intervenção anual de manutenção dos poços de sal em operação na Braskem Mineração.

RESULTADOS:

POÇO DE SAL # 17 D

POÇO DE SAL # 17	2007 jan	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2013 junho
Intervalo examinado m	992-1101	954-1089	952- 1063	940-1054	940-1054
Posição 9 5/8" m	959	959	959	954	954
Posição 7" m	1061	1042	1010	945	945
Posição 4 ½" m	1072	1065	1056	980	980
Topo camada do sal m	920	920	920	920	920
Topo da cavidade m	992	954	952	940	930
Base da cavidade m	1100	1083	1063	1054	1064
Espessura sal superior	52	20	18	20	10
Volume espacial m^3	169.345	222.521	266.222	347.514**	382.411
Sal extraído até (ton)	-	480.645	575.039	750.282	825.243

POÇO DE SAL # 26 D

POÇO DE SAL # 26	2007 jan	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2013 junho
Intervalo examinado m	1086-1151	1065-1131	1054-1146	1028-1118	1028-1118
Posição 9 5/8" m	1202	1075	1062	1062	1062
Posição 7" m	1108	1055		1055	1055
Posição 4 ½" m	1135	1108		1087,7	1087,7
Topo camada do sal m	985	985	985	985	985
Topo da cavidade m	1085	1065	1054	1028	1015
Base da cavidade m	1138	1131	1133	1118	1129
Espessura sal superior	100 m	80 m	69 m	43 m*	30 m*
Volume espacial m^3	164.929	256.122	340.594	410.545**	447.783
Sal extraído até (ton)	356.246	553.223	735.342	886.366	966.317

Em relação às omissões do relatório de monitoramento, a perícia utilizou como evidência do conhecimento prévio da **BRASKEM** sobre a importância de avaliar impactos, definir parâmetros e realizar um programa de monitoramento ambiental e um plano de controle de suas atividades, o estudo intitulado *"Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31"*, elaborado pela empresa **Flodim do Brasil LTDA**. em 23/10/2013, em virtude de exigência do DNPM/ANM, com o seguinte teor: "1. *Apresentar laudo técnico de mecânica de rochas, acompanhado de ART, onde fique comprovado que os trabalhos de lavra realizados pela concessionária (poços desativados e em operação) não estão afetando as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes e que a mina opera de forma segura, não representando risco à população que reside sobre essas áreas*" .

No estudo técnico da **Flodim**, a **BRASKEM** foi alertada da necessidade de campanha de testes de laboratório completa com amostras de rocha de sal, para validar a fluência do sal e as propriedades de força usadas no estudo; continuar com medições topográficas de

subsidência regulares com um melhor conhecimento da subsidência induzida pela extensão lateral da caverna; interrupção imediata da produção da caverna 17, com a implementação de monitoramento *in situ*; campanha de medições de desvio por giroscópio para os poços das cavernas 16 e 17 para obter um conhecimento mais preciso da separação real entre elas; e, por fim, da possibilidade de continuidade da lavra nas Minas 30 e 31, limitada à extração adicional de até 205.000 m³ por caverna, condicionada à manutenção da largura dos pilares entre elas e à não superação de 100 metros no diâmetro máximo das cavernas.

Segundo o Laudo n° 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, em cotejo com o estudo técnico da **Flodim**, o Relatório de Monitoramento de 2013 apresentou omissões relativas às Minas 17, 30 e 31, mas principalmente supressões que comprometiam todo o escopo do monitoramento ambiental. As omissões identificadas dizem respeito a aspectos essenciais, como monitoramentos ambientais, recomendações para mitigar impactos ambientais e até mesmo sobre os parâmetros de estabilidade das cavidades, descritas pelos peritos do seguinte modo (p. 376 do laudo):

- Omissão de que a BRASKEM S.A. dispunha de medições topográficas que já indicavam subsidência na região central das cavernas (ver *subseção III.4 –Prévio conhecimento dos impactos ambientais e aspectos relevantes da gestão operacional da Unidade de Mineração da BRASKEM S.A. em Maceió/AL*);

- Omissão da recomendação de que a BRASKEM S.A. deveria continuar com as medições topográficas regulares para monitoramento da subsidência;

- Alerta da necessidade de paralisação o mais rapidamente possível da Mina 17;

- Recomendação de implementar monitoramento também nas minas paralisadas, controlando parâmetros como pressão de superfície, medições sísmicas e ecometrias de sonar;

- Necessidade de monitorar as minas de sal 16 e 17 devido à proximidade entre as cavidades (ressalta-se que a necessidade de monitorar estas minas e que a dissolução deveria ser conduzida com "todo cuidado" já vinha sendo recomendado desde 1998 no estudo RT-SALGEMA-01/98 – AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DO GRUPO DE CAVERNAS 16 E 17 DO CAMPO DE SALMOURA DA SALGEMA MINERAÇÃO – 23/07/1998, conforme tratado na subseção III.4.15 –);

- Necessidade de monitorar, nas minas 30 e 31, o diâmetro máximo (que não deveria exceder 100 metros, segundo a FLODIM) e a largura do pilar entre as cavidades.

Diante disso, concluíram os peritos que o Relatório de Monitoramento apresentado pela **BRASKEM** consistiu em documento falso ou enganoso por omissão, tendo sido submetido ao órgão ambiental com o propósito de induzi-lo em erro, ao sugerir, de forma indevida, que a empresa realizava adequadamente os monitoramentos necessários ao controle dos impactos ambientais do empreendimento, bem como com o intuito de vaticinar o cumprimento da condicionante prevista na Licença de Operação.

Quanto ao segundo relatório de monitoramento, apresentado posteriormente no âmbito do processo IMA nº 4903.4249/2014 sob o título *"Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos poços de produção sal - Janeiro 2016"*, embora tenha corrigido algumas irregularidades observadas em relatórios anteriores — como a adequação do objetivo, a devida datação e a inclusão de textos técnicos na apresentação dos resultados —, a **BRASKEM** ainda manteve o foco em aspectos produtivos e na manutenção dos poços, apresentando um documento simplificado, sem indicação de responsável técnico, sem textos explicativos básicos (inclusive sobre lacunas evidentes) e sem relatar os principais parâmetros relacionados aos impactos ambientais, comprometendo, mais uma vez, o atendimento à condicionante ambiental (Figura 260 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

g. POÇO DE SAL # 28 D

O poço de sal 28D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 28	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 out	2015 nov
Intervalo examinado m	1097-1180	1079-1162		-	-	-
Posição 9 5/8" m	1094	1094	1096 ccl	1065	1065	1065
Posição 7" m	1127	1127	1.102	1065	1065	1065
Posição 4 ½" m	1148	1141	1.121	1080	1080	1080
Topo camada do sal m	932	932	932	945	945	945
Base camada do sal m				1230	1230	1230
Topo da cavidade m	1088	1079	1073	1067	1067	1057
Base da cavidade m	1168	1162	1059	1053	1053	1048
Espessura sal superior	105	102	99	-	-	-
Volume espacial m³	67.128	159.725	214.189	325.000	425.000	505.000
Sal extraído até (ton)	134.256	345.006	462.648	701.675	917.575	1.090.800

h. POÇO DE SAL # 29 D

O poço de sal 29D foi colocado em produção em Janeiro de 2009.

POÇO DE SAL # 29	2009 jan	2010 maio	2012 maio	2014 Out	2015 Out
Intervalo examinado m	N/A	1055 a 1028	1020-1005	937 - 1005	937 - 1005
Posição 9 5/8" m	1.005	1005	1005	963.5	963.5
Posição 7" m	1.052	1052	1051	963.5	963.5
Posição 4 ½" m	1.070	1954,56	Sem 4/12"	980	980
Topo camada do sal m	898	898	905	905	905
Topo da cavidade m	N/A	1028	1005	959	949
Base da cavidade m	N/A	1055	1055	1005	1000
Base da camada de sal m			1240	1240	1240
Espessura sal superior m	126 m	96	100	54	44
Volume caverna m³	N/A	7.099	24.846	117.255	317.255
Sal extraído até (ton)		15.333	53.643	253.144	685.270

i. POÇO DE SAL # 30 D

O poço de sal 30D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 30	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 Out	2015 Out
Intervalo examinado m			1096 -1021	1082-1002	984 - 1080	984-1080
Posição 9 5/8" m	1058	1058	1058	1006.5	1006.5	1006.5
Posição 7" m	1097	1083	1070	1045	1018	1018
Posição 4 ½" m	1118	1108	1096	1076	1060	1060
Topo camada do sal m	895	895	895	945	945	945
Base camada do sal m				1137	1137	1137
Topo da cavidade m	-	1042	1021	1002	984	981
Base da cavidade m	-	1109	1096	1082	1069	1066
Espessura sal superior m	-	98 (147)	77 (126)	57	39	36
Volume espacial m³	-	66.654	132.406	239.110	362.158	472.158
Sal extraído até (ton)	-	143.972	285.996	516.238	781.899	1.019.861

Eis que, assim como nos relatórios anteriores, os resultados do Relatório de Monitoramento foram apresentados de forma simplificada, por meio de tabelas sem explicações, mesmo em situações que demandavam justificativas técnicas, como o suposto rebaixamento de até 50 metros do topo da camada de sal e a ausência de dados sobre a espessura do teto das cavidades.

Ademais, tratava-se de relatório datado de janeiro de 2016, com dados relativos à produção de pelo menos dois anos após o relatório anterior (de 2013), evidenciando o descumprimento da exigência de periodicidade anual na apresentação dos relatórios ao IMA/AL.

Mais uma vez, tratava-se de um documento voltado à produção de sal, e não ao monitoramento ambiental das atividades, apresentando estrutura simplificada e carente de informações técnicas essenciais à avaliação das condições estruturais das cavidades, como dimensões dos pilares, diâmetros, mapa de locação e conformação geral das cavidades, além de parâmetros de limite, resultados de monitoramento ou medidas de mitigação e controle aplicadas em situações críticas.

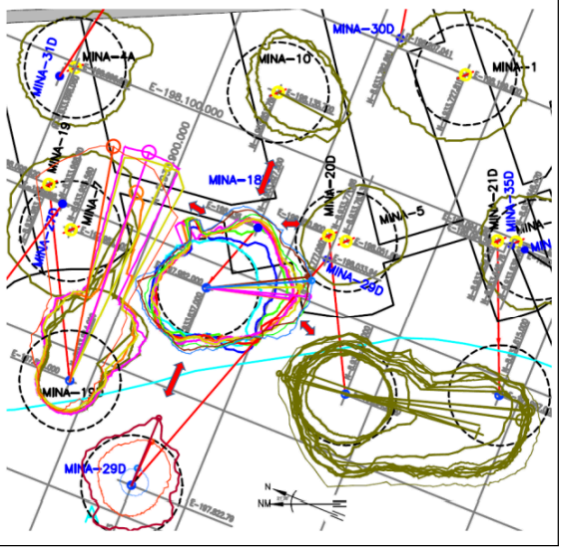
O arquivo intitulado "*LEVANTAMENTO Braskem S/A 2015 – Braskem S/A – MINAS ANALISADAS: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34 E 35*", enviado em 21/12/2015 por **Rafael Barreto de Moura Nunes**, funcionário da empresa **Flodim**, ao engenheiro e responsável técnico pela lavra**, ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO,** denota que a BRASKEM possuía conhecimento prévio sobre a real situação das cavidades.

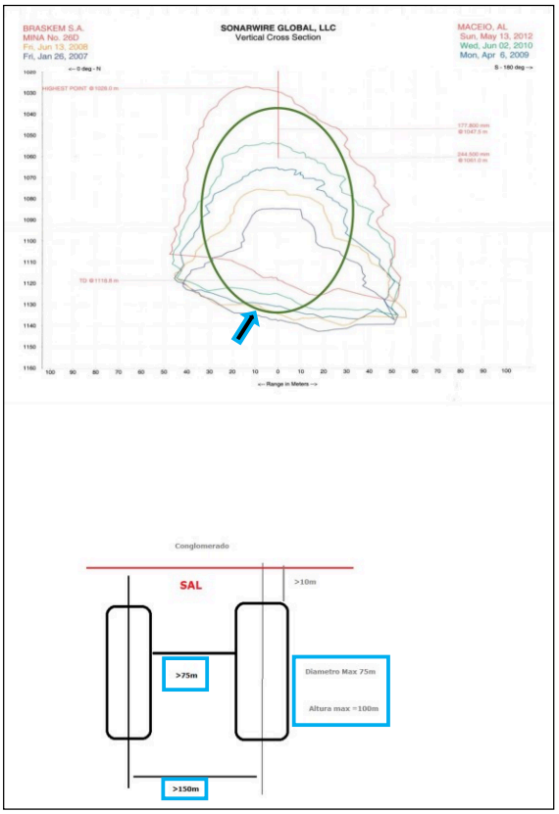
Conforme o referido documento técnico, que continha tabelas e representações gráficas sobre o monitoramento das cavidades, foram identificadas situações críticas, como a excessiva proximidade entre poços e até mesmo a inexistência de pilares entre determinadas cavidades, fatores diretamente relacionados ao risco de instabilidade e aos impactos ambientais de superfície.

Tais informações, apesar de já disponíveis à **BRASKEM**, foram omitidas do relatório de monitoramento apresentado ao IMA/AL, configurando omissão de dados relevantes à avaliação técnica da segurança da lavra e ao devido controle ambiental.

A esse respeito, conforme ressaltado pelos peritos no Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF, sobressaem-se os dados referentes à Mina 18, especialmente no que diz respeito à altura e ao diâmetro da caverna, destacados em azul na representação gráfica abaixo, bem como à espessura dos pilares entre as cavidades vizinhas, indicada por setas vermelhas duplas. Da mesma forma, nas representações gráficas da Mina 26, a comparação das dimensões reais da cavidade com os parâmetros de referência, representados pela elipse verde, evidenciam a extrapolação dos limites seguros para o desenvolvimento da caverna (Figuras 261 e 262 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

POÇO DE SAL # 18	2004	2005	2007	2009	2010
Altura da cavidade m	108	104	107	102	115
Diâmetro da cavidade m	88	89	100	105	110
Topo camada do sal m	894	894	894	894	894
Topo da cavidade m	1040	1038	1033	1030	1017
Base da cavidade m	1148	1142	1140	1132	1132
Base da camada de sal m	1224	1224	1224	1224	1224
Espessura sal superior m	146	144	139	136	123
Espessura sal inferior m	76	82	84	92	92
Volume caverna m³	-	-	446.032	521.875	569.032
Sal extraído toneladas	-	-	963.429	1.127.250	1.229.109
Espessura pilar (Norte) m	22	18	-	-	0
Espessura pilar (Sul) m	15	11	8	2	0
Espessura pilar (Leste) m	76	74	70.8	68.5	67.7
Espessura pilar (Sudoeste) m	25	22	18.2	16	13
Espessura pilar (Oeste) m	-	-	-	-	52.5





Os peritos também compararam o relatório de monitoramento com o relatório interno da própria **BRASKEM** intitulado "*Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal – 2017*", elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA**, então coordenador de mineração e responsável técnico pela lavra de sal-gema.

A análise revelou que diversos dados informados ao IMA/AL eram falsos ou incompletos. Foram identificadas, por exemplo, datas de início de operação inverídicas, referência a sonares que não haviam sido realizados, ausência de informações sobre parâmetros essenciais para avaliação do desenvolvimento das cavidades, divergências em relação aos próprios relatórios de monitoramento anteriores, além de omissão de dados de diversos poços, como os Poços 14, 19, 20, 21, 22 e 23, que, coincidentemente, apresentavam situações delicadas.

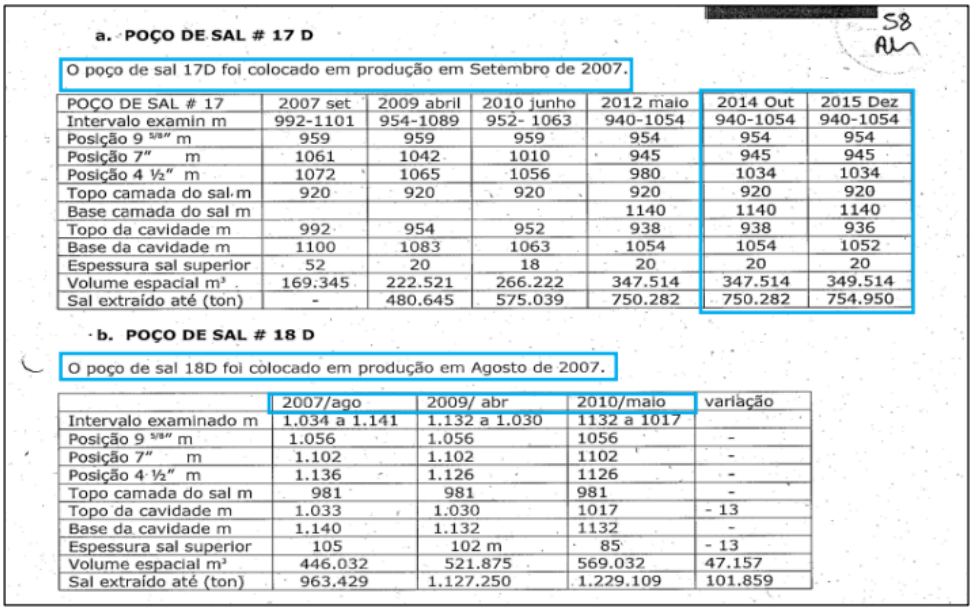
Também foi constatada a ausência de informações sobre a desativação/operação das cavidades, suas condições estruturais e relação entre os poços mais recentes e os anteriores. Conforme destacaram os peritos, ainda que alguns desses poços tivessem sido tratados em processos de licenciamento anteriores, suas implicações ambientais — especialmente aquelas

com potencial de atuar de forma sinérgica com os novos poços — exigiam uma avaliação integrada de todo o campo de mineração.

Acerca do tema, nas tabelas apresentadas no relatório de monitoramento, foram encontradas diversas inconsistências.

No tocante à Mina 17, embora o relatório interno de 2017 informasse que o último sonar fora realizado em agosto de 2012 e que a cavidade operou até 2017 "*sem nenhum sonar*", a **BRASKEM** apresentou ao IMA/AL dados referentes a 2014 e 2015, com volume, tonelagem e cotas de base e topo praticamente idênticos aos de 2012, informação que, segundo os peritos, mostra-se inconsistente após mais de três anos de operação contínua. Ademais, o relatório interno indicou que o poço operou por 19 anos até ser desativado em junho de 2017, o que sugeria início das atividades em 1998, e não em setembro de 2007, como declarado ao órgão ambiental no relatório de monitoramento. Ressalte-se, ainda, a completa ausência de dados anteriores a 2007.

Por sua vez, quanto à Mina 18, igualmente não foram apresentados dados anteriores a 2007. Além disso, apesar de operada pelo menos até 2015, as informações prestadas ao IMA/AL cobriam apenas a produção até 2010. Além disso, o relatório interno afirmava que, em 2010, o poço já operava há 21 anos, o que indica início das atividades em 1989, e não em agosto de 2007, como informado oficialmente ao órgão ambiental no relatório de monitoramento (Figura 263 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



a. POÇO DE SAL # 17 D

O poço de sal 17D foi colocado em produção em Setembro de 2007.

POÇO DE SAL # 17	2007 set	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2014 Out	2015 Dez
Intervalo examin m	992-1101	954-1089	952- 1063	940-1054	940-1054	940-1054
Posição 9 5/8" m	959	959	959	954	954	954
Posição 7" m	1061	1042	1010	945	945	945
Posição 4 ½" m	1072	1065	1056	980	1034	1034
Topo camada do sal m	920	920	920	920	920	920
Base camada do sal m				1140	1140	1140
Topo da cavidade m	992	954	952	938	938	936
Base da cavidade m	1100	1083	1063	1054	1054	1052
Espessura sal superior	52	20	18	20	20	20
Volume espacial m³	169.345	222.521	266.222	347.514	347.514	349.514
Sal extraído até (ton)	-	480.645	575.039	750.282	750.282	754.950

b. POÇO DE SAL # 18 D

O poço de sal 18D foi colocado em produção em Agosto de 2007.

	2007/ago	2009/ abr	2010/maio	variação
Intervalo examinado m	1.034 a 1.141	1.132 a 1.030	1132 a 1017	
Posição 9 5/8" m	1.056	1.056	1056	-
Posição 7" m	1.102	1.102	1102	-
Posição 4 ½" m	1.136	1.126	1126	-
Topo camada do sal m	981	981	981	-
Topo da cavidade m	1.033	1.030	1017	- 13
Base da cavidade m	1.140	1.132	1132	-
Espessura sal superior	105	102 m	85	- 13
Volume espacial m³	446.032	521.875	569.032	47.157
Sal extraído até (ton)	963.429	1.127.250	1.229.109	101.859

Também no caso da Mina 26, embora o relatório interno de 2017 informasse que o último sonar havia sido realizado em 2014, bem como que o poço havia sido operado "*sem nenhuma avaliação de sonar*" até agosto de 2017, os dados encaminhados ao IMA/AL referiam-se a 2015 e apresentavam informações de volume, tonelagem e cotas de base e topo da cavidade com variações mínimas em relação a 2014 — portanto, inconsistentes com uma mina em plena operação. Ademais, o mesmo relatório interno registrava que a cavidade da Mina 26 havia se conectado com a Mina 21, informação relevante que foi omitida do órgão ambiental no relatório de monitoramento.

Do mesmo modo, a respeito da Mina 27, o relatório de 2017 informava que desde o início da operação em 2005, devido a problemas na coluna de produção, nunca havia sido realizada avaliação de sonar até aquele ano. Ainda assim, a **BRASKEM** encaminhou ao IMA/AL dados arredondados e claramente inferidos a partir de estimativas de tonelagem extraída nos anos de 2009, 2010, 2012 e 2015, além de informar que o poço iniciara sua produção em janeiro de 2007 (Figura 264 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

e. POÇO DE SAL # 26 D

O poço de sal 26D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 26	2007 jan	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2014 Out	2015 Dez
Intervalo examin m	1086-1151	1065-1131	1054-1146	1028-1118	1010 - 1126	1010- 1126
Posição 9 5/8" m	1202	1075	1062	1060	1060	1060
Posição 7" m	1108	1055		1062	1062	1062
Posição 4 ½" m	1135	1108		1088	1088	1088
Topo camada do sal m	985	985	985	925	925	925
Topo da cavidade m	1085	1065	1054	1028	1010	1009
Base da cavidade m	1138	1131	1133	1118	1112	1111
Base da camada sal m				1195	1195	1195
Espessura sal superior	100 m	80 m	69 m	103 m	85 m	84 m
Volume caverna m³	164.929	256.122	340.594	410.545	501.576	502.732
Sal extraído até (ton)	356.246	553.223	735.342	886.366	1.082.865	1.085.903

f. POÇO DE SAL # 27 D

O poço de sal 27D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 27	2007 jan	2009 abril	2010 junho	2012 maio	2015 out
Intervalo examinado m	NA	NA	NA	NA	NA
Posição 9 5/8" m	1098	1098	1073	1073	1073
Posição 7" m	1125	1125	1075	1075	1075
Posição 4 ½" m	1146	1114	1086	1086	1086
Topo camada do sal m	911	911	911	930	930
Base camada do sal m				1236	1236
Topo da cavidade m	NA	NA	NA	NA	NA
Base da cavidade m	NA	NA	NA	NA	NA
Espessura sal superior m	NA	NA	NA	NA	NA
Volume espacial m³	NA	NA	NA	NA	NA
Sal extraído até (ton)		400.000	600.000	700.000	900.000

No que se refere à Mina 28, o relatório interno de 2017 apontou que o último sonar havia sido realizado em agosto de 2010. No entanto, a **BRASKEM** apresentou ao IMA/AL dados relativos aos anos de 2012, 2014 e 2015, os quais indicavam cotas de base e topo da cavidade com variações mínimas ao longo de mais de três anos, além de volumes

arredondados e claramente inferidos, inconsistentes com dados reais de operação ou obtidos por meio de levantamento sonar.

Situação semelhante foi constatada na Mina 29. Embora o relatório de 2017 informasse que o último sonar fora realizado em 2014, os dados encaminhados ao IMA/AL correspondiam ao ano de 2015, evidenciando nova incongruência entre a documentação interna e as informações prestadas ao órgão ambiental no Relatório de Monitoramento.

Também no caso da Mina 30, o relatório interno da **BRASKEM** informava que, após 2010, haviam sido realizados sonares em 2012 e 2015, entretanto, os dados enviados ao IMA/AL correspondiam ao ano de 2014, indicando divergência quanto à cronologia dos levantamentos realizados (Figura 265 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

g. POÇO DE SAL # 28 D

O poço de sal 28D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 28	2007 jan.	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 out	2015 nov
Intervalo examinado m	1097-1180	1079-1162		-	-	-
Posição 9 5/8" m	1094	1094	1096 ccl	1065	1065	1065
Posição 7" m	1127	1127	1,102	1065	1065	1065
Posição 4 ½" m	1148	1141	1.121	1080	1080	1080
Topo camada do sal m	932	932	932	945	945	945
Base camada do sal m				1230	1230	1230
Topo da cavidade m	1088	1079	1073	1067	1067	1057
Base da cavidade m	1168	1162	1059	1053	1053	1048
Espessura sal superior	105	102	99	-	-	-
Volume espacial m³	67.128	159.725	214.189	325.000	425.000	505.000
Sal extraído até (ton)	134.256	345.006	462.648	701.675	917.575	1.090.800

h. POÇO DE SAL # 29 D

O poço de sal 29D foi colocado em produção em Janeiro de 2009.

POÇO DE SAL # 29	2009 jan	2010 maio	2012 maio	2014 Out	2015 Out
Intervalo examinado m	N/A	1055 a 1028	1020-1005	937 - 1005	937 - 1005
Posição 9 5/8" m	1.005	1005	1005	963.5	963.5
Posição 7" m	1.052	1052	1051	963.5	963.5
Posição 4 ½" m	1.070	1954,56	Sem 4/12"	980	980
Topo camada do sal m	898	898	905	905	905
Topo da cavidade m	N/A	1028	1005	959	949
Base da cavidade m	N/A	1055	1055	1005	1000
Base da camada de sal m			1240	1240	1240
Espessura sal superior m	126 m	96	100	54	44
Volume caverna m³	N/A	7.099	24.846	117.255	317.255
Sal extraído até (ton)		15.333	53.643	253.144	685.270

i. POÇO DE SAL # 30 D

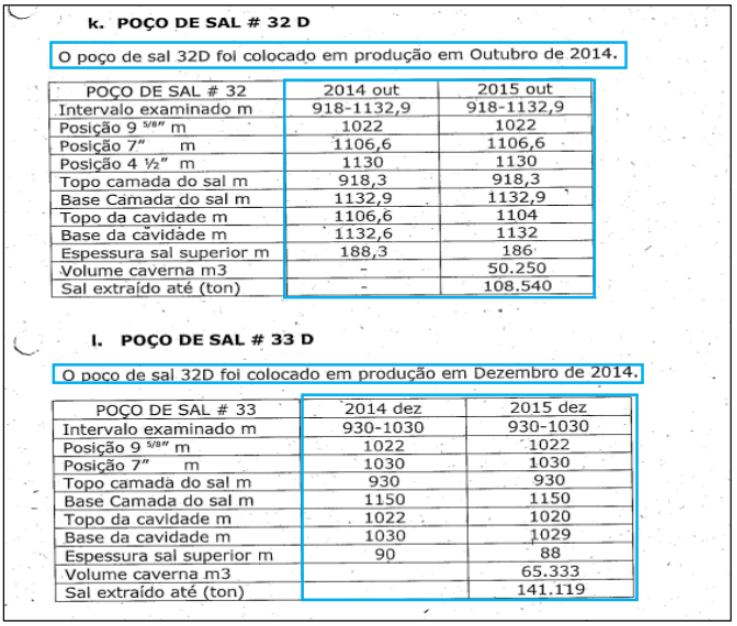
O poço de sal 30D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 30	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 Out	2015 Out
Intervalo examinado m			1096 -1021	1082-1002	984 - 1080	984-1080
Posição 9 5/8" m	1058	1058	1058	1006.5	1006.5	1006.5
Posição 7" m	1097	1083	1070	1045	1018	1018
Posição 4 ½" m	1118	1108	1096	1076	1060	1060
Topo camada do sal m	895	895	895	945	945	945
Base camada do sal m				1137	1137	1137
Topo da cavidade m	-	1042	1021	1002	984	981
Base da cavidade m	-	1109	1096	1082	1069	1066
Espessura sal superior m	-	98 (147)	77 (126)	57	39	36
Volume espacial m³	-	66.654	132.406	239.110	362.158	472.158
Sal extraído até (ton)	-	143.972	285.996	516.238	781.899	1.019.861

Quanto à Mina 32, o relatório interno de 2017 afirmava que os primeiros sonares haviam sido realizados em 2016 e 2017. Apesar disso, o IMA/AL recebeu dados

supostamente referentes ao ano de 2015. Ademais, houve divergência também quanto à data pde início da operação: segundo os dados oficiais enviados ao órgão ambiental, a produção teria começado em outubro de 2014, quando, de fato, teve início em 2013.

A Mina 33 apresenta inconsistências ainda mais evidentes. O relatório de 2017 informava que nenhum sonar havia sido realizado até então. Apesar disso, a **BRASKEM** encaminhou ao IMA/AL dados atribuídos ao ano de 2015 e informou que a operação do poço começara em dezembro de 2014, embora os registros internos indicassem o início efetivo das atividades em 2013 (Figura 266 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



k. POÇO DE SAL # 32 D

O poço de sal 32D foi colocado em produção em Outubro de 2014.

POÇO DE SAL # 32	2014 out	2015 out
Intervalo examinado m	918-1132,9	918-1132,9
Posição 9 5/8" m	1022	1022
Posição 7" m	1106,6	1106,6
Posição 4 ½" m	1130	1130
Topo camada do sal m	918,3	918,3
Base Camada do sal m	1132,9	1132,9
Topo da cavidade m	1106,6	1104
Base da cavidade m	1132,6	1132
Espessura sal superior m	188,3	186
Volume caverna m3	-	50.250
Sal extraído até (ton)	-	108.540

l. POÇO DE SAL # 33 D

O poço de sal 32D foi colocado em produção em Dezembro de 2014.

POÇO DE SAL # 33	2014 dez	2015 dez
Intervalo examinado m	930-1030	930-1030
Posição 9 5/8" m	1022	1022
Posição 7" m	1030	1030
Topo camada do sal m	930	930
Base Camada do sal m	1150	1150
Topo da cavidade m	1022	1020
Base da cavidade m	1030	1029
Espessura sal superior m	90	88
Volume caverna m3		65.333
Sal extraído até (ton)		141.119

Por fim, em relação à Mina 35, o relatório de 2017 afirmava que, desde o início da operação em 2011, apenas um sonar havia sido realizado, no ano de 2014. Não obstante, os dados encaminhados ao IMA/AL faziam referência aos anos de 2013 e 2015, revelando, mais uma vez, divergências significativas entre a documentação técnica interna da **BRASKEM** e o relatório de monitoramento enviado ao órgão ambiental (Figura 267 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

n. POÇO DE SAL # 35 D

POÇO DE SAL # 35	2013 set	2014 out	2015 Dez
Intervalo examinado m	1071-1127	1065 - 1135	1065 - 1135
Posição 9 5/8" m	1070.5	1070.5	1070.5
Posição 7" m	1140	1140	1140
Posição 4 ½" m	1172	-	-
Topo camada do sal m	915	915	915
Base Camada do sal m	1230	1230	1230
Topo da cavidade m	NA	1065	1062
Base da cavidade m	1127	1135	1132
Espessura sal superior m		150	147
Volume da caverna m³	28.389	78.153	175.500
Sal extraído até (ton)	61.292	168.732	379.080

PAULO MÁRCIO TIBANA apresentou o mesmo relatório de monitoramento de janeiro de 2016 nos auto do processo IMA nº 4903.1825/2016, através de petição de 15/03/2016, com vistas a atendimento de condicionante ambiental da Licença de Operação nº 166/2011, igualmente sem indicação de autoria e com os mesmos vícios acima abordados.

Já o RADA apresentado no interesse da renovação da Licença de Operação nº 166/2011 nos autos do processo IMA nº 4903.4249/2014 foi protocolado por **PAULO MÁRCIO TIBANA** em 9/07/2014 e também era extremamente simplificado, contendo repetição de trechos do RADA de 2010, inclusive sobre a construção de contenção para proteção de mangue, com alterações pontuais restritas aos dados da licença a ser renovada e ao cumprimento de condicionantes.

Em outras palavras, a **BRASKEM** informou exatamente os mesmos resultados do ciclo anterior, utilizando textos vagos, sem apresentar dados concretos de desempenho ambiental, tampouco metas, investimentos realizados ou previstos para o novo período (Figuras 244 a 246 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):

5. Investimentos realizados:

Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento. Em termos de investimentos, dos itens categorizados como proteção ao meio ambiente, destaca-se uma contenção para proteção do mangue que foi construído na área da mineração.

RADA de 2010

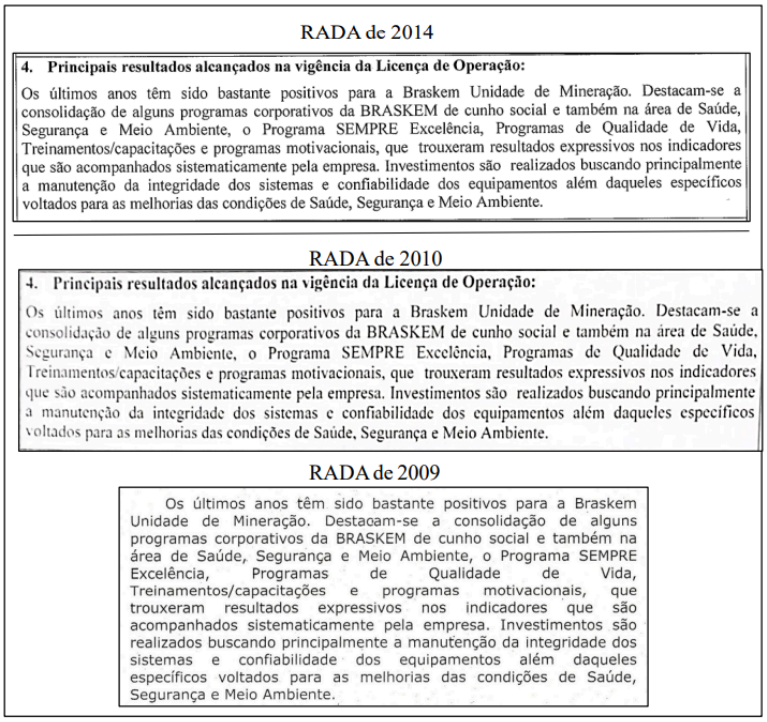
5. Investimentos realizados:

Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento. Em termos de investimentos, dos itens categorizados como proteção ao meio ambiente, destaca-se uma contenção para proteção do mangue que foi construído na área da mineração.

RADA de 2009

Foi realizada em 2008 a construção de um dique de contenção ao redor da área de mangue que fica dentro da unidade de mineração. Foi investido um valor de R$40.000,00 para proteção da referida área.

Figura 244 – Detalhe de preenchimento de campo "5. Investimentos realizados:" (imagem superior) do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA apresentado pela BRASKEM S.A. em 10/07/2014. Observa-se que este RADA apresenta conteúdos já apresentados nos RADAs 2009 e 2010 (imagens inferiores), citando termos vagos "Alguns investimentos" e repetindo como investimento a contenção para proteção do mangue, que em 2009 informa-se que foi realizado em 2008.



RADA de 2014

4. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

RADA de 2010

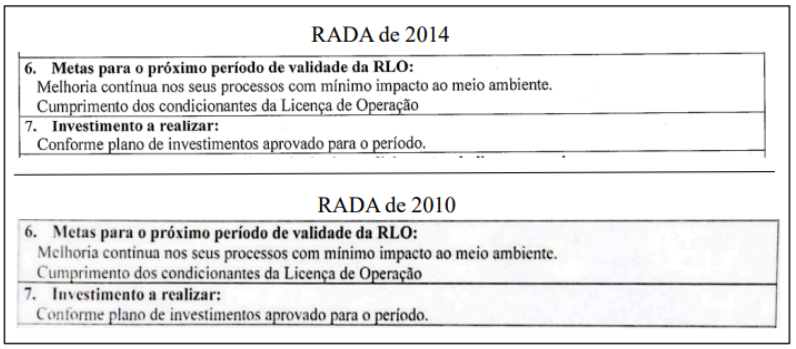
4. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

RADA de 2009

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Figura 245– Detalhe de preenchimento de campo "4. Principais resultados alcançados na vigência da Licenca de Operação:" (imagem superior) do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA apresentado pela BRASKEM S.A. em 10/07/2014. Observa-se que se trata de repetição do mesmo texto vago e sem resultados concretos apresentados nos RADAs 2009 e 2010 (imagens inferiores).



RADA de 2014

6. Metas para o próximo período de validade da RLO:
Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

7. Investimento a realizar:
Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

RADA de 2010

6. Metas para o próximo período de validade da RLO:
Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

7. Investimento a realizar:
Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

Figura 246 – Detalhe de preenchimento dos campos "6. Metas para o próximo período de validade da RLO:" e "7. Investimento a realizar:" (imagem superior) do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA apresentado pela BRASKEM S.A. em 10/07/2014. Observa-se que se trata de repetição do mesmo texto extremamente sucinta, sem citar metas ou investimentos específicos, já apresentado no RADA de 2010 (imagem inferior).

Outrossim, a **BRASKEM** continuou a omitir as informações dos tópicos relativos ao sumário executivo, aos passivos ambientais, à avaliação das condições atuais, às emergências ambientais, ao gerenciamento de riscos, à avaliação final e propostas.

Enfim, à semelhança dos anteriores, o documento é enganoso ao ser apresentado como um RADA ao órgão ambiental, eis que se trata documento extremamente sucinto, que menciona realizações ocorridas cerca de seis anos antes (2008) e repete, de forma quase integral, trechos e conteúdos de RADA's anteriores, sem apresentar qualquer avaliação efetiva ou resultado de desempenho ambiental. Diante dessas deficiências formais e de conteúdo, o documento não poderia ser considerado um RADA válido, tampouco cumprir a função para a qual se destinava no âmbito do licenciamento ambiental.

A despeito disso, da análise técnica do RADA em confronto com o relatório interno da **BRASKEM** intitulado *"Relatório Interno Mineração – Manutenção dos Poços de Sal"*, elaborado pelo então engenheiro e responsável técnico **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** e aprovado por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, verificou-se que o conteúdo técnico ali registrado foi integralmente omitido no RADA apresentado ao órgão ambiental.

Entre as informações técnicas omitidas no RADA, destacam-se relatos de diversos vazamentos de salmoura provocados por perfurações nos tubos dos poços — sendo importante ressaltar que tubos perfurados, além de causarem perda de pressão, podem ocasionar o vazamento de salmoura acima da camada de sal —, inclusive com a necessidade de postergar a operação da Mina 18. Também o registro da comunicação entre as cavidades das Minas 19 e 7 (esta última já desativada), bem como a necessidade de reavaliação da estabilidade estrutural das cavidades das Minas 16 (também desativada), 17, 30 e 31.

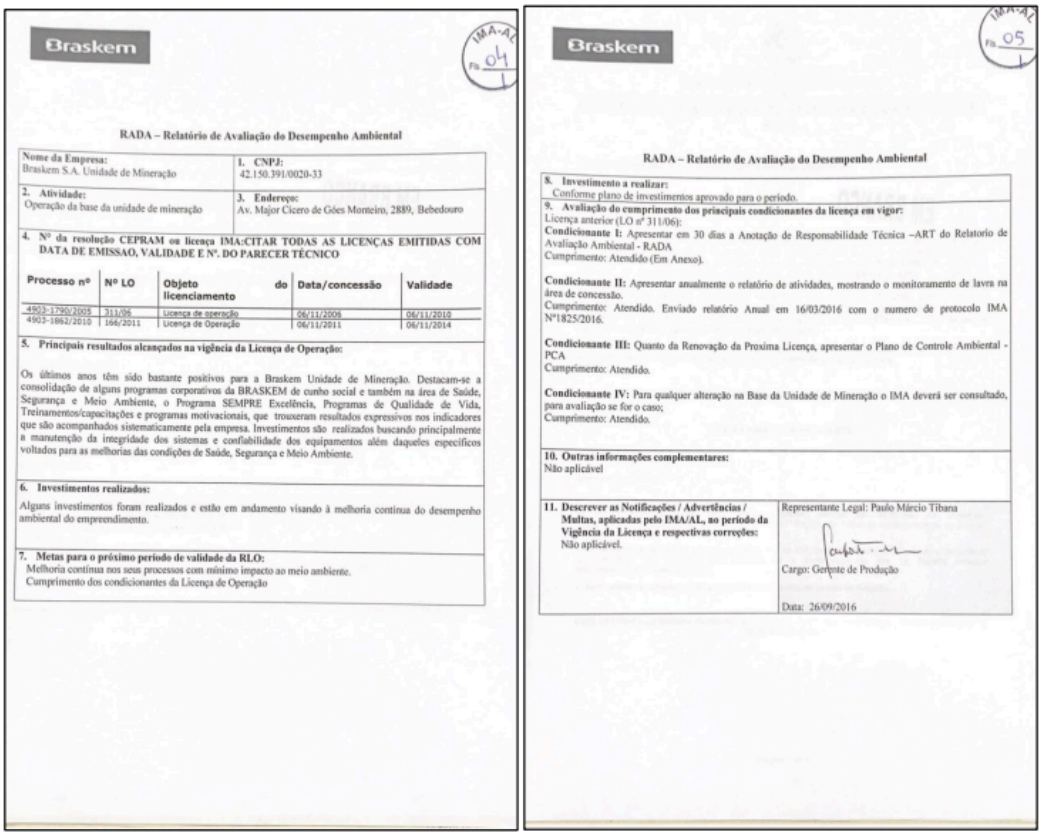
O relatório interno continha a recomendação de monitoramento dimensional das cavidades dos poços 30 e 31, além de controle das atividades de extração da Mina 30, para atender aos parâmetros mínimos de afastamento entre cavidades, com avaliação contínua das distâncias entre elas e da direção de seu crescimento, além da orientação para atualizar os estudos de mecânica de rochas dessas duas minas, especialmente em razão da existência de residências na superfície diretamente sobre a área de influência.

Por fim, o relatório interno avaliou a necessidade de operar no mínimo 10 poços simultaneamente, a fim de evitar a utilização de minas desativadas em regime de emergência e, nesse sentido, de planejar a abertura de novas frentes de lavra, com previsão de perfuração de quatro poços em 2014, três em 2017, três em 2020 e outros três em 2023.

Evidentemente, tais informações tinham potencial impacto sobre o desempenho ambiental do empreendimento licenciado e eram imprescindíveis em um documento apresentado como RADA para cumprimento do requisito legal de consolidar as informações operacionais de desempenho ambiental no período, inclusive necessário para a modalidade de renovação de licenciamento prevista no art. 47 da Lei Estadual n.º 6.787/2006.

Diante disso, é possível concluir que o RADA de 2014 não atendeu ao objetivo legalmente estabelecido para a renovação da Licença de Operação nº 166/2011, apresentando falhas tanto em sua forma quanto em seu conteúdo, inadequação que resultou em benefício indevido à **BRASKEM** quanto à modalidade simplificada de licenciamento ao afastar a exigência de estudos ambientais mais robustos para a renovação da licença de operação.

Ainda no tocante à Licença de Operação nº 166/2011, em 30/09/2016 **PAULO MARCIO TIBANA** apresentou um RADA relativo ao ano de 2015 no processo IMA nº 4903-007535/2016, com vistas ao atendimento de condicionante. Depreende-se do documento que a **BRASKEM** continuou optando pelo modelo extremamente simplificado apresentado em 2010 e 2014, inclusive utilizando praticamente os mesmos textos (Seção III.6.1.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, Figura 247):



Braskem

RADA – Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental

Nome da Empresa: Braskem S.A. Unidade de Mineração	1. CNPJ: 42.150.391/0020-33
2. Atividade: Operação da base da unidade de mineração	3. Endereço: Av. Major Cícero de Góes Monteiro, 2889, Bebedouro

4. Nº da resolução CEPRAM ou licença IMA:CITAR TODAS AS LICENÇAS EMITIDAS COM DATA DE EMISSAO, VALIDADE E Nº. DO PARECER TÉCNICO

Processo nº	Nº LO	Objeto do licenciamento	Data/concessão	Validade
4903-1790/2005	311/06	Licença de operação	06/11/2006	06/11/2010
4903-1862/2010	166/2011	Licença de Operação	06/11/2011	06/11/2014

5. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

6. Investimentos realizados:

Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento.

7. Metas para o próximo período de validade da RLO:
Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

Braskem

RADA – Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental

8. Investimento a realizar:
Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

9. Avaliação do cumprimento dos principais condicionantes da licença em vigor:
Licença anterior (LO nº 311/06):
Condicionante I: Apresentar em 30 dias a Anotação de Responsabilidade Técnica –ART do Relatorio de Avaliação Ambiental - RADA
Cumprimento: Atendido (Em Anexo).

Condicionante II: Apresentar anualmente o relatório de atividades, mostrando o monitoramento de lavra na área de concessão.
Cumprimento: Atendido. Enviado relatório Anual em 16/03/2016 com o numero de protocolo IMA Nº1825/2016.

Condicionante III: Quanto da Renovação da Proxima Licença, apresentar o Plano de Controle Ambiental - PCA
Cumprimento: Atendido.

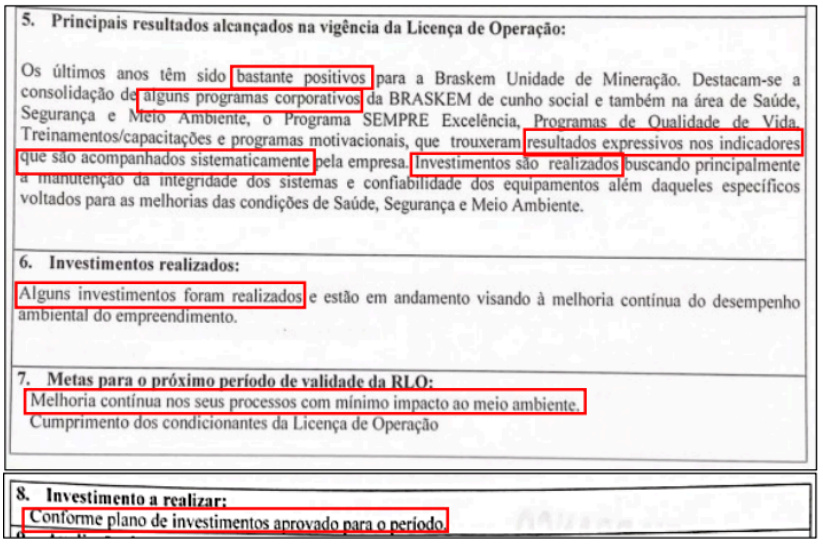
Condicionante IV: Para qualquer alteração na Base da Unidade de Mineração o IMA deverá ser consultado, para avaliação se for o caso;
Cumprimento: Atendido.

10. Outras informações complementares:
Não aplicável

11. Descrever as Notificações / Advertências / Multas, aplicadas pelo IMA/AL, no período da Vigência da Licença e respectivas correções: Não aplicável.	Representante Legal: Paulo Márcio Tibana Cargo: Gerente de Produção Data: 26/09/2016

Tal como o RADA de 2014, o documento não apresentou informações relativas a tópicos essenciais, como o sumário executivo, a identificação de passivos ambientais, a avaliação das condições operacionais vigentes, a gestão de emergências ambientais, o gerenciamento de riscos, bem como a avaliação final e respectivas propostas.

Mesmo os tópicos remanescentes, como resultados alcançados, investimentos realizados no período e metas e investimentos previstos, foram abordados de forma simplificada, vaga e incompleta, repetindo o mesmo padrão verificado nos RADA's apresentados em 2009, 2010 e 2014, diferindo apenas pela exclusão da menção de construção de contenção para proteção do mangue, realizado em 2008 (Figura 248 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



5. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

6. Investimentos realizados:

Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento.

7. Metas para o próximo período de validade da RLO:

Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

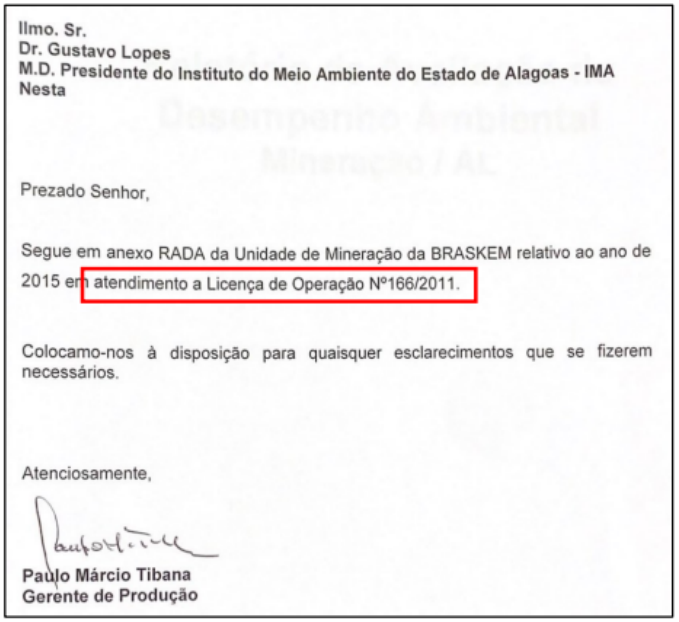
8. Investimento a realizar:

Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

Não por outro motivo, assim como os RADA's anteriores, este também configura um documento enganoso, por se apresentar de forma extremamente sucinta e vaga, sem mencionar concretamente resultados obtidos, tampouco indicar investimentos realizados, metas definidas ou investimentos previstos, assim como qualquer avaliação efetiva ou resultados que evidenciassem o desempenho ambiental da atividade no período avaliado.

Outra questão relevante acerca deste RADA, destacada no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, diz respeito ao propósito de seu encaminhamento pela **BRASKEM**. O documento foi protocolado em 30/09/2016, ou seja, após o vencimento da Licença de Operação nº 166/2011 e da emissão da nova Licença de Operação nº 157/2016, datada de 31/03/2016.

Ainda assim, a **BRASKEM** o apresentou como se estivesse atendendo a Licença de Operação nº 166/2011 que, além de já vencida, não previa a apresentação de RADA como condicionante (Figuras 249 e 250 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF):



Ilmo. Sr.
Dr. Gustavo Lopes
M.D. Presidente do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas - IMA
Nesta

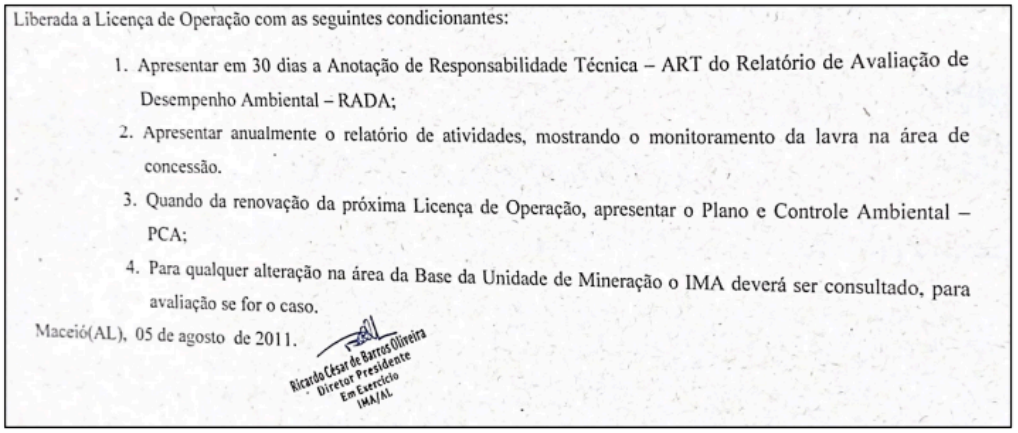
Prezado Senhor,

Segue em anexo RADA da Unidade de Mineração da BRASKEM relativo ao ano de 2015 em atendimento a Licença de Operação Nº166/2011.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Paulo Márcio Tibana
Gerente de Produção



Liberada a Licença de Operação com as seguintes condicionantes:

1. Apresentar em 30 dias a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA;
2. Apresentar anualmente o relatório de atividades, mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão.
3. Quando da renovação da próxima Licença de Operação, apresentar o Plano e Controle Ambiental – PCA;
4. Para qualquer alteração na área da Base da Unidade de Mineração o IMA deverá ser consultado, para avaliação se for o caso.

Maceió(AL), 05 de agosto de 2011.

Ricardo César de Barros Oliveira
Diretor Presidente
Em Exercício
IMA/AL

Ressalta-se que a "Condicionante 1" da Licença de Operação nº 166/2011 referia-se à exigência de saneamento de RADA anterior, que não apresentara ART. Contudo, a única ART localizada nos processos examinados que fez referência a essa Licença de Operação é a constante na fl. 06 do processo IMA nº 4903.7535/2016. Ainda assim, tal documento não atendia à exigência, uma vez que se referia exclusivamente às atividades da área química da planta industrial da **BRASKEM** e não à planta de mineração.

Já na vigência da Licença de Operação nº 157/2016, a **BRASKEM** apresentou no bojo do Processo nº 4903.010177/2017 um relatório de monitoramento intitulado "*Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos poços de produção sal – Outubro de 2017*", com vistas ao atendimento de condicionante.

O relatório, apresentado por **PAULO MÁRCIO TIBANA** ao IMA/AL em 31/01/2017, além de não indicar autoria técnica, consistiu basicamente na atualização de tabelas de resultados, com a inclusão das campanhas de sonar de 2016 e 2017 e a inserção retroativa dos dados faltantes relativos à espessura da laje de segurança do Poço 28 nos registros referentes aos anos de 2012, 2014 e 2015. Assim, vale para este relatório as mesmas conclusões apresentadas aos relatórios anteriores.

Salienta-se ainda que a **BRASKEM** protocolou esse mesmo documento junto ao IMA/AL em 09/03/2018, nos autos do processo nº 4903.001558/2018, a pedido de **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES**, Diretor-Presidente do órgão, logo após os eventos sísmicos de 2018. Novo protocolo do mesmo relatório de monitoramento foi efetuado em 24/04/2018 no processo IMA nº 4903.002993/2018, em resposta a notificação de **POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS,** Gerente de Monitoramento e Fiscalização, para cumprimento da condicionante nº 9 da Licença nº 157/2016.

Em 28/11/2018, **PAULO MÁRCIO TIBANA** protocolou no processo IMA nº 4903.9433/2018 o relatório *"ANEXO 1 - Relatório Mineração – Monitoramento de Lavra dos Poços de Produção de Sal – Setembro 2017"*, em atendimento de condicionante nº 9 da Licença de Operação nº 157/2016.

O documento, no entanto, é idêntico ao protocolado anteriormente em 31/07/2017 (processo IMA nº 4903.010177/2017), 09/03/2018 (processo IMA nº 4903.001558/2018) e 24/04/2018 (processo IMA nº 4903.002993/2018), alterando apenas a capa e a data de referência, de outubro para setembro de 2017, sem modificar o conteúdo.

O relatório também não apresentava autoria técnica e mantinha as mesmas omissões e falsidades já identificadas, inclusive sobre os impactos em superfície que já eram de conhecimento da **BRASKEM.** Ao analisar o relatório de monitoramento em questão em cotejo com o documento interno *"Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal – 2017",* os peritos subscritores do Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF detectaram várias inconsistências nas informações veiculadas pela petroquímica.

Dentre as graves omissões, destaca-se que, embora a Mina 14 tivesse sido desativada em 2003, segundo o relatório interno da **BRASKEM** foi encontrada operando em setembro de 2017, informação que sequer foi mencionada no relatório de monitoramento apresentado ao IMA/AL.

Da mesma forma, o relatório de monitoramento omitiu que a Mina 17 operou por 19 anos, até junho de 2017, sem qualquer levantamento sonar entre 2012 e 2017, apesar dos fortes indícios de colapso já identificados em 2012, quando a laje de sal apresentava espessura crítica.

Ademais, a situação da Mina 18, que operou por 26 anos, até 2015, sem realização de sonares desde 2010 e sem qualquer avaliação de estabilidade, também foi omitida no relatório de monitoramento.

Igualmente, no caso da Mina 26, apesar de constar que sua cavidade se uniu à da Mina 21 e que as atividades foram paralisadas em agosto de 2017, o relatório deixou de relatar ao IMA/AL tanto essa condição de risco quanto a falha de monitoramento e controle da mina, inclusive da falta de periodicidade anual dos levantamentos de sonar.

Por sua vez, no tocante à Mina 27, iniciada em 2005 e sem qualquer levantamento de sonar, teve sua data de início alterada para 2007 no relatório de monitoramento, ocultando o tempo real de operação e a ausência de controle técnico.

Já quanto à Mina 29, o relatório de monitoramento omitiu que o poço vinha sendo operado sem sonares desde 2014, com teto de sal em situação crítica (42 metros em 2014, próximo ao limite mínimo de 30 metros), inclusive sem *blanket* de óleo, o que indicava provável extrapolação do limite em 2017.

Outrossim, o relatório de monitoramento não apresentou quaisquer dados sobre a Mina 30, que, segundo relatório interno da **BRASKEM** de 2017, já havia atingido, em 2015, um diâmetro de 96 metros, valor próximo ao limite máximo de 100 metros — embora estudos de 2007 tivessem determinado o diâmetro de 50 metros devido à localização sob o bairro do Mutange. Estimava-se que, à época, o volume extraído já havia ultrapassado o limite de 205.000 m³, estabelecido em 2012, recomendando-se sua paralisação.

Em condições semelhantes, o relatório de monitoramento também ignorou os riscos e recomendação de paralisação da Mina 31, que operava sob as mesmas restrições técnicas da Mina 30, uma vez que localizada sob morro (bairro do Mutange), e já apresentava diâmetro de 108 metros.

Por fim, o relatório de monitoramento ainda omitiu a situação de risco das Minas 32 e 33 e, inclusive, a necessidade de paralisação, além da falta de monitoramento por três anos (2013 a 2016), a operação sem *blanket* de óleo diesel e perigo de colapso, levando o órgão ambiental a crer que a operação ocorria regularmente. De acordo com o relatório de 2017, malgrado iniciada em 2013, a Mina 32 realizou o primeiro sonar apenas em 2016, operou sem *blanket* de óleo, com laje de sal de apenas 10 metros, em situação iminente de colapso. Já a Mina 33, também operada desde 2013 sem *blanket* de óleo diesel, foi explorada sem registros de sonar,e teve ainda sua data de início alterada no relatório de monitoramento para dezembro de 2014.

Igualmente para atender a condicionante da Licença de Operação nº 157/2016, a **BRASKEM** apresentou RADA's nos processos IMA nº 4903.11794/2017 e nº 4903.9433/2018. Nessas ocasiões, a empresa abandonou o modelo extremamente simplificado que vinha sendo submetido ao órgão ambiental, passando a seguir tecnicamente o modelo indicado no Termo de Referência disponibilizado pelo IMA/AL a partir de 2016. Ambos os documentos guardam íntimas semelhanças, sobretudo no tocante às já habituais e reiteradas omissões de informações sobre os impactos ambientais da atividade de mineração.

Ambos de autoria de **PAULO MÁRCIO TIBANA**, os relatórios foram protocolados por meio de petições datadas de 20/12/2017 e 22/11/2018, recebidas pelo IMA/AL em 21/12/2017 e 28/11/2018, respectivamente. Conquanto não repetissem a supressão de tópicos essenciais observada nos documentos de 2010, 2014 e 2016, a análise comparativa dos dois relatórios com o relatório interno da **BRASKEM** intitulado "*Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal – 2017*", revelou que a empresa continuou a omitir informações sobre o desempenho ambiental do empreendimento.

Conforme o item 639 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, os seguintes conteúdos do relatório interno da **BRASKEM** impactavam a avaliação do desempenho ambiental do empreendimento, porém não constaram dos RADA's:

- Recomendação de paralisação imediata de metade dos 8 (oito) poços em operação, devido à extrapolação dos limites de extração ou à operação irregular sem monitoramento;
- Relata que a Mina 27 operou por 12 anos sem nunca ter sido realizado o monitoramento por sonar;
- Constatação de que o exame de sonar dos poços não está sendo realizado anualmente, conforme boa prática;
- Recomendação de arrasamento dos poços 14, 17, 18, 26, 27, 29, 30 e 31;
- Relato de que a Mina 18 teve recomendação de paralisação em 2011 e operou até 2015 sem avaliação alguma que validasse essa sobrevida;
- Relato de que a Mina 14 havia sido desativada em 2003 por recomendação de estudo de mecânica de rochas, porém, estava operando em outubro de 2017, momento que foi imediatamente paralisado;
- Constatação de que a cavidade da Mina 17 apresentava apenas 10 m de teto na camada de sal em 2012 (citando o limite de 30 m para o teto de sal), e que após aquele ano operou até 2017 sem nenhum monitoramento;
- Avaliação de que provavelmente a cavidade da Mina 17 já tenha colapsado.
- Relato de que a Mina 26 operou sem avaliação alguma de sonar de 2014 a 2017, quando se uniu com a cavidade da Mina 21;
- Relato de que a Mina 29 operava sem blanket de óleo e sem avaliação alguma desde 2014;

- Avaliação de que os limites da Mina 29 possam ter sido ultrapassados e recomendação de paralisação imediata da lavra antes que ocorra o colapso da cavidade salina;

- Relata que as Minas 30 e 31 haviam extrapolado os limites de extração recomendados pela FLODIM e enviado para o DNPM/ANM em 2013, avaliando que a extração nessas frentes deveria ser paralisada a fim de evitar impactos na superfície;

- Avaliação de que não houve uso do *blanket* de óleo diesel na operação da Mina 32, ocasionando significativa perda do teto de sal, restando apenas 10 metros;

- Recomendação de uso de *blanket* de 50.000 litros de óleo diesel na Mina 32, sob o risco de colapso do teto da caverna;

- Relato de que a Mina 33 entrou em operação em 2013 e ainda não havia sido realizado à época monitoramento por sonar, o que impedia uma avaliação adequada;

- Constatação de que a Mina 33 operava em condição considerada inadequada (sem *blanket* de óleo diesel) com risco de evolução ascendente e perda de reserva;

- Recomendação de realização de exame de sonar imediato na Mina 33;

- Constatação de que o monitoramento por sonar acusou que o parâmetro de espessura do teto estava se tornando preocupante na Mina 34, necessitando de controle (injeção de blanket de óleo diesel);

- Recomendação de realização de exame de sonar imediato na Mina 34;

- Constatação de que a Mina 35 operou por cerca de 6 anos sendo realizado apenas um monitoramento por sonar e recomendação de realização imediata de sonar;

- Recomendação de aplicação imediata do controle de *blanket* de óleo diesel para conter o avanço ascendente da Mina 35.

Anota-se que o RADA do processo IMA nº 4903-11794/2017, ainda que relativo ao período de 2016, foi apresentado ao IMA/AL na mesma data de emissão do relatório interno de 2017, em 21/12/2017. Além disso, boa parte das questões apresentadas no relatório interno, que impactavam no desempenho ambiental da mineração, já ocorriam em 2016 e até mesmo anteriormente. Já o RADA do processo IMA nº 4903-9433/2018 abrangia o ano de 2017 e, portanto, era plenamente contemporâneo ao relatório interno daquele ano.

Ambos os RADA's, pois, retratavam falsamente um bom desempenho ambiental, quando na realidade tinha-se um empreendimento de mineração com sérios problemas e, por conseguinte, com desempenho ambiental crítico e alarmante, apresentando falhas no monitoramento e controle, riscos não tratados e avaliações preocupantes reconhecidas pela própria **BRASKEM**, que não as reportou ao órgão ambiental.

Já no processo IMA nº 2019.2712027649.ACON.IMA, a **BRASKEM** apresentou um RADA duplo, que englobava os anos de 2018 e 2019, período no qual as atividades da planta de mineração relacionadas à extração mineral já estavam paralisadas e já havia tratativas com o IMA/AL em relação aos impactos de subsidência na superfície. Ainda assim, havia omissões significativas no documento.

Com efeito, consoante análise desenvolvida na Seção III.6.1.8 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF, o RADA anotou apenas o embargo na caracterização do empreendimento, sem detalhar a motivação ou abordar adequadamente a questão na seção "*Avaliação Final e Propostas*".

Quanto às tratativas com o IMA/AL sobre os impactos na superfície, o RADA mencionou as notificações e autuações do órgão, além de propor a criação de uma área de resguardo no entorno de alguns poços, visando garantir a segurança no fechamento definitivo das minas e minimizar danos a áreas residenciais ou infraestruturas.

Salienta-se que, a despeito da ocorrência dos sismos no ano de 2018, além de alegar que a possibilidade de movimentação ascendente das cavidades seria remota, o documento também não abordou os impactos da subsidência ou da estabilidade geológica na avaliação de desempenho ambiental dos sistemas de controle, monitoramento da qualidade ambiental e avaliação final e propostas.

À vista das evidências apresentadas, verifica-se que, ao longo dos vários anos de operação do empreendimento minerário, a **BRASKEM** deliberadamente omitiu no âmbito dos processos de licenciamento ambiental — seja durante o monitoramento regular ou na renovação das licenças — todas as informações sobre o risco associado à criticidade das cavidades subterrâneas e à progressão do processo de subsidência na área da mineração.

Apesar do patente prejuízo causado pela **BRASKEM** ao processo de licenciamento ambiental, é importante destacar que a continuidade da operação por tantos anos, mesmo diante do agravamento progressivo dos riscos, só foi possível devido à ausência de fiscalização efetiva por parte do IMA/AL, que se limitou a acolher passivamente os estudos apresentados pela empresa, sem questionar suas omissões ou realizar análises técnicas rigorosas.

1.7.4. Da ausência de efetiva fiscalização pelos servidores públicos do órgão ambiental estadual

Ao longo da operação do empreendimento minerário da **BRASKEM,** os servidores do IMA/AL conduziram os processos de licenciamento ao arrepio da legislação ambiental, criando um inédito modelo híbrido que combinou o rito previsto na Resolução CONAMA nº 023/94 para a fase de licença prévia, e o rito ordinário estabelecido na Resolução CONAMA nº 237/97 nas fases subsequentes, relativas às licenças de instalação e operação.

Como consequência, com o consentimento expresso do órgão licenciador, a **BRASKEM** foi dispensada da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), permitindo que o empreendimento minerário, de altíssimo potencial poluidor, operasse por vários anos sem a devida análise ambiental.

Não obstante o menor rigor a que submeteram os requerimentos formulados pela empresa denunciada, os servidores do IMA/AL, ao atestarem a viabilidade do empreendimento, também se omitiram quanto à análise dos impactos ambientais mais relevantes associados à mineração subterrânea por dissolução, como o fenômeno da subsidência do solo e a consequente formação de crateras (*sinkholes*), riscos amplamente reconhecidos pela comunidade científica e técnica como inerentes à referida atividade.

Deveras, os pareceres técnicos emitidos pelo órgão ambiental revelaram-se desprovidos de fundamentação mínima, limitando-se à reprodução acrítica de informações fornecidas pela **BRASKEM**, muitas das quais já demonstradamente inverídicas e constantes de documentos falsos, com omissões graves quanto às reais condições das minas e aos impactos em superfície.

Não bastasse isso, a conduta omissiva dos servidores estendeu-se, ainda, ao período posterior à emissão das licenças em favor da empresa. Durante a vigência dos atos, deixaram de exigir o cumprimento dos requisitos mínimos previstos para os Relatórios de Monitoramento e os Relatórios de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), instrumentos essenciais para o acompanhamento das atividades minerárias e para a renovação das licenças.

Com efeito, documentos repletos de falhas, omissões e informações falsas foram aceitos sem qualquer contestação, o que, além de comprometer a integridade do processo de licenciamento, favoreceu a **BRASKEM** com tratamento diferenciado no processo de renovação de licenças de operação, dispensando a empresa da apresentação de estudos ambientais adequados.

Ora, o licenciamento é um dos instrumentos mais importantes da Política Nacional do Meio Ambiente, servindo como mecanismo de comando e controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. Os alicerces sobre os quais se assenta o licenciamento ambiental são a prevenção do dano ambiental e/ou a mitigação dos seus impactos, quando estes forem inevitáveis em razão da natureza do empreendimento, estabelecendo medidas compensatórias

e de contenção. Tal objetivo é alcançado sobretudo por meio das condicionantes estabelecidas nas licenças ambientais, as quais devem ser diuturnamente fiscalizadas e exigidas por parte do órgão licenciador.

A narrativa desenvolvida no item 1.7.2 desta peça revelou que, no caso em tela, o licenciamento ambiental não cumpriu seu papel. O depoimento de **Ermi Ferrari Magalhães Neto** (fl. 23190 do IPL)**,** ex-Gerente de Licenciamento do IMA/AL, deixou claro que os servidores do órgão tinham a compreensão de que a autorização das atividades desempenhadas pela **BRASKEM** careciam de um estudo ambiental mais aprofundado, proporcional ao EIA que não havia sido feito na década de 80. Tanto é assim que, em 14/02/2019 - e, portanto, na iminência do fim dos estudos conduzidos pelo SGB/CPRM - o então Gerente de Licenciamento se manifestou nos autos do processo IMA nº 4903-7562/2018 (fl. 42) pela exigência à **BRASKEM** da elaboração e apresentação de um novo estudo de impacto ambiental (EIA).

De acordo com o depoimento de **Ermi Magalhães** à autoridade policial, o assunto chegou a ser discutido com representantes da **BRASKEM,** os quais teriam se insurgido contra a exigência, sob o argumento de que a realização de um novo EIA/RIMA *"daria muito trabalho".* As declarações do ex-servidor do IMA/AL denotaram, ainda, como a **BRASKEM** influenciava na condução dos processos de licenciamento e nas exigências que seriam feitas pelo órgão licenciador.

Nesse cenário de flagrante ausência de fiscalização efetiva, tanto na fase de licenciamento quanto no monitoramento subsequente, os servidores do IMA/AL contribuíram decisivamente para a deflagração do desastre ambiental que ainda hoje assola a cidade de Maceió/AL, gerando consequências sociais, ambientais e econômicas de grande magnitude.

Afora as irregularidades identificadas no âmbito das atividades de controle do IMA/AL nos processos de licenciamento ambiental da **BRASKEM**, chamou especial atenção, no curso das investigações, a existência de vultosos contratos de patrocínio firmados entre a empresa — maior empreendedora do Estado de Alagoas, com atividades de alto potencial poluidor — e o próprio IMA/AL, órgão responsável por sua fiscalização.

Tal situação, revelada a partir da apreensão de documentos na sede da **BRASKEM** durante a Operação Lágrimas de Sal[73], envolveu contratos firmados ao longo de mais de uma década, com repasse de milhões de reais, que acabaram sendo, ao menos em parte, direcionados a servidores do próprio IMA/AL, inclusive a técnicos diretamente envolvidos na análise e emissão de pareceres nos processos de licenciamento da empresa.

Dentre os contratos examinados, destacou-se, tanto pelo volume de recursos movimentados quanto pela duração, o projeto "*Navegando com o Meio Ambiente*". Em sua proposta inicial, com início previsto para o segundo semestre de 2008 e duração estimada de 24 meses, o projeto já previa investimentos de quase R$ 1,5 milhão. No entanto, conforme

[73] Analisados no bojo da IPJ nº 91196277/2024 (fl. 17.657).

apurado, sua execução se prolongou por, pelo menos, mais de uma década, havendo registros de contratos, aditivos e relatórios vinculados ao projeto até o ano de 2019.

As análises apontaram que os valores destinados pela **BRASKEM** ao projeto foram depositados em conta específica do Banco do Brasil, de titularidade do IMA/AL (nº 001 3557 6634-6). Não obstante, examinados os extratos e documentos correspondentes do período de julho de 2017 a dezembro de 2019, causou estranheza a utilização integral dos recursos para pagamento de pessoas físicas.

Eis que, além de contrariar as previsões orçamentárias constantes nas próprias propostas de patrocínio — que contemplavam despesas operacionais essenciais, como aquisição de materiais gráficos, combustível e serviços necessários à execução das atividades ambientais —, dentre os beneficiários desses pagamentos encontram-se servidores do IMA/AL, incluindo o geólogo **JEAN PAUL PEREIRA MELO**, diretamente responsável pela análise de processos de licenciamento ambiental da **BRASKEM,** notadamente signatário dos Pareceres Técnicos nº 811/GELIC/2018 e nº 1311/GELIC/2018 .

Tal cenário de relações institucionais impróprias é ainda corroborado por diálogo mantido entre **ALEX CARDOSO SILVA** e **Danielle Paz de Sousa** — esta última engenheira química com atuação na área de meio ambiente da **BRASKEM** desde 2015, conforme depoimento prestado em 6/04/2022. A conversa foi extraída do celular de **ALEX CARDOSO**, apreendido durante a Operação Lágrimas de Sal, conforme IPJ nº 2098228/2024 (fl. 18.063).

No referido diálogo, **Danielle** envia a **ALEX** uma captura de tela de e-mail remetido pelo geólogo **JEAN PAUL PEREIRA MELO**, no qual o servidor se refere ao pedido de Licença de Instalação dos poços 36, 37 e 38. O conteúdo evidencia não apenas a relação informal entre fiscalizado e fiscalizador, mas também demonstra que **JEAN PAUL** tinha plena ciência da impossibilidade de concessão da licença, em razão do vencimento da licença prévia. Mesmo diante da impossibilidade, o servidor emitiu parecer, eivado de informações falsas, favorável à concessão indevida da Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, contrariando frontalmente a legislação ambiental vigente, em benefício da **BRASKEM**.

Esse conjunto de elementos — os contratos de patrocínio, os repasses financeiros a servidores, os pareceres técnicos fraudulentos, o vínculo pessoal entre fiscalizador e fiscalizado e os benefícios administrativos concedidos ilegalmente à **BRASKEM** — delineia um possível quadro sistêmico de favorecimento indevido e quebra de imparcialidade administrativa.

2. DOS CRIMES PRATICADOS

2.1. Dos Crimes Contra a Ordem Econômica

2.1.1. Usurpação de patrimônio da União (art. 2º da Lei n. 8.176/1991)

Considera-se delituosa a conduta de explorar matéria-prima pertencente à União em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo, nos termos do art. 2º da Lei nº 8.176/1991.

Isso porque as concessões de lavra são expedidas pelo poder público, por meio da ANM, com base nos planos apresentados pelo minerador, que assume a obrigação de executar a lavra conforme os termos estabelecidos nesses documentos, consoante arts. 38, inciso VI e 47, inciso II, do Código de Minas.

Já o item 1.5.3.1 das Normas Reguladoras de Mineração - NRM preconiza que o plano de lavra é parte integrante do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE). Por consequência, a realização de lavra em desacordo com o PAE aprovado pelo órgão regulador implica em usurpação de patrimônio da União.

Narrou-se no capítulo 1 que a **BRASKEM** e seus funcionários, de forma dolosa, reiterada e sistemática, realizaram exploração mineral em descompasso com os Planos de Lavra (PL) e Planos de Aproveitamento Econômico (PAE) apresentados nos autos do processo minerário nº 006.648/1965.

Ademais, a **BRASKEM** deixou de comunicar à ANM diversas ocorrências críticas na sua lavra que provocaram impactos ou riscos de impactos ao meio ambiente, violando as obrigações previstas nas Normas Reguladoras da Mineração, mormente o item 1.2.1.19[74].

Com efeito, ao responder o questionamento acerca da ocorrência de descumprimento, por parte da **BRASKEM,** de alguma das condicionantes fixadas pelo órgão minerário, os peritos subscritores do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO elencaram as seguintes inconformidades reveladoras da desobediência aos PAE's aprovados pelo órgão regulador:

> a) Ausência de técnico legalmente habilitado na direção dos trabalhos de lavra (no início das atividades da concessionária);
> b) Adoção de técnicas não previstas no Plano de Lavra aprovado;
> c) Intempestividade no cumprimento de exigências do órgão minerário;
> d) Desenvolvimentos das frentes de lavra empregando parâmetros diversos dos previstos nos PAEs, sem submeter à apreciação do órgão minerário;

[74] NRM-1, Normas Gerais, item 1.2.1.19. Em caso de acidentes relevantes ou que acarretem impactos ao meio ambiente ou riscos que interfiram no processo produtivo ou ao trabalhador, é obrigatório: a) comunicação imediata ao DNPM; b) apresentação da descrição do acidente, suas causas e as medidas mitigadoras; e c) a critério do DNPM, a apresentação de relatórios.

> e) Extrapolação das dimensões máximas para as cavidades de sal previstas nos PAEs;
> f) Deficiência na adoção de medidas de controle definidas no PAE, como a manutenção de colchão de óleo diesel para proteção do teto das cavernas de sal;
> g) Insuficiência do monitoramento com sonar, sobretudo pela escassez de levantamentos para acompanhar o desenvolvimento das minas, contrariando os PAEs;
> h) Operação em desacordo com os programas de monitoramento apresentados em atendimentos a exigências formuladas pelo órgão minerário;
> i) Inobservância dos dados obtidos com as inspeções de sonar, assumindo o risco de operar de forma diversa das orientações previstas no PAE, o que acabou acarretando problemas de instabilidade nas cavernas de sal cujas consequências incluem impactos na superfície;
> j) Incremento na escala de produção sem anuência do órgão minerário;
> k) Emprego de técnica de perfuração sem aprovação do órgão minerário (poços direcionais);
> l) Protocolização de documentos contendo informações falsas ou enganosas relacionadas principalmente à instalação do processo de subsidência na área e seus impactos ambientais negativos, bem como no que se refere às medidas de monitoramento e controle supostamente adotadas pela empresa;
> m) Apresentação de documentos inadequados, intempestivos e omissos em atendimento a exigências formuladas pelo órgão minerário.

Depreende-se da enumeração acima que os descumprimentos dos Planos de Aproveitamento Econômico e demais obrigações impostas pelo título autorizativo foram praticadas de forma sistemática durante **todo o período** em que a lavra esteve ativa. Outrossim, cumpre destacar que o delito de usurpação de recursos da União é delito permanente, que é reputado em curso enquanto o agente não cessar a atividade extrativa ilegal.

Deveras, o Superior Tribunal de Justiça reconhece que, enquanto verificada a prática de múltiplas condutas visando à extração de matéria-prima pertencente à União, sem evidência de que o sujeito ativo intencionalmente cessou a atividade extrativa, considera-se em curso o crime tipificado no art. 2º da Lei nº 8.176/91[75] .

Nesse compasso, considerando que a lavra da **BRASKEM** só foi interrompida por causa das revelações trazidas pelo SGB/CPRM, que levaram a Gerência da ANM em Alagoas a emitir o Auto de Interdição nº 01/2019 paralisando as atividades de extração de sal-gema em **09/05/2019**, é esta a data que deve ser considerado o marco interruptivo da prática delituosa.

[75] Vide REsp n. 1.998.631/BA, relator Ministro Sebastião Reis Júnior, Sexta Turma, julgado em 7/6/2022, DJe de 21/6/2022.

2.2. Dos Crimes Ambientais

2.2.1. Poluição (art. 54, §2º, I, da Lei nº 9.605/98)

O art. 54 da Lei nº 9.605/98 descreve como crime a conduta de causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

O conceito de poluição está delimitado no art. 3º, inciso III, da Lei nº 6.938/81, segundo o qual se considera poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Todas as modalidades previstas em lei foram praticadas pela **BRASKEM** e por **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA e ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO,** sobretudo quando se tem em consideração que o conceito de meio ambiente é amplo e abarca *"a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas"*[76].

Deveras, a perícia documentada no Laudo nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF (fls. 19.798/19.914) concluiu que os danos decorrentes da exploração de sal-gema pela **BRASKEM** podem ser considerados como poluição, tendo em vista que a população usuária ou residente nas edificações existentes na região foi submetida a um processo de deslocamento devido às condições impróprias de ocupação provocadas em suas habitações, verificadas em níveis não toleráveis[77].

Os peritos federais apontaram ainda que ao menos a população residente ou usuária das edificações existentes na área de influência da mineração foi colocada em situação de risco, uma vez que essas construções se tornaram impróprias para ocupação humana em decorrência de efeitos de subsidência e movimentação de terrenos provocados pela atividade minerária sob responsabilidade da **BRASKEM**.

O abalo sísmico ocorrido em março de 2018 e a formação de um *sinkhole* no leito da Lagoa Mundaú em dezembro de 2023 confirmaram de maneira irrefutável que as condutas da **BRASKEM** e dos diretores, gerentes e engenheiros ora denunciados não só afetaram o meio ambiente, mas também colocaram em risco a saúde e a segurança da população local.

[76] SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional.** 7. ed. São Paulo: Malheiros, 2009, p. 18.

[77] Resposta ao Quesito 13, constante na p. 83 do laudo pericial.

Segundo dados apresentados pela própria **BRASKEM,** até dezembro/2024, 14.517 imóveis haviam sido realocados da área atingida.

Ora, a Organização Mundial de Saúde - OMS define saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade[78]. Logo, resta evidente que a mineração de sal-gema nos moldes descritos nesta denúncia causaram danos mentais e sociais à saúde humana.

A mudança abrupta e forçada de residência, o rompimento de vínculos sociais e comunitários e a incerteza quanto ao futuro geraram sérios impactos à saúde mental dos deslocados. A perda do ambiente familiar e comunitário e a adaptação a novas condições de vida intensificaram esses impactos.

Já a remoção de 973 pessoas jurídicas afetou diretamente a estrutura econômica e social da região. Isso resultou na perda de empregos, interrupção de atividades econômicas e na desintegração de redes sociais e de apoio, essenciais para o bem-estar coletivo.

Não bastasse isso, o Estudo para Identificação e Avaliação de Impacto Ambiental da Atividade de Extração de Sal-Gema[79] constatou que, nas áreas onde se verifica a subsidência, parte do manguezal foi submerso, provocando a perda de indivíduos arbóreos. Tanto a perda de vegetação de manguezal como a perda da estrutura de habitat disponibilizada pelo manguezal foram diagnosticadas como impactos sobre o meio biótico existente na área de resguardo[80]. O total de manguezal que se encontra permanentemente submerso corresponde a 15,73 hectares ou 157.300 m², caracterizando uma destruição significativa da flora.

O comprometimento da flora, por seu turno, resultou na indisponibilização de recursos para a fauna, a exemplo de locais de abrigo, locais de reprodução e recursos alimentares, prejudicando a sobrevivência de diversas espécies. A subsidência do manguezal também acarretou a redução de registros de carcinofauna no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), enquanto a ictiofauna foi afetada pelo aumento da profundidade local causado pela subsidência, o que ampliou a quantidade de predadores (vide p. 962 do documento).

Com efeito, as provas coligidas no curso da investigação denotam que, entre dezembro de 1975 e maio de 2019, de forma livre e consciente, a **BRASKEM S/A** (diretamente e por meio das empresas que a antecederam), por meio de seus engenheiros, gerentes e diretores -

[78] Vide a Constituição da OMS, disponível em <couv arabe.indd>. Acesso em 20 de fevereiro de 2025.

[79] Trata-se de um diagnóstico ambiental elaborado pela empresa Tetra Tech, contratada pela Braskem para dar cumprimento ao Capítulo II do Termo de Acordo para Extinguir a Ação Civil Pública Socioambiental (Processo nº 0806577-74.2019.4.05.8000), firmado entre a Braskem e o Ministério Público Federal, tendo o Ministério Público do Estado de Alagoas como interveniente anuente. Disponível em <https://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-pinheiro/arquivos/acordo-socioambiental/>.

[80] Chama-se de "área de resguardo" o polígono de risco de formação de *sinkholes* na porção terrestre do território de Maceió/AL.

mais especificamente **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA e ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** -, causou poluição em níveis tais que resultou em danos à saúde humana, ofereceu sério risco à integridade física população residente nas zonas urbanas adjacentes à sua unidade de mineração, destruiu significativa área ocupada por espécies arbóreas de manguezal, consequentemente causando mortandade de animais com a ruína de seu habitat, e tornou área urbana imprópria para a ocupação humana, incorrendo no tipo penal descrito no art. 54, §2º, inciso I, da Lei nº 9.605/98.

Cumpre registrar que também é cabível a imputação da causa de aumento prevista no art. 58, inciso I, da Lei nº 9.605/98, uma vez que de forma bastante clara, em resposta ao Quesito 13, o Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF atestou que os danos decorrentes da exploração de sal-gema pela **BRASKEM**, além de considerados poluição, são significativos e irreversíveis, já que as condições anteriores da região jamais poderão ser reestabelecidas.

No mesmo sentido, o Estudo para Identificação e Avaliação de Impacto Ambiental da Atividade de Extração de Sal-Gema descreveu danos irreversíveis à flora (vide p. 957 do documento), conforme passagem a seguir:

> A Perda de Vegetação de Manguezal é um impacto **adverso** e **direto,** pois decorre diretamente da subsidência; **irreversível** uma vez que não há medidas corretivas conhecidas que façam com que o componente ambiental afetado retorne à condição original ou a uma condição próxima à original no local, uma vez que sua capacidade de reversão na área afetada está associada a necessidade de estabilização do processo de subsidência; **permanente** pois o impacto perdura após cessada a ação causadora; e de abrangência **local**, restringindo-se aos locais onde houve subsidência. *(grifos no original)*

Por fim, impende esclarecer que o resultado naturalístico do crime do art. 54 da Lei nº 9.605/98 é a degradação da qualidade ambiental a ponto de prejudicar a saúde humana ou provocar a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

No caso concreto, a poluição decorreu de um conjunto de ações e omissões praticadas pela **BRASKEM**, por meio de seus colaboradores, conjunto este que produziu um processo lento e progressivo de instabilidade e subsidência na superfície.

Segundo o Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF e demais documentos técnicos, esse processo começou na década de 1990, poderia ter sido identificado pela empresa na topografia de 2003 e atingiu um estado crítico em 2013, quando a campanha topográfica evidenciou que um grau intolerável de subsidência estava ocorrendo, sujeitando edificações ao risco de colapso ou ruína.

Outrossim, de acordo com os *experts,* não é possível estabelecer um prazo para a interrupção da instabilidade do solo na região afetada, o que significa, em outras palavras, que **a subsidência - e, consequentemente, a poluição provocada pelos ora denunciados - ainda está em curso**.

Nesse compasso, não se pode ignorar que o Superior Tribunal de Justiça considera que o crime de poluição deve ser caracterizado como permanente quando o agente delitivo provoca poluição de natureza duradoura e não inicia providências para reparar o dano[81].

In casu, como já narrado anteriormente, a **BRASKEM** manteve sua atividade de mineração até o **dia 09.05.2019**, data em que a Gerência da ANM em Alagoas emitiu o Auto de Interdição nº 01/2019. Portanto, essa é a data que deve ser considerada o marco temporal da prática do crime em comento.

2.2.2. Crimes contra a Administração Ambiental

2.2.2.1. Art. 66 da Lei n. 9.605/98

De acordo com o art. 66 da Lei nº 9.605/98, constitui um ilícito penal a conduta do funcionário público que faz afirmação falsa ou enganosa, omite a verdade, sonega informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental.

Logo, o crime resta configurado tanto por uma ação comissiva - veicular afirmação que não corresponda à verdade ou que vise induzir alguém a erro - como por uma omissão - encobrimento intencional de informações verdadeiras ou supressão deliberada de dados técnicos. Trata-se, ainda, de crime formal, que se consuma independentemente da outorga do ato administrativo ao final do processo administrativo ambiental.

O Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF revelou que, em várias oportunidades, funcionários públicos vinculados ao Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA/AL) fizeram afirmação falsa ou enganosa e/ou omitiram a verdade em procedimentos de licenciamento ambiental, o que se amolda ao art. 66 da Lei nº 9.605/98.

Como será visto de forma mais detalhada no Capítulo 4, funcionários públicos ligados ao IMA/AL, em análises de processos de licenciamento da atividade de extração de sal-gema em Maceió, reproduziram em seus pareceres informações falsas que eram prestadas pela **BRASKEM** ou deixaram de constar dados verdadeiros sobre a operação, chegando a conclusões baseadas em premissas falsas.

Tal ocorreu porque as declarações elaboradas pela **BRASKEM** eram recebidas pelos servidores públicos de forma acrítica, sem exigência da devida comprovação documental,

[81] AgRg no REsp n. 1.847.097/PA, relator Ministro Joel Ilan Paciornik, Quinta Turma, julgado em 5/3/2020, DJe de 13/3/2020.

tendo os denunciados assumido o risco de emitir autorizações e licenças com base em dados falsos, deixando de adotar cautelas que suas respectivas formações profissionais permitiriam antever.

Portanto, verificou-se a consumação do delito do art. 66, da Lei nº 9.605/98.

2.2.2.2. Art. 67 da Lei n. 9.605/98

O art. 67 da Lei nº 9.605/98 incrimina a conduta do funcionário público que concede licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público.

Como se depreende da própria redação do tipo, trata-se de um crime próprio e formal, que se perfectibiliza quando o funcionário público dá, confere ou outorga um ato autorizativo para o exercício de determinada atividade sem observar a legislação ambiental vigente. O delito se configura quando o ato de consentimento estatal tenha natureza de licença, permissão ou autorização[82], e não carece da ocorrência de qualquer dano ambiental, eis que o próprio Superior Tribunal de Justiça o considera um crime de perigo abstrato[83].

No caso abordado nos autos, a atividade de mineração exercida pela **BRASKEM** depende de **licença** ambiental, nos termos do Anexo I da Resolução CONAMA nº 237/1997. Tal licença ambiental, por sua vez, deve ser emitida pelo órgão ambiental estadual, mais especificamente pelo Diretor-Presidente do IMA/AL, que é o funcionário público a ser considerado sujeito ativo do tipo penal em comento, por deter poderes para a outorga do ato administrativo em questão.

Com efeito, a narrativa dos fatos empreendida nos tópicos anteriores demonstrou que Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI e a Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP foram emitidas por **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES e LEONARDO LOPES DE AZEREDO VIEIRA** em favor da **BRASKEM** nas datas de 25.09.2018 e 28.01.2019, respectivamente.

Todavia, os processos de licenciamento anteriores à publicação dos referidos atos autorizativos não seguiram os ditames das Resoluções CONAMA nº 01/1986 e 237/1997. Ao revés, de forma inexplicável e inédita, os servidores públicos do IMA/AL adotaram um

[82] José dos Santos Carvalho Filho conceitua cada uma das citadas espécies de ato administrativo da seguinte forma *(são nossos os grifos)*: *"Podemos definir a **licença** como o ato vinculado por meio do qual a Administração confere ao interessado consentimento para o desempenho de certa atividade. (...) **Permissão** é o ato administrativo discricionário e precário pelo qual a Administração consente que o particular execute serviço de utilidade pública ou utilize privativamente bem público. (...) **Autorização** é o ato administrativo pelo qual a Administração consente que o particular exerça atividade ou utilize bem público no seu próprio interesse"*. (*in:* **Manual de Direito Administrativo.** 21ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009. p. 135, 137 e 140).

[83] Vide AgRg no REsp n. 1.730.114/SC, relator Ministro Ribeiro Dantas, Quinta Turma, julgado em 4/9/2018, DJe de 14/9/2018.

processo de licenciamento híbrido, no qual, num primeiro momento, seguiam-se os ditames da Resolução CONAMA nº 023/1994, específica para o licenciamento ambiental das atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural e para cuja licença prévia é exigido apenas um Relatório de Controle Ambiental - RCA.

Sucede que a mesma resolução do CONAMA prevê a apresentação de EIA/RIMA como requisito para emissão de licença de instalação. No entanto, nesse segundo momento, os servidores públicos do IMA/AL passavam a adotar o rito estatuído na Resolução CONAMA nº 237/1997, possibilitando que a **BRASKEM** não precisasse apresentar um EIA/RIMA em qualquer fase do licenciamento.

Igualmente, não foram reconhecidas as limitações técnicas dos Planos de Controle Ambiental e Relatórios de Controle Ambiental apresentados pelo empreendedor, que por diversas vezes apresentaram omissões ou informações falsas que poderiam ter sido identificadas caso exigidos os devidos documentos de comprovação.

Tais ilicitudes, por serem estruturais, maculam as licenças como um todo e configuram a prática do crime do art. 67, da Lei nº 9.605/98.

2.2.2.3. Art. 69-A, §2º, da Lei n. 9.605/98

A falsificação de laudo ambiental é punida pelo art. 69-A da Lei nº 9.605/98, que tipifica a conduta de elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão.

Como explica Frederico Amado[84] *"**Estudo ambiental** é uma expressão de ampla acepção, que significa avaliação de impactos ambientais, a exemplo do EIA-RIMA, plano de recuperação de área degradada, diagnóstico ambiental etc. O **laudo ambiental** é uma peça escrita na qual os técnicos expõem seus fundamentos e conclusões de uma situação ligada ao meio ambiente. Já o **relatório ambiental** é uma descrição fática sem a emissão de juízo de valor".*

Assim, visualiza-se o delito quando há a confecção ou a entrega/exibição desses documentos no âmbito de um processo administrativo, com dados que não correspondem à verdade ou que busquem induzir alguém em erro. A falsidade ou o engodo podem recair sobre a totalidade ou apenas parte do estudo, laudo ou relatório. Por se tratar de crime de perigo abstrato, não é necessária a demonstração de qualquer resultado danoso, salvo para a incidência da causa de aumento prevista no §2º.

O Capítulo 1 desta peça acusatória narrou que era prática recorrente a elaboração e apresentação, por parte da **BRASKEM**, seus diretores, gerente e engenheiros, de estudos,

[84] In: **Curso de direito e prática ambiental**. v.2. Salvador: Juspodivm, 2018. p. 1018-1019.

laudos e relatórios parcialmente falsos ou enganosos tanto nos processos de licenciamento ambiental que tramitavam junto ao IMA/AL como no processo minerário ANM nº 006.648/1965.

Com efeito, as Normas Reguladoras da Mineração (NRM) preconizam que o processo minerário não tem uma abrangência meramente econômica, mas também visa à precaução com o meio ambiente, como se dessume dos seguintes dispositivos:

> 1.1.1 As Normas Reguladoras de Mineração – NRM têm por objetivo disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança **e de proteção ao meio ambiente**, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária compatíveis com a busca permanente da produtividade, **da preservação ambiental**, da segurança e saúde dos trabalhadores.
>
> 1.4.1.5 O empreendedor deve elaborar e executar planos de lavra e procedimentos, que propiciem a segurança operacional, a proteção dos trabalhadores **e a preservação ambiental**, elaborados por profissional legalmente habilitado. *(são nossos os grifos)*

A adulteração e omissão de informações relevantes em documentos técnicos encobriram dados sobre a instabilidade das cavernas de sal-gema e dos impactos ambientais em superfície decorrentes da mineração subterrânea, inviabilizando a prevenção e/ou o controle da subsidência esperada em atividades dessa natureza.

Cumpre destacar a previsão de aumento de 1/3 a 2/3 da pena quando o uso da informação falsa, incompleta ou enganosa provoca dano significativo ao meio ambiente. Ora, a extração de sal-gema efetivada por décadas pela **BRASKEM** e seus colaboradores acarretou a destruição de mais de 15 hectares de manguezal, a desocupação total ou parcial de cinco bairros de capital do Estado de Alagoas e a realocação de cerca de 60 mil pessoas.

Destarte, saltam aos olhos as consequências nefastas da apresentação de estudos, laudos e relatórios parcialmente falsos, consubstanciadas em danos materiais e morais que jamais serão totalmente reparados, devendo a majorante prevista no §2º do art. 69-A da Lei nº 9.605/98 incidir em seu grau máximo.

2.2.3. Das agravantes aplicáveis aos crimes ambientais

A Lei de Crimes Ambientais prevê circunstâncias que aumentam a reprovabilidade das condutas nela tipificadas, orientando a exasperação das penas quando da condenação. No caso concreto, as seguintes variáveis devem ser consideradas na 2ª fase da dosimetria penal, nos termos do art. 68 do Código Penal, para tornar mais rigorosas as sanções a serem infligidas à **BRASKEM** e a **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO**

CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA, ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO, MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED, SILVIA ALBUQUERQUE CORREIA DE ARAUJO, LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE, RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES e PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ:

> Art. 15. São circunstâncias que agravam a pena, quando não constituem ou qualificam o crime:
>
> (...)
>
> II - ter o agente cometido a infração:
>
> a) para obter vantagem pecuniária;
>
> (...)
>
> c) afetando ou expondo a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente;
>
> (...)
>
> e) atingindo áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas, por ato do Poder Público, a regime especial de uso;
>
> f) atingindo áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos;
>
> (...)
>
> n) mediante fraude ou abuso de confiança;
>
> o) mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental;
>
> p) no interesse de pessoa jurídica mantida, total ou parcialmente, por verbas públicas ou beneficiada por incentivos fiscais;

A primeira e mais evidente agravante é o mote de obtenção de vantagem pecuniária (art. 15, inciso II, alínea "a", da Lei nº 9.605/98). O relato fático constante no Capítulo 1 desta denúncia evidenciou que todas as ações criminosas levadas a cabo pelos denunciados tinham por objetivo garantir o máximo de exploração de sal-gema e potencializar o lucro da **BRASKEM.**

Já a alínea "c" do mesmo dispositivo legal orienta o agravamento da pena quando o crime ambiental é praticado de modo a afetar ou expor a perigo, de maneira grave, a saúde pública - direito social consagrado pelo art. 6º da Constituição Federal - ou o meio ambiente.

Deveras, a narrativa desta peça acusatória denota que ao menos a população residente ou usuária das edificações existentes na área de influência da mineração foi colocada em situação de risco, uma vez que essas construções se tornaram impróprias para ocupação humana em decorrência de efeitos de subsidência e movimentação de terrenos provocados pela atividade minerária sob responsabilidade da **BRASKEM,** consoante o Capítulo VI do LAUDO n° 1609/2024 – INC/DITEC/PF.

Outra agravante que não pode ser olvidada no caso em testilha é a descrita no art. 15, inciso II, alínea "e", da Lei nº 9.605/98, eis que os reflexos dos crimes ambientais ora denunciados atingiram a Zona Especial de Preservação Cultural 3 de Maceió/AL, constituída pelo sítio histórico do bairro de Bebedouro, cujo polígono prevê um Setor de Preservação Rigorosa (SPR-1) sujeito a rígido controle das edificações, conforme arts. 57 a 59 do Código de Urbanismo e Edificações do Município de Maceió (Lei Municipal nº 5.593/2007). Portanto, é evidente que foi atingida uma área sujeita a regime especial de uso por ato do Poder Público.

A afetação de áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos em decorrência da prática de delitos ambientais é outro fator que incrementa a sanção penal, a teor do art. 15, inciso II, alínea "f", da Lei nº 9.605/98. Como visto anteriormente, as edificações existentes na área de influência da mineração tornaram-se impróprias para ocupação humana, tendo em vista que foram atingidos níveis não toleráveis de subsidência, tal como abordado na Seção VI.5 do LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF, o que acarreta a aplicação da agravante em tela.

A Lei de Crimes Ambientais determina a fixação de uma sanção mais rigorosa quando o sujeito delitivo pratica o crime mediante fraude ou abuso de confiança, isto é, quando emprega métodos ardilosos para induzir alguém em erro. *In casu,* o LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF, na resposta ao Quesito 7, pontificou que, embora os dados de monitoramento de subsidência mostrassem que cenários não aceitáveis seriam atingidos, não houve compartilhamento dessas informações pela **BRASKEM** e seus funcionários, mesmo após demandados reiteradamente pelo DNPM/ANM. Além disso, constatou-se que parte dos dados repassados aos órgãos públicos eram falsos ou enganosos.

Também o LAUDO nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO concluiu, ao responder o Quesito 2, que a **BRASKEM** e seus funcionários apresentaram documentos inadequados, intempestivos e omissos em atendimento a exigências formuladas pelo órgão minerário. Outrossim, os peritos verificaram que alguns documentos protocolados em cumprimento às exigências do DNPM/ANM continham informações falsas ou enganosas, inclusive por omissão, sobretudo no que diz respeito à subsidência ocorrida na área do empreendimento, aos seus impactos ambientais negativos e às medidas de monitoramento e controle adotadas pela empresa. Logo, é de rigor a incidência do art. 15, inciso II, alínea "n", da Lei nº 9.605/98

A agravante prevista na alínea "o" incide em casos nos quais o agente perpetra o delito ultrapassando os termos ou desviando-se da finalidade da licença, permissão ou autorização emitidas. No caso concreto, o LAUDO nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO identificou a

implementação de diversas mudanças na operação das minas de sal sem a devida anuência do órgão minerário, tais como modificações nas dimensões das cavidades e dos pilares que as separavam, o incremento na produção e a perfuração de poços direcionais. A vasta prova documental coligida ao inquérito policial atestou que a **BRASKEM** e seus funcionários adotavam mudanças nos parâmetros que orientavam a construção das minas de sal conforme a sua conveniência, sem submetê-las à apreciação da ANM/DNPM, o que deve ensejar o aumento na pena a ser-lhes aplicada.

Por fim, o art. 15, inciso II, alínea "p", da Lei nº 9.605/98 é aplicável em relação à **BRASKEM,** uma vez que a referida pessoa jurídica figura como a 24ª maior tomadora de recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) no período de 2004 a 2022, com o total de apoio financeiro da ordem de R$ 7.863.000.000,00 (sete bilhões oitocentos e sessenta e três milhões de reais)[85].

Portanto, o Ministério Público Federal pugna pela incidência das agravantes acima elencadas sempre que as circunstâncias nelas expostas não figurarem como qualificadoras dos crimes ambientais imputados nesta denúncia.

2.3. Dos Crimes previstos no Código Penal

2.3.1. Dano Qualificado (art. 163, parágrafo único, III)

O Código Penal tipifica como crime de dano a ação de destruir, inutilizar ou deteriorar coisa alheia, qualificando a conduta quando o delito é praticado contra o patrimônio da União, de Estado, do Distrito Federal, de Município ou de autarquia, fundação pública, empresa pública, sociedade de economia mista ou empresa concessionária de serviços públicos.

A *destruição* ocorre quando uma coisa é fisicamente eliminada. Por outro lado, há *inutilização* quando algo fica imprestável aos fins a que se destina. Finalmente, fala-se em *deterioração* quando se estraga ou se corrompe parcialmente um bem, diminuindo-lhe a utilidade ou o valor.

No caso concreto, todas as elementares do tipo se perfectibilizaram e, para tal, colaboraram as condutas de **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA e ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**. Eis trechos elucidativos do LAUDO nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF:

[85] Dados disponíveis em <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/consulta-operacoes-bndes/maiores-clientes>. Acesso em 10 de setembro de 2025.

> Quesito 4: O procedimento de mineração de sal-gema adotado pela Braskem S.A., na cidade de Maceió, ocorreu de maneira adequada, segundo as boas práticas da engenharia e da mineração? (...)
>
> 139. No presente caso, tal como abordado na Seção VI.1.6 – "Danos na região afetada relacionados a efeitos de subsidência e movimentação de terrenos", observou-se danos às estruturas na superfície relacionados à atividade de mineração que forçaram a desocupação de imóveis na região e o abandono do uso de equipamentos públicos e da infraestrutura existente. Esses efeitos foram agravados a partir de 03/03/2018, data em que foram registrados tremores de terra na região. Além dos efeitos de subsidência, verificou-se a formação de cratera na superfície (sinkhole) decorrente do colapso de pelo menos uma dessas cavidades, a Mina 18D, em 10/12/2023.
>
> Quesito 9: Os danos verificados na infraestrutura urbana e nas edificações são compatíveis com movimentações do solo ocorridas nos bairros Pinheiro, Mutange, Bebedouro e adjacências, na cidade de Maceió?
>
> 148. Sim. As patologias nas edificações e na infraestrutura urbana verificadas direta ou indiretamente pela Perícia são compatíveis com deformações provocadas por recalques diferenciais, associados à distorção angular provocada pela atividade de mineração em sua área de influência, conforme abordado nas Seções "VI.1.6 - Danos na região afetada relacionados a efeitos de subsidência e movimentação de terrenos", VI.3 – "Práticas recomendadas para monitoramento e controle dos efeitos de subsidência e movimentação de terrenos" e VI.5.5 – "Análise dos dados de monitoramento de subsidência válidos".

Com efeito, milhares de edificações e dezenas de vias públicas tiveram seu uso inviabilizado por conta do risco que se abateu na área onde estavam localizados. Até imóveis situados na borda do mapa de linhas de ações prioritárias podem ser tidos por deteriorados, eis que tiveram seu valor de mercado reduzido pela proximidade com a área afetada pela mineração de sal-gema.

Apesar do sismo de 3 de março de 2018 ter sido responsável pelos danos mais evidentes nas edificações, as patologias são causadas também pelo processo de subsidência da região, que se iniciou na década de 1990 e não tem previsão para cessar.

Como o processo de subsidência decorre diretamente das atividades de extração de sal-gema, é possível concluir que os imóveis continuaram sendo deteriorados enquanto a **BRASKEM** estava em operação, isto é, até 09/05/2019, data da interrupção da mineração e marco a ser considerado como momento da prática do delito ora descrito.

A descrição feita no Capítulo 1 mostrou como as condutas das pessoas físicas que compunham a cadeia gerencial da atividade de mineração no âmbito da **BRASKEM** colaboraram para a ocorrência e o agravamento do processo de afundamento do solo, afundamento este que causou danos juridicamente relevantes e penalmente puníveis a mais de 14.000 imóveis, além de equipamentos públicos como ruas e praças.

Tais condutas, frise-se, foram externadas na forma de tomadas de decisões, desconsideração de recomendações técnicas de consultorias contratadas pela própria empresa e descumprimento de normas de segurança de mineração, além de inobservância do plano de aproveitamento econômico da mina na forma como aprovado pelo DNPM/ANM.

Vale notar que o crime se consumou na modalidade qualificada, eis que atingiu patrimônio federal (trechos ferroviários da Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU, empresa pública vinculada ao Ministério das Cidades), do Estado (sede do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas - IMA/AL) e do Município (UBS São Vicente de Paula), para exemplificar com apenas alguns equipamentos públicos.

Portanto, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA e ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** devem responder pela prática do tipo descrito no art. 163, parágrafo único, inciso III, do Código Penal.

2.3.2. Falsidade Ideológica (art. 299 do CP)

O crime de falsidade ideológica configura-se com a omissão, em documento público ou particular, de declaração que dele devia constar, ou com a inserção de declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante. Em outras palavras: embora o suporte documental seja idôneo, o seu conteúdo diverge da realidade.

A investigação desenvolvida nos autos do IPL nº 2020.0103188-DMA/DRPJ/SR/PF/AL revelou dois momentos em que o sobredito crime de falso foi praticado.

O primeiro deles ocorreu em 2017, quando **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** confeccionou para a **BRASKEM** uma planilha topográfica com as cotas (elevações) medidas, por topografia, nas minas de sal-gema naquele ano. Tal documento, como já abordado, foi apresentado à ANM nos autos do processo minerário nº 006.648/2965 pelo gerente de produção **PAULO MÁRCIO TIBANA**, em 23/03/2018.

Sucede que, como mostrou o LAUDO nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, os dados apresentados na planilha eram totalmente inconsistentes, uma vez que as variações observadas nas elevações das minas de sal-gema em relação à medição anterior (2013) se mostraram insignificantes e incompatíveis com a tendência de subsidência detectada em todas as medições anteriores.

As buscas e apreensões executadas no bojo da Operação Lágrimas de Sal confirmaram que o documento elaborado por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** e protocolado pela **BRASKEM** no órgão regulador continha dados falsos, manipulados, e tinham por

objetivo esconder da ANM os sinais de que a mineração de sal-gema estava causando subsidência no terreno. Cuida-se, inegavelmente, de fato juridicamente relevante.

A segunda ocasião em que uma falsidade ideológica foi praticada se deu em julho de 2019, quando **ANTONIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS,** apesar de ter sido cientificado por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** de que os dados corretos da topografia de 2017 haviam sido localizados, não os repassou ao representante da empresa de auditoria ML Tavares, contratada pela BRASKEM para revisar as medições topográficas realizadas ao longo dos anos da mineração de sal-gema.

Inclusive, havia uma pasta digital intitulada "20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA" num pen drive apreendido na sede da Stop Serviços Topográficos, cujos metadados indicam que foi criada apenas um dia após uma reunião de que participaram **ANTONIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS e PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ,** na qual este último teria alegado a perda dos dados.

Ao omitir esses dados do auditor, **ANTONIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS** concorreu para que o relatório de auditoria fosse fraudado e utilizado deliberadamente para construir a falsa narrativa de que a Braskem só tomou conhecimento do processo de subsidência após a topografia de 2018, cujos dados foram coletados em 31/07/2018.

Em verdade, **ANTONIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS,** apesar de não ter sido o responsável direto pela elaboração do relatório ideologicamente falso, contribuiu diretamente para a fraude, induzindo o autor do relatório de auditoria ao erro, e, portanto, protagonizou o delito de falsidade ideológica, na forma dos arts. 20, §2º e 29 do Código Penal.

2.3.3. Das agravantes

O Código Penal prescreve o aumento da pena na segunda fase da dosimetria quando, em caso de concurso de pessoas, o sujeito condenado tenha promovido ou organizado a cooperação no crime **ou dirigido a atividade dos demais agentes** (art. 62, inciso I, do CP).

No caso em tela, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA e GALILEU MORAES HENRIQUE** figuraram como diretor industrial (o primeiro) e como gerentes de produção (os demais) na **BRASKEM.** No exercício de suas funções diretivas, exerciam o comando sobre a atuação dos demais funcionários da petroquímica e detinham a palavra final sobre a operação da atividade de mineração.

Nesse cenário, tinham o poder de sustar a extração mineral que vinha sendo desenvolvida em descompasso com os requisitos de segurança e de fazer cessar as condutas

ilícitas praticadas por seus subordinados. Diante da posição hierárquica ocupada na companhia, devem ser punidos de forma mais rigorosa, nos termos da legislação penal vigente.

2.4. Das Consequências dos Crimes Praticados – Resultados Lesivos e Nexo Causal (art. 59 do Código Penal)

Após a narrativa minuciosa das práticas criminosas decorrentes da forma como desenvolvida a mineração de sal-gema em Maceió, faz-se necessário um aprofundamento sobre as consequências de cada uma das condutas anteriormente descritas, sobretudo para basear a dosimetria da pena a ser imposta aos denunciados.

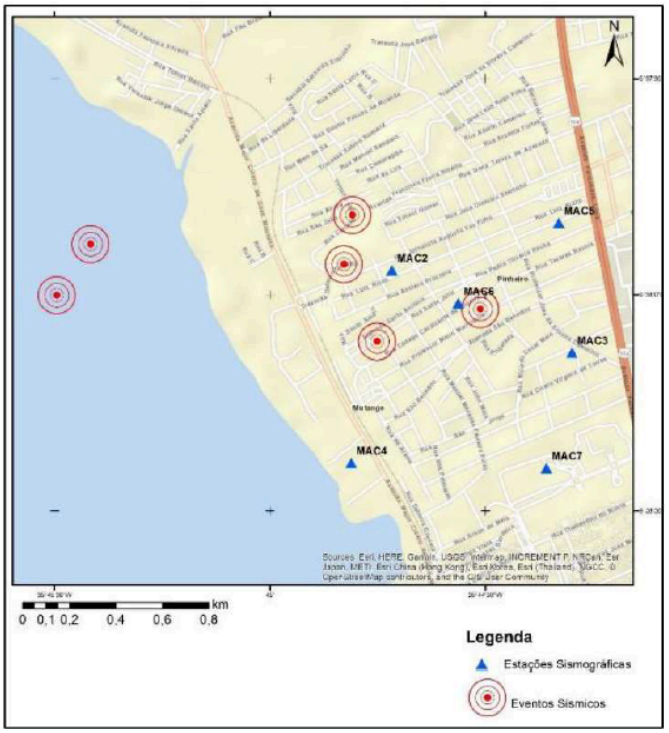
A primeira e mais evidente repercussão dos crimes ora tratados é a **subsidência do solo de 5 bairros de Maceió,** provocada pela desestabilização das cavidades formadas para extração de sal-gema. Esse afundamento gradual do terreno, como demonstraram as perícias realizadas pela Polícia Federal, já era perceptível pelo menos a partir de 2003 e foi se agravando com o passar do tempo, alcançando patamares superiores ao aceitável, tornando as edificações da área suscetíveis a colapso ou ruína. Trata-se de um processo ainda em curso e cujo prazo de interrupção não é previsível, o que agrava ainda mais a angústia sobre eventual ampliação do polígono onde não mais é propícia a ocupação humana.

Os crimes ambientais levados a cabo pelos denunciados acarretaram o **sismo ocorrido em 3 de março de 2018,** de magnitude regional de 2,4mR. Destaca-se que o consultor de mecânica de rochas que prestou serviços para a Braskem ao longo de muitos anos, **Álvaro Maia da Costa,** em conversas de WhatsApp com colaboradores da petroquímica, afirmou que o sismo de março/2018 poderia ter sido provocado pelo desabamento da Mina 7[86].

Para comparar a energia sísmica irradiada durante este evento no bairro Pinheiro, em Maceió, o Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM apontou em seu relatório que os colapsos de cada uma das Torres Gêmeas do World Trade Center, em 11 de setembro de 2001, geraram magnitudes de 2,1 e 2,3ML, magnitude local (Kim et al., 2001).

A partir do robustecimento da rede de monitoramento na região, foi possível constatar a existência de vários outros eventos sísmicos nos locais em que estão situados os poços operados pela **BRASKEM,** tendo o epicentro sido posicionado em profundidade compatível com a profundidade média das cavidades de salmoura, como ilustra a figura abaixo, extraída do Relatório Síntese dos Resultados nº 1 da CPRM:

[86] Cf. Informação de Polícia Judiciária nº 993497/2024 (fls. 18.729-18.765).



Um terceiro e relevante evento oriundo dos crimes imputados nesta peça foi a **formação de um *sinkhole* sob a Lagoa Mundaú devido ao colapso da Mina 18D em 10 de dezembro de 2023.** Com efeito, quase seis anos depois do primeiro grande sismo que descortinou o problema ora submetido ao crivo do Judiciário sob a perspectiva criminal, a movimentação do solo gerou um movimento ascensional da cavidade, que culminou com a formação de uma cratera de aproximadamente 150 metros de diâmetro e 10 metros de profundidade. A dinâmica desse mais recente evento foi mostrada nas Figuras 55 a 57 do LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF:

Figura 55 – Poço de injeção da Mina 18D, em imagem aérea registrada pela Perícia em 17/08/2023.

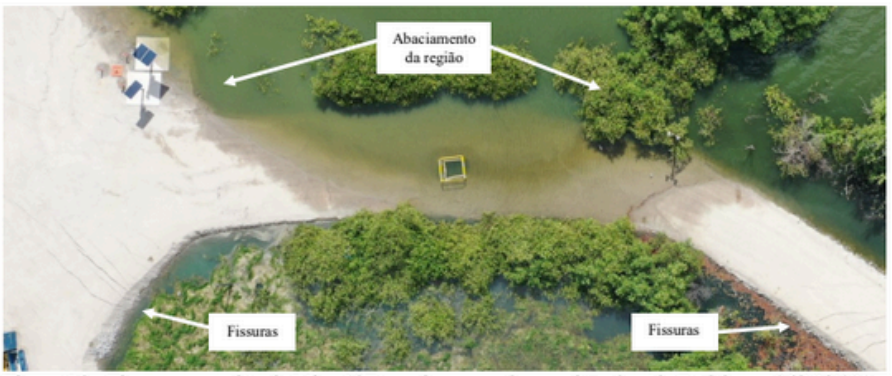


Figura 56 – Fissuras na região da Mina 18D, em imagem aérea registrada pela Perícia em 06/12/2023.

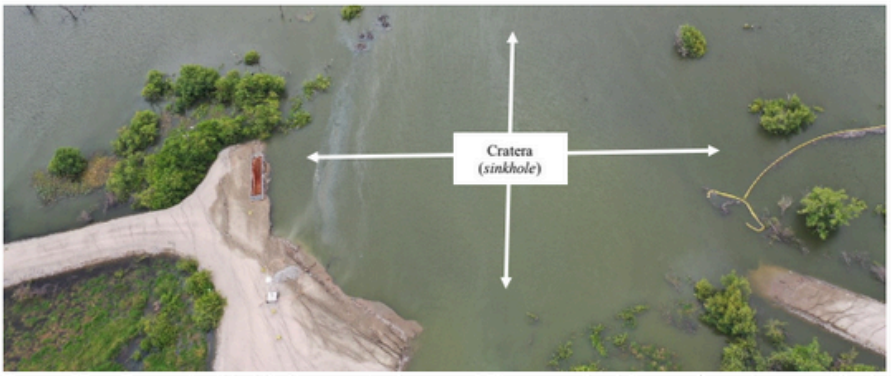


Figura 57 – Cratera (*sinkhole*) de aproximadamente 150 metros de diâmetro formada na região da Mina 18D em 10/12/2023, em imagem aérea registrada pela Perícia em 11/12/2023.

Assinala-se que o colapso da Mina 18D foi precedido de dias de intensa movimentação sísmica, conhecida em razão da rede de monitoramento instalada, o que motivou a retirada de 23 famílias de suas casas durante a madrugada do dia 30 de novembro de 2023, às pressas, para garantir que a área delimitada no Mapa de Linhas de Ações Prioritárias como suscetível a risco estivesse totalmente desocupada.

Outrossim, a navegação foi interrompida nessa porção da Lagoa Mundaú por conta da iminência do colapso e ainda por um período após a ocorrência do colapso, o que prejudicou a

atividade pesqueira de forma tão relevante que a **BRASKEM** chegou a firmar acordo de indenização de pescadores e marisqueiras com a Federação de Pescadores de Alagoas (Fepeal), a Confederação Nacional dos Pescadores e Aquicultores (CNPA) e a Defensoria Pública da União (DPU)[87].

De outra banda, como tantas vezes ressaltado nesta peça acusatória, o desastre tecnológico provocado pela **BRASKEM** e demais denunciados manifestou-se, dentre outras maneiras, como rachaduras e afundamentos em moradias e vias públicas, denotando também **danos em edificações e equipamentos públicos.**

O relatório do Serviço Geológico do Brasil de 29/04/2019 aponta que já existiam feições de instabilidade nos bairros afetados desde pelo menos o ano de 2010. De acordo com a Prefeitura de Maceió, os primeiros movimentos do solo começaram a ser sentidos em 2005[88]. Registros fotográficos desses danos foram compilados no LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF:

Figura 44 – Reprodução de imagens da Figura 4 do documento Volume II – A. Mapa de Feições de Instabilidade do Terreno, do SGB/CPRM, sendo possível visualizar trincas características que retratam a situação de alta instabilidade de terrenos.

[87] Vide <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-02/braskem-pescadores-da-lagoa-mundau-em-maceio-receb em-idenizacoes>. Acesso em 17 de março de 2025.

[88] Vide <https://agencianossa.com/2021/11/05/apontada-por-afundar-bairros-braskem-se-mantem-no-top-do-esg-e-impe de-protesto/> Acesso em 17 de março de 2025.

Figura 46 – Fissuras em pavimentação asfáltica.

Figura 47 – Aberturas diagonais superiores a 2 cm em painéis de habitação residencial térrea e recalques no piso.

Figura 48 – Aberturas diagonais superiores a 2 cm em prédio de 11 pavimentos.

Figura 49 – Aberturas generalizadas e desplacamento em painéis de habitação residencial térrea.

Figura 50 – Aberturas superiores a 2 cm em muro e em calçada.

Figura 51 – Recalque diferencial entre blocos de edificação com seis pavimentos.

Figura 52 – Aberturas diagonais em painéis e recalques no piso em edificação com dois pavimentos.

Figura 53 – Aberturas na fachada de edificação objeto de tombamento (conforme Decreto nº 38.081, de 19/07/1999).

Os peritos que subscreveram o LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF afiançaram, na resposta ao Quesito 9, que as patologias nas edificações e na infraestrutura urbana verificadas direta ou indiretamente pela perícia eram compatíveis com deformações provocadas por recalques diferenciais, associados à distorção angular provocada pela atividade de mineração em sua área de influência. Tal resultado, de acordo com a resposta aos Quesitos 4 e 10, era previsível e foi agravado a partir do sismo de março de 2018.

Outro efeito nefasto do conjunto de crimes ambientais ora denunciados foi a **realocação da população devido à inabitabilidade da região afetada.** Com efeito, desde o momento em que foi revelado o processo de subsidência, cerca de 14.500 imóveis foram desocupados nos bairros afetados e mais de 40.000 pessoas foram forçadamente removidas de suas casas.

Para se ter uma ideia do que esses números significam, dos 5.570 municípios existentes no Brasil, apenas 817 possuem mais de 40.000 habitantes, segundo dados do Censo 2022[89]. Em outras palavras: o contingente de pessoas obrigadas a abandonar seus lares por conta do desastre tecnológico causado pelos denunciados é superior à população de 4.753 municípios do país.

No Estado de Alagoas, apenas 11 dos 102 municípios possuem uma população superior a 40.000 habitantes[90]. Trata-se de uma verdadeira extirpação do tecido social, com reflexos não apenas geográficos e na mobilidade urbana, mas com marcas indeléveis sob o ponto de vista social, cultural, econômico e de laços de vizinhança.

[89] Cf. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_munic%C3%ADpios_do_Brasil_por_popula%C3%A7%C3%A3o_(2022)>. Acesso em 17 de março de 2025.
[90] Cf. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_munic%C3%ADpios_de_Alagoas_por_popula%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 17 de março de 2023.

Os danos causados pelo desastre tecnológico podem ser vistos também pela ótica dos efeitos ao planejamento urbano e desenvolvimento da própria cidade. A área afetada diretamente e alcançada pelo perímetro do Mapa de Linhas de Atuação Prioritárias Versão 4 é relevante e representa 8,21%[91] do território do Município de Maceió, o que foi modificado com a ampliação do Mapa promovida em novembro de 2023.

Além disso, há de se registrar que, em que pese os bairros Farol, Bebedouro, Bom Parto e Pinheiro remanesçam com imóveis ocupados fora dos limites do Mapa, o bairro Mutange está absolutamente encravado no Mapa e foi absolutamente desocupado. Portanto, eliminado da dinâmica urbana, reforçando a gravidade deste desastre.

Nesse ponto, não podemos deixar de realçar o rastro de impacto negativo à cultura maceioense e alagoana diante da afetação em especial do bairro do Bebedouro, território de notória efervescência, marco histórico-cultural para o Município de Maceió e referência de práticas culturais reconhecidamente relevantes. Parte do bairro é, inclusive, qualificada como Zona Especial de Preservação no zoneamento municipal tamanho seu significado.

A saúde mental das pessoas também foi violentamente afetada por numerosos fatores, dentre os quais é possível apontar a própria necessidade de deslocar-se forçosamente e restabelecer-se em novo território e pela manutenção convivência pelos que permanecem próximo à região de afetação, mas fora dos limites definidos pela Mapa de Linhas de Ações Prioritárias, com os medos de que novos tremores aconteçam, pela possibilidade de atualização do Mapa e passar a nele ser inserido, além dos efeitos de isolamento social e econômico provocado pela desocupação.

Por fim, de acordo com o plano de fechamento de mina apresentado pela **BRASKEM** em 20 de setembro de 2019, a paralisação da exploração de sal-gema em Maceió resultou no abandono de 29.423.358,21 toneladas de reservas minerais que ainda poderiam ser extraídas, conforme a seguinte tabela[92]:

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

[91] Informação extraída do Diagnóstico Técnico-Participativo do PAS Pós Escuta Pública - Vol. 1 p. 120 (Tabela 2).

[92] Extraída da fl. 6.937, vol. 31, parte 3 do Processo Minerário ANM nº 006.648/1965.

Esse volume corresponde a 52% do potencial total da jazida, o que demonstra um prejuízo significativo à União, causado pela extração excessiva promovida pela empresa, caracterizando a chamada "lavra ambiciosa" definida no art. 48 do Código de Minas[93]. Portanto, as infrações penais esmiuçadas nesta denúncia causaram um **grave prejuízo ao patrimônio da União** e ao desenvolvimento econômico nacional, o que será aprofundado no capítulo 5.1.

O contexto desenhado acima sintetiza, mas em momento algum os minimiza, em breves linhas os impactos nefastos sentidos e sofridos pelas pessoas, pelo próprio território e se estende a valores e bens intangíveis e a futuras gerações, que serão privados de sua fruição. Por outro lado, consoante os elementos colacionados nos autos, há de se considerar que esses impactos poderiam e deveriam ter sido evitados pela adequada observância das normas e das boas práticas de mineração responsável. Ao revés, eles foram potencializados pela decisão de ignorar os riscos existentes na atividade nos moldes que estava sendo desempenhada e pela busca em auferir uma maior rentabilidade em menor espaço de tempo.

Atente-se que em diversos trechos desta peça inaugural são apontados momentos em que os riscos de ocorrência da subsidência foram apresentados e que, portanto, a decisão correta de seguir os parâmetros anteriormente estabelecidos e/ou paralisar a atividades em determinadas cavidades poderia ter sido tomada. Todavia, isso não ocorreu. A escolha dos denunciados manteve-se incompatível com a proteção do meio ambiente, da saúde e da segurança das pessoas, bem como em prejuízo a maior vida útil às cavidades.

Semelhante cenário revela que os elementos **circunstâncias** e **consequências dos crimes** imputados nesta denúncia devem ser valorados negativamente quando da fixação da pena na forma do art. 59 do Código Penal.

3. CRITÉRIOS GERAIS DE IMPUTAÇÃO

O Direito Penal Ambiental possui especificidades que o distanciam das teorias tradicionais do Direito Penal clássico, sendo a principal delas a proteção de um bem jurídico coletivo e difuso mediante uma tutela preventiva do meio ambiente, alcançada com a tipificação de delitos de perigo e não apenas de crimes de dano.

Quando praticados no âmbito de uma empresa, os crimes ambientais assumem uma complexidade ainda maior, pois passam a conjugar uma pluralidade de agentes e de vítimas. Com efeito, os delitos ambientais empresariais são praticados num cenário de fragmentação e dispersão de responsabilidades, sendo o resultado não de uma conduta isolada, mas de um conjunto de ações comissivas e omissivas de diversas pessoas com conhecimento técnico, informação e capacidade de tomar e de executar decisões dentro da estrutura da empresa.

[93] Art. 48. Considera-se ambiciosa, a lavra conduzida sem observância do plano preestabelecido, ou efetuada de modo a impossibilitar o ulterior aproveitamento econômico da jazida.

Por essas razões, é primordial estabelecer algumas premissas fáticas e jurídicas que sustentam a acusação ora formulada em face dos denunciados.

3.1. O incremento dos riscos da atividade de mineração

Os progressos técnico-científicos fizeram com que, hodiernamente, a sensação de risco fosse ampliada no seio da sociedade contemporânea, acarretando o surgimento de uma demanda por segurança. O conceito de sociedade de risco cunhado por Ulrich Beck preconiza que, concomitantemente ao conforto gerado pelos avanços tecnológicos, a humanidade passou a se conscientizar acerca do surgimento de perigos com potencial de atingir toda a coletividade.

A atividade minerária é essencialmente arriscada e intimamente relacionada ao modelo de organização de uma moderna sociedade de risco. Cabe à sociedade, diretamente ou por meio de seus representantes no Poder Público, avaliar os riscos que devem ou não ser tolerados, bem como em que intensidade eles podem ser admitidos.

Com efeito, a mineração é um empreendimento que afeta significativamente o meio ambiente. A possibilidade de um resultado ambiental negativo lhe é inerente, de modo que a análise de risco da atividade deve ser efetuada no momento do processo administrativo de licenciamento, ocasião na qual são impostas as condicionantes. Caso a possibilidade de um desastre seja detectada apenas no curso do desenvolvimento da atividade, sobretudo à vista da evolução da técnica e da ciência, cabe às auditorias de segurança ambiental e aos fiscais dos órgãos reguladores aferir as medidas preventivas necessárias e compelir o minerador a implementá-las.

De acordo com a doutrina de Luhmann, *"o perigo existe independente de qualquer decisão do agente, ao passo que o risco se encontra ligado à decisão do agente de se sujeitar ou não a este perigo"*[94]. Em sede de direito ambiental, portanto, a exploração de uma atividade potencialmente degradadora é um fator de perigo, enquanto a decisão de explorá-la ou não reflete a assunção de risco pelo agente.

A análise de risco tem relevância para fins de imputação penal, que perpassa pela avaliação acerca da criação de um risco não permitido ou do incremento de um risco permitido. Deveras, de acordo com a teoria da imputação objetiva, um resultado delitivo só pode ser imputado a um sujeito se (i) o comportamento tiver criado ou aumentado um risco; (ii) o risco criado ou ampliado for proibido pelo Direito; e (iii) o risco for concretizado no resultado.

Entende-se por risco a ação que apresenta uma possibilidade de lesão ao bem jurídico. Como cediço, nem toda ação perigosa é proibida pelo Direito; consoante o Superior Tribunal de Justiça, o risco permitido deve ser verificado dentro das regras do ordenamento social, para

[94] *Apud* AGUIAR, Eduardo Henrique de Almeida. **Crime Ambiental Empresarial:** responsabilidade individual, autoria e causalidade. Curitiba: Juruá, 2024. p. 131.

o qual existe uma carga de tolerância genérica[95]. Em matéria ambiental, o incremento de um risco permitido se dá quando se suplantam os limites em que determinada atividade foi autorizada, enquanto a criação de um risco não permitido se manifesta quando se executa uma conduta potencialmente poluidora sem a devida - e prévia - autorização.

A mineração, como dito, é essencialmente arriscada e, portanto, representa um risco permitido, ao menos em princípio. Porém, esse risco assume um cariz de ilicitude quando a atividade minerária passa a ser desempenhada em descompasso com os regramentos estaduais e federais para a mineração, seja no que tange às normas de segurança, seja no tocante à produção de informações técnicas sobre o desenvolvimento da operação e o devido compartilhamento com o Poder Público, de modo a viabilizar o controle social e a gestão do risco pelos órgãos regulatórios.

Por seu turno, os órgãos públicos incrementam o risco decorrente da mineração quando, em seus respectivos processos licenciatórios, deixam de exigir informações acerca do funcionamento da atividade e de todos os impactos que dela derivam ou as aceitam sem o respectivo respaldo documental e de responsabilidade técnica.

O cenário ora submetido à apreciação do Poder Judiciário é o de que a **BRASKEM,** por meio das pessoas naturais denunciadas, ao desenvolver mineração por dissolução subterrânea, perfurando 35 cavidades em área urbana do Município de Maceió, criou uma situação de risco, sabedora da possibilidade de deslocamento do solo em superfície (subsidência), eventualmente implicando consequências adversas e incompatíveis com o uso e ocupação do solo na área de influência da atividade, sejam eles usos atuais ou futuros[96]. O risco era admitido, uma vez que a atividade mineratória obteve licenciamento ambiental do IMA/AL.

A mineração teve início no final da década de 70 e, desde o início, sofreu os influxos de decisões que incrementaram o risco do empreendimento, afastando-o do Plano de Aproveitamento Econômico - PAE licenciado pela ANM/DNPM e pelo IMA/AL. Com efeito, a perícia atestou que os procedimentos de monitoramento e controle de efeitos de subsidência e movimentação de terrenos adotados não seguiram as práticas recomendadas de engenharia e mineração, a legislação aplicável, nem os procedimentos estabelecidos pela própria **BRASKEM**, tampouco as recomendações dos consultores por ela contratados[97].

Os peritos também demonstraram, a partir da análise dos dados de monitoramento de subsidência, que era possível constatar que já haviam sido atingidos ou prever que seriam alcançados cenários de subsidência máxima, causadores de distorção angular na superfície em valores não toleráveis.

[95] REsp n. 822.517/DF, relator Ministro Gilson Dipp, Quinta Turma, julgado em 12/6/2007.

[96] Cf. resposta ao Quesito 4 do Laudo N° 1609/2024 – INC/DITEC/PF (fls. 19798/19914).

[97] Cf. resposta ao Quesito 5 do Laudo N° 1609/2024 – INC/DITEC/PF (fls. 19798/19914).

Semelhante conjuntura demandaria a implementação de ações de tratamento de riscos pela **BRASKEM** e seus colaboradores envolvidos na execução e gerência da atividade - inclusive sob os aspectos de segurança, saúde e meio ambiente -, ainda que essas ações envolvessem a redução dos volumes explorados ou mesmo a paralisação da atividade.

Ao manter a extração de sal-gema nos mesmos níveis operados, portanto, os denunciados incrementaram os riscos admitidos e levaram à ocorrência dos resultados danosos ao meio ambiente penalmente tipificados. Em outras palavras: houve majoração do risco permitido da atividade, eis que foram extrapolados os limites da autorização, bem como a concretização do risco no resultado (subsidência e *sinkhole*), o que acarreta a responsabilização penal dos acusados.

Salienta-se, outrossim, que o acervo probatório coligido ao longo da investigação evidenciou que a **BRASKEM** e seus funcionários detinham internamente dados robustos sobre a criticidade da mina que operavam, mas optaram por assumir riscos criminosos. Os dados de monitoramento revelam que, ao menos a partir de 2003, estavam ocorrendo alterações significativas nas cotas dos pontos de monitoramento e controle da subsidência.Nos dados de monitoramento topográfico realizados até 2013, era possível identificar que já teriam sido atingidos ou que seriam alcançados cenários limite de subsidência máxima, causadores de distorção angular (recalques diferenciais) em superfície, em valores não aceitáveis[98].

Embora os resultados de monitoramento mostrassem claramente que cenários não aceitáveis seriam atingidos, não foi adotada pela **BRASKEM** e seus funcionários nenhuma ação preventiva ou mitigadora. Logo, o risco inicialmente admitido sofreu um incremento não permitido, aumentando a probabilidade do resultado poluição por subsidência e risco de *sinkhole,* o que veio a se concretizar, acarretando a remoção de mais de 50 mil pessoas de suas residências e o comprometimento de cinco bairros da capital alagoana, um dos quais restou totalmente desocupado.

O nexo de causalidade entre a atividade desenvolvida pelos denunciados e o resultado danoso verificado foi atestado ainda em 2019 pela CPRM e confirmado pelas perícias realizadas pela Polícia Federal, sendo inegável que o resultado está abrangido pelo fim de proteção das normas de cuidado.

O mesmo raciocínio de incremento de riscos pode ser desenvolvido em relação aos denunciados cujas atividades eram exercidas junto ao IMA/AL. Ainda que se reconheça que vige no ordenamento jurídico brasileiro um sistema de autorregulação regulada, por meio do qual o próprio empreendedor fornece as informações técnicas que subsidiam o processo de licenciamento ambiental, restou patente que, de forma sistemática, os representantes do órgão ambiental estadual agiram em desacordo com as normas ambientais vigentes na concessão de licenças para extração de sal-gema pela **BRASKEM** e suas respectivas renovações.

A perícia documentada no Laudo Nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF (fls. 19.277/19.687) demonstrou que o IMA/AL dispensou indevidamente o EIA-RIMA que deveria preceder uma

[98] Cf. resposta ao Quesito 10 do Laudo N° 1609/2024 – INC/DITEC/PF (fls. 19798/19914).

atividade poluidora do porte desenvolvido pela **BRASKEM**, inclusive adotando um ilegal procedimento híbrido de licenciamento, de modo a fazer exigências mais brandas ao empreendedor.

Não bastasse isso, os funcionários públicos estaduais denunciados admitiam os relatórios encaminhados pela **BRASKEM** e reproduziam em seus pareceres as informações neles constantes como se verdades absolutas fossem, ainda que não fosse apresentada a documentação comprobatória das declarações ali lançadas. Sobre o ponto, eis passagens relevantes do Laudo Nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF:

> 749. Salienta-se que a BRASKEM S.A. conhecia com profundidade os potenciais ou efetivos impactos decorrentes de suas atividades no que diz respeito à subsidência na superfície, inclusive com a possibilidade de formação de crateras (sinkholes), e dispunha de dados topográficos que demonstravam que a superfície na região do campo de mineração já era atingida pelo fenômeno da subsidência desde o fim da década de 90. **Informações sobre tais impactos, e sobre aqueles decorrentes da captação de grande quantidade de água subterrânea utilizada nos processos de extração de sal-gema, jamais foram solicitadas pelo órgão ambiental e/ou apresentadas pela empresa no âmbito dos processos examinados, anteriormente ao cancelamento da última LP concedida em 2019. Tais práticas configuram infrações graves às normas constitucionais, legais e infralegais que regem o licenciamento ambiental no Brasil e no estado de Alagoas**.
> (...)
> 751. A BRASKEM S.A., sistematicamente, omitiu informações críticas sobre a perda da integridade estrutural de diversas cavidades de extração de sal-gema e os riscos associados à sua exploração. Além disso, houve uma negligência generalizada em relatar corretamente a frequência e a completude das campanhas de monitoramento por sonar, que são essenciais para garantir a segurança e a estabilidade das operações de mineração. **Essas omissões e a apresentação de dados falsos influenciaram negativamente nos processos de tomadas de decisões dos procedimentos administrativos ambientais conduzidos pelo IMA/AL, levando à concessão de licenças sem a devida consideração dos impactos ambientais mais significativos. Contudo, conforme amplamente abordado no decorrer deste laudo, e nas respostas ao quesitos anteriores, essas falsidades e omissões não isentam as responsabilidades do órgão ambiental quanto à aceitação dos documentos, tendo em vista que a insuficiência das informações era evidente e alguns dos dados relatados indicavam com clareza situações de risco ambiental**.
> *(são nossos os grifos)*

Ora, a função dos servidores públicos era justamente servir de anteparo à devastação do meio ambiente e à colocação de milhares de maceioenses em risco. No entanto, a falta de diligência e a notória ausência de rigor na condução dos processos administrativos de licenciamento ambiental consistem em incremento de um risco que, inicialmente tolerável, atingiu níveis inadmissíveis em decorrência de uma conduta omissiva imprópria.

Portanto, também os agentes públicos denunciados, que detinham o domínio das fontes de perigo, não evitaram a concretização do resultado danoso, embora tivessem o dever jurídico de evitá-lo.

3.2 Condutas omissivas e dever de garantia

A responsabilização penal, quando decorrente de uma conduta comissiva, baseia-se na demonstração de uma causalidade fática, evidenciando que a ação do agente foi imprescindível para a ocorrência do resultado. Já a responsabilidade penal por omissão está calcada na causalidade jurídica, isto é, na circunstância de que o agente poderia e deveria agir para impedir o resultado.

Com efeito, de acordo com o art. 13, §2º, do Código Penal, uma omissão é penalmente relevante quando existe um dever de agir, que recai sobre quem (i) tenha por lei obrigação de cuidado, proteção ou vigilância; (ii) de outra forma, assumiu a responsabilidade de impedir o resultado; ou (iii) com seu comportamento anterior, criou o risco da ocorrência do resultado.

No tocante aos crimes ambientais, a questão está regulada pelos arts. 2º e 3º da Lei nº 9.605/98, assim redigidos:

> Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.
>
> Art. 3º As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

O inquérito policial que instrui esta denúncia revelou que os acusados **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA, ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO, MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED, SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO, LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE e RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES,** atuando na condição de diretor, gerentes, prepostos, engenheiros ou mandatários da **BRASKEM,** tendo conhecimento de diversos problemas, falhas e/ou não conformidades operacionais da planta de mineração em Maceió/AL, deixaram de impedir a poluição ora denunciada, quando não só poderiam, mas deveriam agir para evitá-la.

Deveras, a não realização de campanhas regulares de sonar, tal qual previsto no plano de aproveitamento econômico (PAE) da mina, aliada ao descumprimento de diversas recomendações exaradas por consultores em mecânica de rochas incrementaram progressivamente o risco de subsidência oriundo da atividade de mineração de sal-gema por dissolução.

Mesmo cientes de que as dimensões das cavidades eram superiores e as distâncias entre os poços eram inferiores aos projetos apresentados e aprovados pelos órgãos reguladores, inclusive com comprometimento, em alguns casos, dos pilares de sustentação, os denunciados, devendo e podendo agir para evitar a subsidência do solo, deixaram de impedir a previsível ocorrência do fenômeno.

Ora, na condição de profissionais com profissão regulamentada e como responsáveis técnicos pela implementação, operação, administração, controle e segurança da planta de mineração, os diretores/gerentes/engenheiros ora acusados deixaram de observar, no exercício de suas funções, princípios éticos e deveres profissionais, tais como: utilizar técnicas adequadas; desenvolver as atividades na forma prevista e aprovada nos PAE's e nas licenças ambientais; observar a segurança em seus procedimentos operacionais; prezar pelo desenvolvimento sustentável na intervenção sobre os ambientes natural e construído; e zelar pela incolumidade das pessoas residentes e dos imóveis situados na área de influência da operação.

Em outras palavras: mesmo podendo e devendo agir para evitar a subsidência do solo dos cinco bairros lindeiros à mina e para prevenir a ocorrência de *sinkholes,* uma vez que detinham deveres de cuidado, proteção e vigilância, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA, ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO, MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED, SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO, LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE e RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES** se omitiram de exercer seus deveres ético-profissionais previstos na Resolução CONFEA nº 1.002/2002.

Ademais, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE e MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** se omitiram de fiscalizar as atividades delegadas a seus inferiores hierárquicos, deixando de impedir e de evitar os resultados penalmente desvalorados. Por esse motivo, incidem nas figuras típicas destrinchadas no Capítulo 2, na forma do art. 13, §2º, do Código Penal c/c art. 2º, da Lei nº 9.605/98.

De forma análoga, **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES, LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA, JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** e **POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS,** enquanto servidores públicos do órgão ambiental estadual, tinham o dever de servir de anteparo às condutas ilícitas protagonizadas pelos particulares quando da instrução dos diversos processos de licenciamento instaurados pela **BRASKEM.**

No entanto, ao invés de seguirem fielmente os ritos estabelecidos pela legislação e analisar criteriosamente os dados e informações apresentados pelo empreendedor, os agentes públicos eximiram-se de sua obrigação de cuidado e vigilância e, com suas posturas omissivas, inseriram informações falsas/enganosas nos processos administrativos de licenciamento e concederam licença em desacordo com as normas ambientais, como será esmiuçado no item 4.6 desta peça.

Por seu turno, a posição de garantidora da **BRASKEM,** enquanto pessoa jurídica, emerge, em primeiro lugar, do dever constitucional de proteção ao meio ambiente de que estão imbuídos aqueles que exercem atividade econômica, conforme inteligência do art, 225, §3º c/c art. 170, inciso VI, da Constituição Federal. A legislação infraconstitucional também impõe uma série de deveres de proteção, cuidado e vigilância às pessoas jurídicas que exploram recursos ambientais, que defluem do macro princípio do poluidor-pagador (vide arts. 3º, IV e 14, da Lei nº 6.938/81 e art. 3º, da Lei nº 9.605/98).

Nesse compasso, em sendo a **BRASKEM** a detentora das licenças minerárias e ambientais para a exploração de sal-gema dentro e às margens da Laguna Mundaú, figura a empresa como garantidora do patrimônio da União e da integridade física e patrimonial de todos os que habitavam ou transitavam nas áreas adjacentes à sua operação.

Como narrado no Capítulo 1, a **BRASKEM** possuía diversos relatórios técnicos internos que demonstravam o descumprimento dos parâmetros de segurança na operação de sua mina e a inobservância das dimensões originalmente projetadas. Entretanto, a empresa ocultou do poder público e da sociedade, de forma sistemática e permanente, informações importantes sobre a situação de sua planta de mineração, dissimulando uma conjuntura de insegurança com o objetivo de evitar a paralisação das atividades, que acarretaria a interrupção do abastecimento da planta de cloro-soda.

A ocultação de informações técnicas relevantes acerca dos riscos geológicos da mineração de sal-gema da forma como operada, como visto, era uma estratégia corporativa da **BRASKEM** para garantir a lucratividade de sua atividade econômica, ainda que em detrimento do meio ambiente, da segurança das pessoas, do patrimônio imobiliário e cultural no entorno.

Em suma, comete um crime omissivo o sujeito que desobedece normas de proteção ou falta com seu dever de diligência e, assim, acarreta um resultado que era previsível e evitável. O caso concreto, como visto no Capítulo 1 e consoante será reforçado no Capítulo 4, trata de uma sucessão de fatos em que houve a participação de várias pessoas envolvidas num plano comum de atuação empresarial, no qual o aporte de cada agente, manifestado por falhas em suas respectivas competências individuais por meio de atos ou inações materiais ou intelectuais, deram causa à subsidência que até hoje assola cinco bairros da capital do Estado de Alagoas.

É preciso ter em mente, porém, que o Direito Penal Ambiental é chamado a disciplinar situações nas quais um somatório de ações e/ou omissões executadas em determinada data

resultam em consequências que só se manifestam (se aparecerem a olhos vistos), por vezes, em tempo e local longínquos.

Por essa razão, a análise das condutas comissivas e omissivas de cada agente delitivo deve considerar não apenas uma ação específica imediatamente anterior ao evento danoso/poluidor, mas também levar em conta todo o encadeamento histórico que originou o dano ambiental e demais resultados lesivos.

3.3 Teoria das Competências

Grandes empresas estão organizadas de modo que o mais alto cargo de direção está interligado e é interdependente do mais baixo cargo de execução, havendo uma espécie de domínio difuso do fato. Isso significa, em outras palavras, que cada indivíduo exerce suas funções de maneira integrada com os demais colaboradores e não isoladamente, de modo que os resultados empresariais são necessariamente coletivos[99].

Logo, a persecução penal de crimes econômicos não está adstrita à análise da posição hierárquica do agente dentro da estrutura da empresa, mas demanda o olhar para o círculo de competências de cada indivíduo na organização empresarial. Eventual conduta delitiva não provém pura e simplesmente da prática de um ato material, mas é o somatório da posse de informações, de conhecimento e de poder de determinar a realização ou a sustação de determinada ação dentro daquele ecossistema.

Em crimes ambientais empresariais, tanto o responsável pelas decisões como os encarregados da execução das ações possuem ingerência sobre o fato e contribuem para a prática delitiva quando falham em suas competências individuais. Com efeito, as informações, conhecimentos técnicos e a capacidade de tomar e executar decisões repousam sobre sujeitos distintos, de modo que a delimitação da responsabilidade criminal individual deve ser buscada no espectro de competência de cada agente, e, quando identificados desvios, todos devem responder conjuntamente, a título de coautoria.

Especificamente para o caso concreto, é importante ter em mente as atribuições de alguns cargos da estrutura corporativa da BRASKEM, fornecida pela própria companhia às fls. 16.012 / 16.017 do IPL *(inovou-se nos grifos)*:

CARGO	ATRIBUIÇÕES (CBO)

[99] AGUIAR, Eduardo Henrique de Almeida. **Crime ambiental empresarial:** responsabilidade individual, autoria e causalidade. Curitiba: Juruá, 2024. p. 64-65.

DIRETOR INDUSTRIAL	Planeja e administra a produção, atua na definição do planejamento estratégico, participa na definição de políticas DERH, gerencia logística, assegura ações de gestão ambiental, gerencia ações de qualidade, provê condições de higiene e segurança do trabalho, comunica-se oralmente e por escrito
GERENTE DE PRODUÇÃO CS	Exerce a gerência de produção nas indústrias de transformação e extração mineral, define e implementa plano operacional, analisando a demanda de produtos, a capacidade produtiva e recursos auxiliares, elaborando plano de racionalização e redução de custos, plano de investimentos, orçamento de despesas e necessidades de matérias-primas, planeja a produção, programando mão-de-obra e paradas ou intervenções em máquinas, equipamentos e instrumentos industriais, gerencia equipes de trabalho, administrando salários, admissões, demissões, promoções e promovendo o desenvolvimento das equipes por meio de cursos e treinamentos, assegura e promove o cumprimento das ações de proteção ao meio ambiente e também pelas normas de higiene e segurança no trabalho, por meio de orientações às suas equipes, desenvolve e implanta métodos e técnicas que visam melhorar e otimizar o processo de produção, gerencia áreas de manutenção, engenharia de processos e logística.
COORDENADOR MINERAÇÃO	Projeta, planeja, implanta e supervisiona atividades e/ou empreendimentos de prospecção, extração e beneficiamento de minérios, petróleo e gás, tais como perfuração, desmonte, escavação, carregamento, transporte, classificação, lavagem, concentração, secagem e embalagem de embarque. Inspeciona áreas

	de interesse, avaliando riscos da atividade e gerenciando recursos humanos, financeiros e materiais. Pode prestar consultoria e assistência técnica.

Embora não conste do caderno investigativo esquematização análoga para definir o objeto de atuação da área de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SSMA), trata-se de um conceito difundido no mundo empresarial como um pacote de medidas adotados por empresas para garantir a integridade de seus colaboradores - tanto do ponto de vista físico como sob o prisma de cumprimento à lei -, não só prevenindo acidentes com funcionários, mas também evitando que a empresa em si cause danos ao meio ambiente à sua volta.

A Política de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da BRASKEM, aprovada pelo Conselho de Administração em 30.01.2003[100], está baseada nos seguintes princípios *(grifos no original)*:

> (...)
> 2. As questões de SSMA são **responsabilidade de todos e de cada um**. Cabe aos Líderes zelar pelo exercício dessa responsabilidade, ressaltando que os cuidados com as questões de saúde, segurança e meio ambiente são importantes para avaliação e devem ser **considerados em toda e qualquer tomada de decisão**.
> (...)
> 4. As questões de SSMA são consideradas, sempre, no **relacionamento com todas as partes interessadas** nas nossas operações: clientes, fornecedores, acionistas, investidores, órgãos governamentais, comunidade próxima aos nossos pontos operacionais e a sociedade em geral. A comunicação será sempre adequada e transparente.
> (...)
> 6. Cuidamos das questões de SSMA em **todo o ciclo de vida dos empreendimentos**: desde sua concepção básica até a sua eventual desativação, passando pelo seu projeto, construção, operação e melhoria.
> (...)
> 8. **Gerenciamos todos os riscos** das nossas operações. Além dos programas de prevenção e controle dos riscos, planos de mitigação são adequadamente implementados. Programas de seguros são adquiridos sempre que existam riscos de perdas acima das condições de absorção do negócio. Não produzimos, manuseamos, usamos, vendemos, transportamos ou descartamos um produto a menos que possamos fazê-lo de forma segura e com impacto mínimo ao meio ambiente.

[100] Disponível no endereço eletrônico <https://www.braskem.com.br/portal/RI/arquivos/imagens/PDCA-BAK-02-2003%20-%20Pol%C3%ADtica%20de%20SSMA%20.pdf>. Acesso em 03 de fevereiro de 2025.

Como visto no Capítulo 1 e consoante será aprofundado no Capítulo 4 desta denúncia, vários foram os colaboradores da **BRASKEM** ligados à área de SSMA que contribuíram para os eventos nefastos que assolaram e continuam assolando a cidade de Maceió/AL, o que se deu, evidentemente, em descompasso com as suas competências e os valores que deveriam informar suas respectivas condutas.

4. IMPUTAÇÃO E INDIVIDUALIZAÇÃO DAS CONDUTAS

De início, salienta-se que a conduta do indivíduo a ser responsabilizado penalmente em crimes ambientais empresariais não precisa ser suficiente para produzir o resultado delitivo de maneira isolada, e sim ser relevante, dentro de um conjunto de ações suficientes, para o alcance do resultado.

Deveras, nessa específica seara jurídico-penal, o agente não é obrigado a evitar o resultado do tipo, mas a *agir para evitá-lo,* isto é, empreender esforços para que, dentro das possibilidades existentes no caso concreto e considerando seu plexo de competências na estrutura corporativa, os riscos de concretização do resultado delituoso sejam eliminados ou ao menos diminuídos.

Com essas premissas em mente, passa-se à imputação dos crimes narrados nesta peça acusatória, com a consecutiva individualização de condutas.

4.1. NÚCLEO 1: EMPRESA

4.1.1. Braskem S/A

A responsabilização penal de pessoas jurídicas pela prática de crimes ambientais encontra amparo tanto no art. 225,§ 3º, da Constituição Federal como no art. 3º da Lei nº 9.605/98 e, inclusive, prescinde da dupla imputação, como já reconheceu o Supremo Tribunal Federal[101].

De acordo com a teoria do conhecimento coletivo (*collective knowledge theory*), desenvolvida nos Estados Unidos, é imputada à organização a intenção coletiva de seus múltiplos funcionários. O raciocínio subjacente a essa doutrina é o de que, como a corporação pode compartimentalizar conhecimento, torna-se responsável pela totalidade do que seus empregados sabem dentro do escopo da atuação profissional[102].

[101] Vide RE 548181, Relator(a): ROSA WEBER, Primeira Turma, julgado em 06.08.2013.

[102] GARRETT, Brandon L. **Too Big To Jail:** How Prosecutors Compromise with Corporations. Harvard University Press: Cambridge, Massachussetts, 2014. p. 207.

A história da **BRASKEM** em Maceió remonta aos anos 1960, ainda como SALGEMA INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA, da qual a SALGEMA MINERAÇÃO LTDA. era uma subsidiária. A lavra mineral propriamente dita foi iniciada no ano de 1976, por meio do processo de concessão DNPM nº 006.648/1965 e Decreto de Lavra nº 66.718, de 15 de junho de 1970, sendo este posteriormente retificado pelo Decreto de Lavra nº 69.037, de 10 de agosto de 1971.

O processo minerário estabeleceu que a extração de sal-gema só poderia ser realizada por meio de jazidas de poços isolados, sem que as minas tivessem quaisquer espaços comunicantes. Apesar de ser tecnicamente possível a extração de sal-gema nessas condições, o processo junto ao DNPM vedou expressamente essa possibilidade.

O plano de lavra apresentado pela empresa, em 1977, previa que ela seria feita com a distância de 150 m entre os eixos das diferentes cavidades (minas), com diâmetro máximo de cada mina de 75 m. Ou seja, o plano de lavra possuía dimensões compatíveis, com relativa margem de segurança, para que não houvesse risco de subsidência. Formalmente, o plano era adequado e seguro.

Após sucessivas mudanças na estrutura acionária, em 1996 foi formada a TRIKEM S.A., a partir da fusão da Salgema S.A, PPH, , Polioleofinas e CPC, já sob o controle do Grupo Odebrecht. Finalmente, em 2002, criou-se a **BRASKEM S.A,** a partir da junção da Trikem com outras empresas do setor, sendo controlada pela Odebrecht e pela Petrobras.

De todo modo, sabe-se que, consoante o Código de Mineração, o titular da concessão é responsável sobre todos os poços perfurados, desde o início da lavra até seu fechamento definitivo. No caso concreto, considerando que a **BRASKEM S.A.** sucedeu a SALGEMA e a TRIKEM como titular da concessão e tendo em vista que o fechamento da mina ainda está em andamento, não restam dúvidas sobre a responsabilidade da denunciada sobre os fatos ora narrados.

É trivial que uma empresa incorporadora adote diligências apropriadas, baseadas no risco do negócio, com relação à situação jurídica de outras em vias de serem incorporadas. Trata-se da *"due diligence"* necessária para conhecer e considerar as implicações legais do risco inerente à incorporação, materializada através de mecanismos cautelares prévios à operação destinados a apurar eventuais pendências contratuais e violações administrativas, dentre outras situações.

No caso concreto, não há como a **BRASKEM** alegar desconhecimento dos problemas preexistentes na operação de mineração, eis que manteve funcionários que começaram a trabalhar na SALGEMA ainda na década de 80, como **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA, PAULO MÁRCIO TIBANA, MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO e LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE.** Os três primeiros, inclusive, galgaram os postos de Diretor Industrial e Gerentes de Produção na **BRASKEM,** enquanto o quarto foi mantido por anos como

responsável técnico pela mineração e, mesmo após seu desligamento da companhia, continuou atuando como consultor.

Desde os anos de 1970, os riscos de subsidência relativos à mineração por dissolução, inclusive de sal-gema, eram de conhecimento da comunidade científica. O risco de afundamento do solo, portanto, é um efeito esperado desse método de mineração, causado pela fluência do sal extraído, aliada à diminuição do suporte da rocha sobrejacente.

Com efeito, a avaliação das consequências dos impactos do processo de mineração por dissolução subterrânea depende, portanto, do uso e ocupação do solo atual e futuro, existente ou previsto, para a área de influência da atividade. Caso a região afetada compreenda áreas urbanas, deve ser avaliada a magnitude desses efeitos, confrontados conforme critérios de aceitabilidade baseados nos riscos da ocorrência de danos às edificações existentes.

No caso em apreço, houve desmoronamentos já nos idos de 1976, ou seja, apenas seis meses após o início de operação da lavra[103]. Também em 1986 ocorreu desmoronamento em cavidades por força de vibrações na superfície[104]; todavia, nenhuma medida foi tomada a respeito.

Havia minas inativas desde pelo menos agosto de 1981, sem que a empresa apresentasse nenhum plano de fechamento, permanente ou temporário. Segundo elementos colhidos no inquérito policial, em 2014 já existiam 23 poços inativos, mas nenhum deles estava arrasado, isto é, fechado completamente.

Deveras, era de pleno conhecimento da **BRASKEM** o fato de algumas cavidades apresentarem medidas de pressurização e estabilização em descompasso com as normas de segurança. Como visto ao longo do Capítulo 1 desta peça, os parâmetros de segurança foram deliberada e dolosamente flexibilizados pela empresa e suas antecessoras, em clara afronta ao princípio da precaução.

Os Estudos Sobre a Instabilidade do Terreno nos Bairros Pinheiro, Mutange e Bebedouro, Maceió (AL), conduzidos pelo SGB/CPRM no período de junho de 2018 a abril de 2019, concluíram que a atividade de extração de sal-gema realizada pela **BRASKEM** foi a causa-gatilho (nexo causal) para a instabilidade do terreno em cinco bairros da capital alagoana.

A forma de extração inaugurada pela SALGEMA MINERAÇÃO LTDA., mantida pela TRIKEM S.A. e, a partir de 2002, incorporada pela **BRASKEM** consistia num processo de mineração por dissolução subterrânea (*solution mining*), um tipo de lavra especial, envolvendo a exploração em poços isolados perfurados até a camada de sal-gema, localizadas a cerca de 1000 metros de profundidade.

[103] Vide p. 817/818 do Processo Minerário 48.425.006648/1965 – DNPM.

[104] Vide p. 831 do Processo Minerário 48.425.006648/1965 – DNPM.

Ao longo do período de exploração, a **BRASKEM** e suas antecessoras abriram 35 frentes de lavra, cada qual formadora de uma cavidade no subsolo (correspondente ao espaço criado devido à extração da rocha de sal-gema), com dimensões algumas vezes superiores a 100 metros de largura e 100 metros de altura (equivalente a um prédio de 33 andares).

Após esgotamento da capacidade de extração ou devido ao colapso não planejado de determinada mina, a **BRASKEM** e suas antecessoras deveriam ter adotado medidas adequadas de fechamento definitivo (equivalente ao termo abandono, utilizado mais comumente para poços de petróleo), como apontou o Laudo nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF. Essas providências poderiam amenizar os efeitos de subsidência e os riscos quanto ao movimento ascensional de cavidades, mantendo-as em condição estável e, consequentemente, evitando tremores, o afundamento do solo, o surgimento de rachaduras e o aumento dos riscos de acidentes.

No entanto, durante a maior parte do período ativo da exploração, as minas eram desativadas ou suspensas temporariamente pela simples manobra de válvulas em superfície, algumas vezes com a retirada das estruturas superficiais (árvore de natal).

Os procedimentos de monitoramento e controle de efeitos de subsidência e movimentação de terrenos adotados não seguiram as práticas recomendadas de engenharia e mineração, a legislação aplicável, nem os próprios procedimentos estabelecidos pela própria **BRASKEM**, seja quando da adequação do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, seja conforme recomendações de seus consultores.

Como registraram os peritos no parágrafo 80 do Laudo nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF, com base nas informações constantes no processo minerário, durante o período de exploração (dezembro/1975 a maio/2019), foram realizadas campanhas de levantamento topográfico nos anos de 1996, 1997, 1998, 1999, 2003, 2013, 2017, 2018 e 2019. O monitoramento da subsidência não foi realizado, portanto, com a frequência anual indicada pela **BRASKEM** e suas antecessoras, recomendada pela literatura e exigida pelas Normas Reguladoras de Mineração, sendo observadas lacunas de até 10 anos sem acompanhamento dos recalques.

Para além da postura deliberadamente negligente quanto à periodicidade do acompanhamento dos efeitos da mineração, não se pode olvidar que é prática corrente, na análise de dados de monitoramento por levantamentos topográficos, o descarte de leituras inconsistentes advindas de marcos danificados ou erros grosseiros de medição.

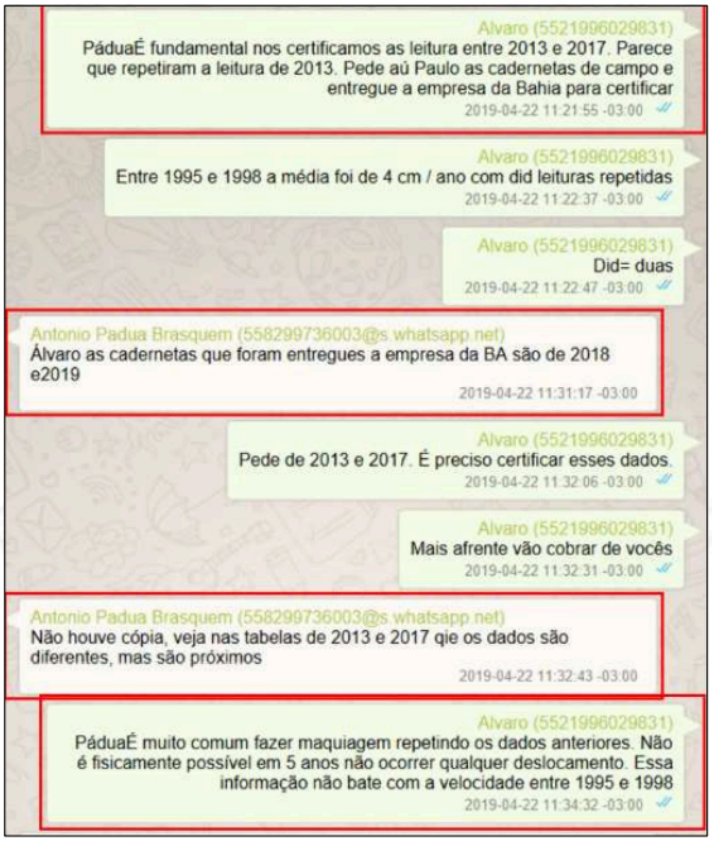
Não obstante, apesar da evidente inconsistência de todas as leituras apresentadas no levantamento topográfico da campanha de 2017, eis que as variações foram milimétricas quando comparadas com a medição anterior de 2013, a **BRASKEM** continuou declarando que os dados não apontavam inconformidades.

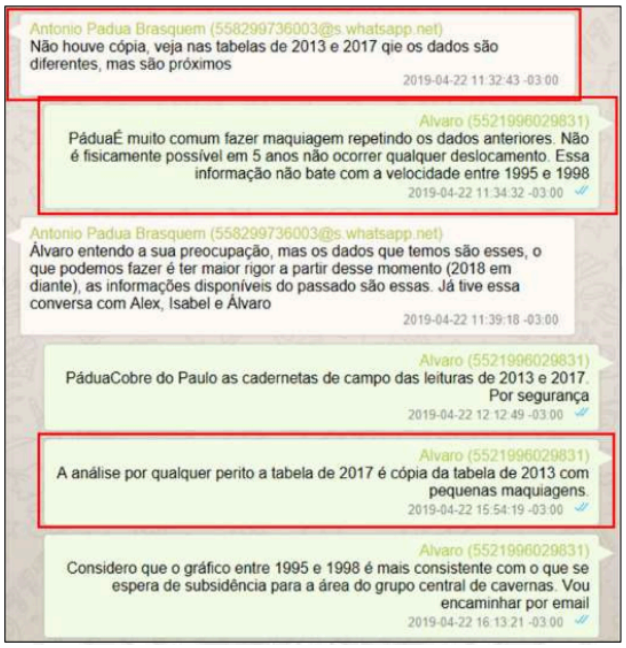
A esse respeito, ressalta-se que a **BRASKEM** foi alertada por **Álvaro Maia da Costa** — engenheiro consultor em mecânica de rochas da própria empresa, com profundo

conhecimento sobre a situação das minas desde o início das operações —, em três ocasiões distintas, quanto a inconsistências nos dados da campanha topográfica de 2017.

Conforme conversa extraída do aplicativo WhatsApp, localizada no aparelho celular de **Álvaro Maia da Costa** apreendido no âmbito da Operação Lágrimas de Sal (fl. 18.729) e analisada na IPJ nº 993497/2024, em 22/04/2019, Maia alertou **ANTÔNIO DE PÁDUA**, à época Gerente de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da empresa, sobre a possível falsificação dos dados topográficos referentes àquele ano.

Na ocasião, apontou inconsistências em relação a outras medições e recomendou, com urgência, que **PÁDUA** solicitasse ao topógrafo **PAULO RAIMUNDO** as cadernetas de campo das campanhas de 2013 e 2017, com o objetivo de verificar a correspondência entre os dados efetivamente coletados em campo e aqueles encaminhados à ANM. Sugeriu, ainda, que os documentos fossem enviados à empresa ML Tavares Engenharia, responsável pela auditoria das topografias:





Apesar da gravidade do alerta, diante da resposta evasiva de **PÁDUA**, que se limitou a afirmar que os dados disponíveis eram aqueles, em 25/04/2019, **Álvaro Maia** reiterou o alerta a **ALEX CARDOSO SILVA**, então Coordenador de Mineração e responsável técnico pela lavra, que igualmente adotou postura reticente, alegando que a empresa Stop não dispunha das cadernetas de campo:

Posteriormente, em 16/06/2019, **Maia** voltou a tratar do assunto em conversa com Maria Clara de Omena Pedulla, também funcionária da **BRASKEM**, reiterando suas preocupações quanto às inconsistências nos dados topográficos.

Em suma, ao menos a partir de 2003 estavam ocorrendo alterações significativas nas cotas dos pontos de monitoramento e controle da subsidência. Além disso, seria possível, com os dados disponíveis em 2013, identificar que cenários de subsidência máxima seriam atingidos em breve, ou mesmo que já teriam sido ultrapassados, causando distorção angular na superfície em valores não toleráveis.

No "Relatório Interno Mineração Manutenção dos Poços de Sal"[105] elaborado no ano de 2012 por **ADOLFO SPONQUIADO** e aprovado por **PAULO MARCIO TIBANA**, há registros de diversos problemas de integridade nas tubulações de exploração de sal-gema, a exemplo de tubos furados, corrosão e empeno, o que interfere negativamente na pressurização dos poços.

Admite-se que os tubos estão operando em condições abaixo do recomendado pelas normas baixadas pelo *American Petroleum Institute* ("norma API"), postergando a desativação do poço de sal 18, recomendada ao menos desde a campanha de sonar de 2010. Eis um trecho pertinente:

> Em função da operação com tubos em condições abaixo do recomendado pela norma API houve em Março deste ano a necessidade de intervenção no poço de sal 35 para substituição dos tubos furados. No mesmo período os poços de sal 26 e 28 perderam concentração de salmoura causado por tubos de 4 ½" furados. No mês seguinte em Abril o poço de sal 30 perdeu concentração de salmoura também por conta de tubos furados. Estas ocorrências causaram grande distúrbio no volume e qualidade da salmoura enviada para a CS-1-AL, além de postergar a desativação do poço de sal 18 sendo esta uma recomendação da campanha do sonar de 2010.

A SALGEMA começou a operar o poço 18 em julho/1989 e a **BRASKEM** manteve a atividade até novembro/2014, promovendo a exploração da frente de lavra por 4 anos a mais do que tecnicamente recomendado. Vale frisar que a "Mina 18" foi justamente a caverna que, em razão de um processo de colapso progressivo, chegou à superfície na data de 10 de dezembro de 2023, provocando um *sinkhole* na Lagoa Mundaú.

O relatório também indicou que a **BRASKEM** continuou com as extrações de salmoura na cavidade 25 mesmo quando o topo da cavidade já havia saído da camada de sal, pondo em risco a estabilidade da caverna:

[105] Item 1 do Termo de Apreensão nº 280/2023.

POÇO DE SAL # 25 D

Poço desativado, em Março/12 retiramos 45 tubos de 4 ½" para substituição dos tubos furados do poço # 35. Reprovados 06 pela inspeção visual das roscas e luvas. Na re-entrada em Maio/12 foram retirados os 56 tubos restantes sendo que 11 foram reprovados. Este poço foi perfurado em 1998, tendo uma vida útil de 12 anos. Iniciada a campanha com apenas 45 tubos usados como sobressalente. Estes tubos apresentam redução no OD das luvas e devem ser usados como paliativo até a substituição por tubos novos ou inspecionados. Na próxima intervenção recomenda-se máxima cautela nas operações de conexão e desconexão destes tubos (verificar o fechamento do elevador de 4 ½" NU para evitar queda de tubos).

POÇO DE SAL # 25	2007 jan	2009 abril	2010 junho	Δ	2011 dez
Intervalo examinado m	930-1051	921-999	903-1003		desativado
Posição 9 5/8" m	949	949	949	-	-
Posição 7" m	993	993	993		-
Posição 4 ½" m	1010	999	999	-	-
Topo camada do sal m	912	912	912	-	-
Topo da cavidade m	930	904	903	- 1	-
Base da cavidade m	1115	999	999		-
Espessura sal superior	18 m	-	-		-
Volume espacial m^3	329.663	438.530	491.321	+52.791	-
Sal extraído até (ton)	712.072	947.224	**1.061.253**	+114.029	desativado

Percebe-se que, muito antes do sismo de 2018, a **BRASKEM** e seu corpo de engenheiros dispunham de dados que evidenciavam que a atividade de mineração estava sendo executada em descompasso com o PAE e que o processo de subsidência já estava em curso, com impactos na superfície. De fato, a velocidade de subsidência vinha sofrendo aceleração com o passar dos anos, mantendo-se essa tendência até os anos de 2018 e 2019.

Embora os resultados de monitoramento de subsidência mostrassem claramente que cenários não aceitáveis seriam atingidos, a **BRASKEM** não adotou qualquer ação preventiva ou mitigadora, optando por "fazer mais nada"[106]. Em outras palavras: apesar dos resultados críticos levantados, a **BRASKEM** deliberadamente não pôs em prática quaisquer das medidas de segurança previstas nos planos de lavra e ainda manteve o volume de explotação.

Com efeito, não houve o emprego efetivo de nenhuma "almofada de óleo diesel" no teto das cavernas, tampouco houve preocupação real com a desativação de minas, cujos planos de fechamento não chegaram a ser realmente implementados. Os levantamentos de sonar, obrigatórios desde 2001, foram realizados de forma assistemática e muito esporádica.

Aliás, a não realização de campanhas de sonar com frequência anual tinha motivos eminentemente econômicos, como se depreende de trecho do documento "Exames das cavidades Salinas com Sonar e Manutenção preventiva/corretiva dos poços de sal em operação", elaborado em setembro/2006[107] por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**:

[106] O termo é utilizado na ABNT NBR ISO 31000 – Gestão de Riscos, podendo ser empregado quando, em um processo de avaliação de riscos, decide-se por não tomar nenhuma ação adicional após a comparação dos resultados de análise de riscos com os critérios de risco estabelecidos.
[107] Vide Informação de Polícia Judiciária nº 2172649/2024, especialmente a fl. 18.052/18.053 do IPL.

Exames das Cavidades Salinas com Sonar e Manutenção preventiva/corretiva dos poços de sal em operação.

Situação Atual e Justificativas

Atualmente operam apenas 8 (oito) poços de sal de forma continua, para produzir 850 mil toneladas de sal anuais e assegurar a demanda existente . Deste modo, a mineração está em média produzindo por poço 106,25 mil toneladas/ano, o que equivale dizer que cada cavidade cresce por ano aproximadamente 53 mil m³. Este crescimento deverá preferencialmente ser lateral e não deverá em alguns poços (os mais antigos) crescer verticalmente além dos limites previstos, pois teriam reduzidas suas lajes de proteção superior, reduzindo sua espessura e propiciando o desmoronamento das camadas situadas acima do topo do sal (tais cavernas estão com diâmetro muito grande), retirando o poço definitivamente de operação. Não deve ocorrer colapso na superfície mas alguma vibração pode ser sentida nas proximidades. Deve-se portanto obter dados precisos (atualizações constantes) sobre os atuais limites destas cavidades, para verificar se as medidas mitigadoras surtiram efeito e de posse destes resultados tomar ações imediatas, tais como injeção de grande volume de óleo diesel e descer as colunas de injeção e produção ou até paralisa o poço.

No início da operação do campo de salmoura, não se fazia os exames com sonar com freqüência anual por uma série de razões, INPÌ, Receita Federal, Banco Central , Secretaria Especial de Informática. A dificuldade era tamanha, que para se ter uma idéia os poços iniciaram a produção em 1975 e apenas em 1978 foram feitos os primeiros exames com sonar quando era recomendado pelos consultores (Texas Brine Inc.) sonar nos primeiros 6 meses. Os primeiros poços praticamente foram examinados apenas uma vez. Isto dificultou sobremaneira o entendimento do processo de dissolução e reduziu consideravelmente a reserva recuperável, que se situava em média por volta de 450 mil toneladas, sendo o poço desativado em seguida, por desmoronamento do topo ou por

O mesmo relatório menciona que o sindicato divulgara em seu jornal o risco por que passava a população de Bebedouro, mas *"felizmente não apresentaram provas consistentes desta denúncia"*. Também há o registro de que CEPRAM, IMA/AL e DNPM eram informados de que os exames de sonar eram feitos anualmente, o que revela que o repasse de informações falsas pela **BRASKEM** aos órgãos reguladores era deliberada.

Outrossim, ao longo do desenvolvimento da atividade minerária, a **BRASKEM** e suas antecessoras jamais respeitaram os limites das cavidades – de altura, de dimensão e de intervalo – considerados referência na literatura técnica e projetados pela própria empresa. Um exemplo claro disso foi a união das minas M19D, M07, M20, M21D, M9 e M12 em três pares de duas cavidades, quando a hipótese de junção de minas diferentes, conquanto tecnicamente possível, era expressamente vedada pelo processo de concessão de lavra e, por si só, caracteriza descumprimento dos termos da concessão.

Em suma, as atividades de extração de sal-gema desempenhadas pela **BRASKEM** alteraram o estado de tensões, resultando no colapso de minas e causando os processos de

subsidência nos bairros do Pinheiro, Mutange, Bom Parto, Bebedouro e Farol. Adicionalmente, o processo de mineração interferiu diretamente na trama estrutural preexistente da região e favoreceu a reativação de zonas de falha geológica.

A adoção de práticas de gestão de riscos é essencial para o funcionamento de operações minerais dessa natureza e porte, visto que poderiam evitar que eventos potenciais que representam as fontes de risco da atividade se consumassem em consequências adversas, por vezes inadmissíveis.

No entanto, a **BRASKEM** deliberadamente optou por incrementar um risco permitido ao continuar a explorar minas que deveriam ser paralisadas e se omitir na tomada de medidas de prevenção e precaução que reduziriam a probabilidade da ocorrência de danos significativos e irreversíveis, evidenciando sua culpabilidade penal.

Um claro exemplo disso ocorreu com o poço de sal #18, que foi perfurado por meio da técnica direcional, isto é, com angulação, embora o projeto apresentado e licenciado pelo IMA/AL previsse que seria um poço vertical. A SALGEMA não solicitou prévia autorização ao órgão ambiental para realizar essa modificação, sob o argumento de que não haveria tempo hábil para análise, uma vez que o equipamento (sonda) ficaria parado aguardando aprovação[108].

A **BRASKEM** tinha conhecimento dessa informação, eis que seu Diretor Industrial, Gerentes de Produção e Engenheiros de Minas eram os mesmos, e continuou a gerenciar seu processo operacional de mineração de maneira arbitrária e sem respaldo legal e/ou prévio aval dos órgãos reguladores.

Enfim, os processos industriais adotados pela **BRASKEM** na mineração de sal-gema foram diretamente responsáveis por provocar subsidência e movimentação do solo em cinco bairros da cidade de Maceió/AL. As patologias nas edificações e na infraestrutura urbana ocorridas na capital alagoana são compatíveis com deformações provocadas por recalques diferenciais, associados à distorção angular provocada pela atividade de mineração em sua área de influência, conforme atestado pelo Laudo Pericial nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF.

Os danos às estruturas na superfície foram agravados a partir de 03/03/2018, data em que foram registrados tremores de terra na região, forçando a desocupação de imóveis na área e o abandono do uso de equipamentos públicos e da infraestrutura existente. Além dos efeitos de subsidência, verificou-se a formação de cratera na superfície (*sinkhole*) decorrente do colapso de pelo menos uma dessas cavidades, a Mina 18D, em 10/12/2023.

A degradação da qualidade ambiental daí advinda configura poluição, segundo os ditames do art. 3º, inciso III, da Lei nº 6.938/81, e é resultado do conjunto de ações e omissões praticados pela **BRASKEM** por meio de seus colaboradores, produzindo um lento e progressivo processo de instabilidade na superfície que ainda está em curso.

[108] Vide Informação de Polícia Judiciária nº 2172649/2024, especialmente às fls. 17.933/17.934 do IPL.

Os elementos reunidos no inquérito policial deixam claro (i) que a **BRASKEM** tinha conhecimento da possibilidade, da probabilidade e da previsibilidade de ocorrência de resultados danosos, entre os quais o comprometimento do potencial econômico da jazida e da instabilidade do solo sobre a área de mineração; e (ii) que, mesmo assim, assumiu os riscos da super-explotação das minas e do descumprimento de normas e parâmetros técnicos de segurança, indiferente à possibilidade de os danos virem a se confirmar, o que efetivamente ocorreu.

Delineado o cenário acima, conclui-se que a **BRASKEM** causou poluição em níveis tais que resultou em danos à saúde humana, ofereceu sério risco à integridade física da população residente nas zonas urbanas adjacentes à sua unidade de mineração, destruiu significativa área ocupada por espécies arbóreas de manguezal, consequentemente causando mortandade de animais com a ruína de seu habitat, e tornou área urbana imprópria para a ocupação humana, incorrendo no tipo penal descrito no **art. 54, §2º, inciso I, da Lei nº 9.605/98**, como explicado detalhadamente no tópico 2.2.1 desta peça.

Outrossim, deve incidir, *in casu,* a majorante do **art. 58, inciso I, da Lei nº 9.605/98**, uma vez que os danos decorrentes da exploração de sal-gema pela BRASKEM, além de considerados poluição, são significativos e irreversíveis, já que as condições anteriores da região não poderão ser jamais reestabelecidas, como atestou a resposta ao Quesito 13 do Laudo nº 1609/2024 – INC/DITEC/PF.

De outra banda a **BRASKEM,** de forma reiterada - e, portanto, demonstrando se tratar de sua cultura corporativa -, apresentou em processos de licenciamento ambiental e minerário diversas informações falsas, adulterou documentos e omitiu informações relevantes ligadas à instabilidade das cavernas de sal-gema e aos impactos ambientais na superfície decorrentes de sua mineração subterrânea.

A primeira conduta fraudulenta foi a resposta ao Ofício nº 198/DNPM/AL-2012[109], que requisitou à **BRASKEM** a elaboração de um laudo técnico de mecânica de rochas, acompanhado de ART, que comprovasse que a lavra de sal não estava comprometendo as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes e que a operação da mina era segura para a população residente na área.

O ofício, assinado por José Antônio Alves dos Santos, então Superintendente do DNPM/AL, foi publicado no DOU em 05.09.2012 e posteriormente foi reiterado pelos Ofícios nº 336/DNPM/AL – 2012[110], publicado no DOU em 03.12.2012, e do Ofício nº 233/2013 – DNPM/AL[111], publicado no DOU em 08.05.2013.

Para atender a essa exigência, a **BRASKEM** encaminhou ao órgão minerário, em 15/05/2013, a seguinte documentação:

[109] Constante da fl. 1.571 do Processo Minerário ANM nº 006.648/1965.

[110] Constante às fls. 1.577 e 1.578 do Processo Minerário ANM nº 006.648/1965.

[111] Constante à fl. 1.710 do Processo Minerário ANM nº 006.648/1965.

> a) "Relatório Técnico", assinado pelo engenheiro **ADOLFO SPONQUIADO**;
> b) "Relatório De Controle De Recalque Das Minas De Sal", assinado por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** e Hugo Martins de Souza, proprietário e engenheiro da empresa STOP Serviços Topográficos LTDA, respectivamente;
> c) 2 (duas) cópias de uma mesma planta de localização dos poços de sal, com data de 19/03/2013, apresentando valores de leitura de elevação de março de 2003;
> d) ART do engenheiro agrimensor Hugo Martins de Souza (Stop Serviços Topográficos).

Sucede que, além de tais documentos não serem adequados ao atendimento da exigência feita pelo DNPM, a **BRASKEM** sonegou do órgão regulador estudos de mecânica de rocha de que já dispunha, com o intuito de omitir as condições críticas das minas operadas e as previsões de subsidência elaboradas nesses estudos, realizados pelo consultor **Álvaro Maia da Costa** nos anos de 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1996, 1997, 1998, 2005 e 2007.

Com efeito, o Laudo e Relatório Técnico de Controle de Recalque protocolado pela **BRASKEM** à fl. 1.711 do processo minerário, com informações sobre monitoramento topográfico da superfície, não equivale e nem substitui um laudo técnico de mecânica de rochas.

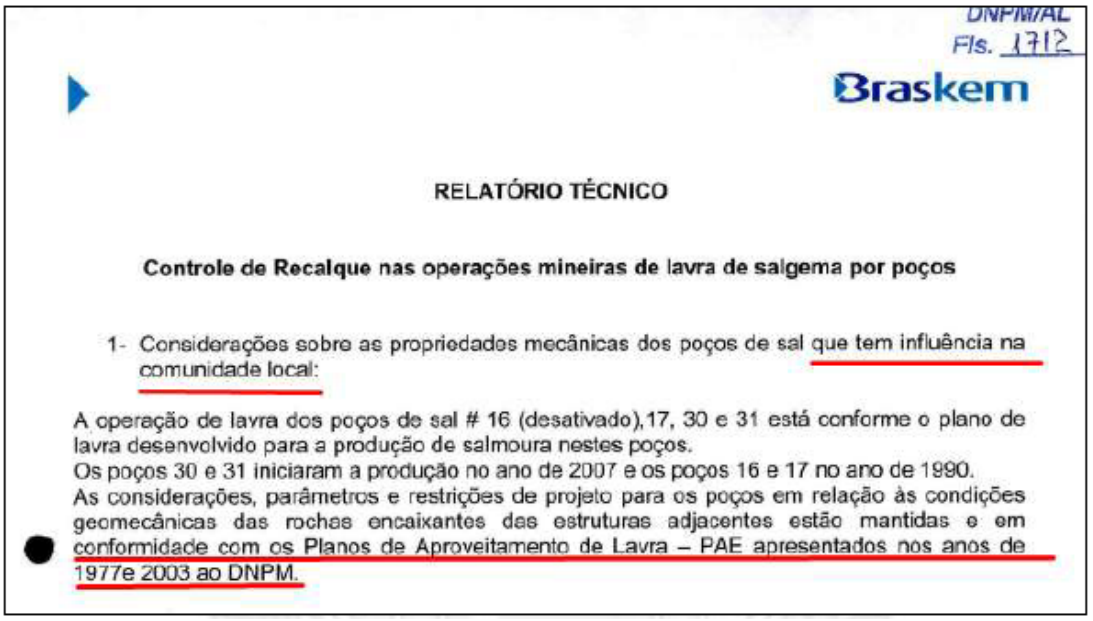
Não bastasse isso, o relatório afirmou que apenas algumas cavidades (16, 17, 30 e 31) tinham influência na comunidade local, desconsiderando os impactos sinérgicos das demais cavidades (33 até então) na zona urbana, tornando a informação falsa ou enganosa e descumprindo a exigência do DNPM para a realização de laudo técnico de mecânica de rochas para todos os poços.

A denunciada também afirmou que os parâmetros e restrições de projeto para os poços estavam em conformidade com os PAE's de 1977 e 2003. Contudo, de acordo com o Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO, o último levantamento de sonar realizado antes do referido relatório revelou que todas as cavidades apresentavam diâmetros acima dos previstos nos PAE's de 1977 e 2003, tornando essa informação também falsa ou enganosa.

Por meio do relatório técnico, a **BRASKEM** afirmou expressamente que as medições topográficas realizadas não haviam apresentado alteração de recalque, ou seja, que as medições topográficas não apontavam qualquer deslocamento vertical dos poços de sal-gema. Tal assertiva é incompatível com os dados obtidos na campanha de topografia realizada em fevereiro de 2013 e reproduzida, inclusive com tabelas comparativas, no Anexo C do Laudo nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF[112].

O recorte abaixo destaca as duas informações falsas veiculadas pela **BRASKEM:**

[112] Cf. Seção VI.6 do Laudo nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF.



DNPM/AL
Fls. 1712

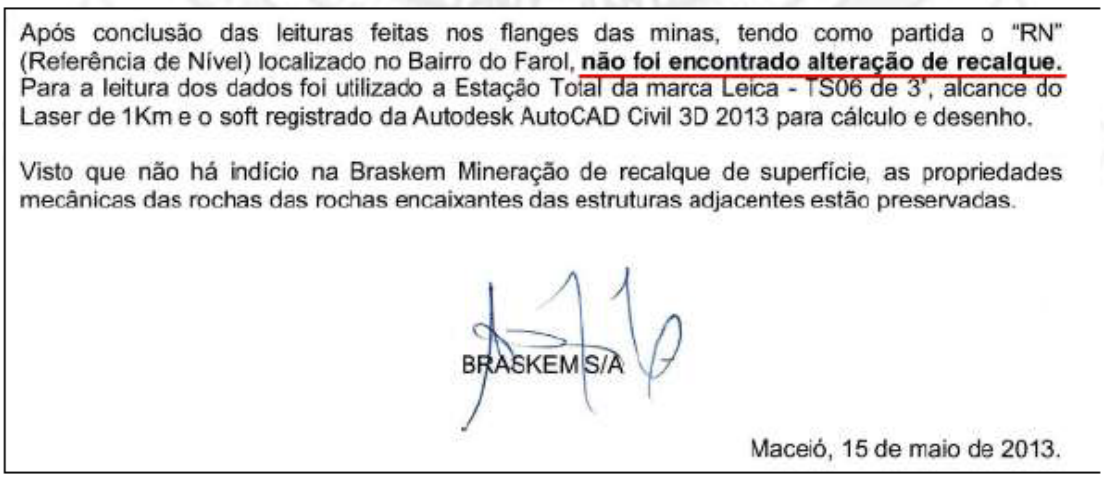
Braskem

RELATÓRIO TÉCNICO

Controle de Recalque nas operações mineiras de lavra de salgema por poços

1- Considerações sobre as propriedades mecânicas dos poços de sal que tem influência na comunidade local:

A operação de lavra dos poços de sal # 16 (desativado),17, 30 e 31 está conforme o plano de lavra desenvolvido para a produção de salmoura nestes poços.
Os poços 30 e 31 iniciaram a produção no ano de 2007 e os poços 16 e 17 no ano de 1990.
As considerações, parâmetros e restrições de projeto para os poços em relação às condições geomecânicas das rochas encaixantes das estruturas adjacentes estão mantidas e em conformidade com os Planos de Aproveitamento de Lavra – PAE apresentados nos anos de 1977e 2003 ao DNPM.



Após conclusão das leituras feitas nos flanges das minas, tendo como partida o "RN" (Referência de Nível) localizado no Bairro do Farol, **não foi encontrado alteração de recalque.**
Para a leitura dos dados foi utilizado a Estação Total da marca Leica - TS06 de 3", alcance do Laser de 1Km e o soft registrado da Autodesk AutoCAD Civil 3D 2013 para cálculo e desenho.

Visto que não há indício na Braskem Mineração de recalque de superfície, as propriedades mecânicas das rochas das rochas encaixantes das estruturas adjacentes estão preservadas.

BRASKEM S/A

Maceió, 15 de maio de 2013.

Para ludibriar o DNPM, a **BRASKEM** apresentou dois mapas com tabela de dados de idêntico teor, impossibilitando a análise comparativa dos dados topográficos que poderia ser realizada pelo órgão minerário e evidenciar o recalque e a subsidência na área monitorada. No entanto, a **BRASKEM** omitiu os dados da campanha topográfica de 2003, deliberadamente sonegando informações do órgão regulador.

A segunda conduta fraudulenta ocorreu quando a **BRASKEM,** em 31/07/2013, apresentou ao DNPM a Licença Ambiental de Operação nº 211/2012 como sendo a licença ambiental vigente de sua unidade de mineração em Maceió/AL.

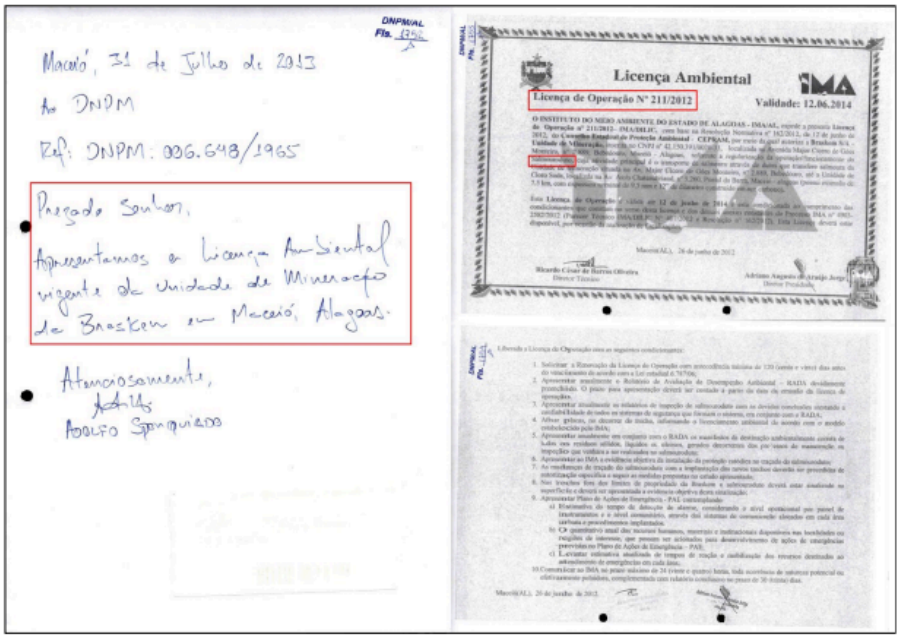


Figura 43 – Licença Ambiental de Operação nº 211/2012, emitida pelo IMA/AL em 26/06/2012, válida até 12/06/2014, autorizando a operação/funcionamento de salmouroduto, apresentada ao DNPM por ADOLFO SPONQUIADO como sendo a Licença Ambiental vigente da Unidade de Mineração da BRASKEM S.A. (fls. 1752 – 1754, V. 5, p. 190 - 192).

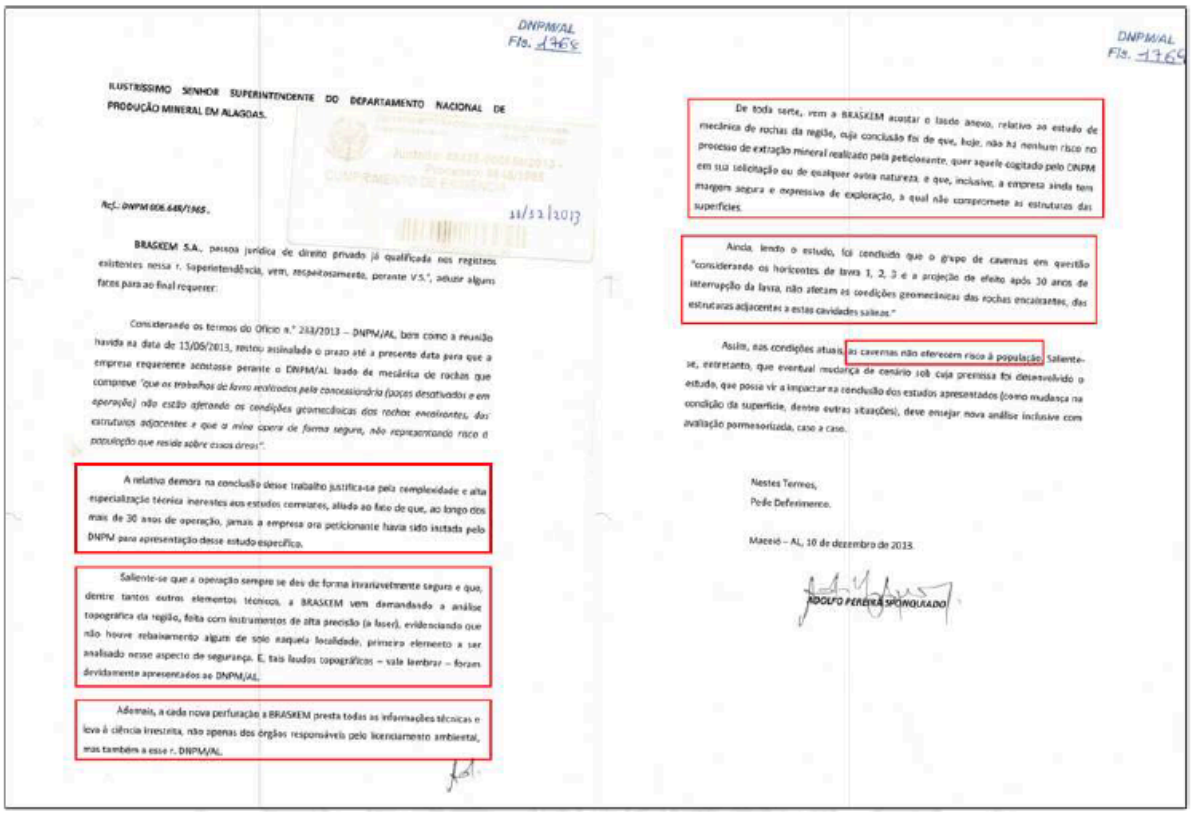
Tal licença, emitida pelo IMA/AL em 26/06/2012 e válida até 12/06/2014, referia-se em verdade à regularização do salmouroduto, atividade independente e tratada de forma autônoma em relação à mineração.

Por meio da consciente indicação de uma licença ambiental emitida para respaldar outra atividade, a **BRASKEM** almejava conferir falsa aparência de regularidade de suas operações ao DNPM, produzindo informação falsa no âmbito do processo minerário.

A terceira conduta fraudulenta ocorreu em 11/12/2013, quando a **BRASKEM** protocolou, às fls. 1.768 e 1.769 do processo minerário nº 006.648/1965, a resposta ao Ofício nº 233/2013 – DNPM/AL.

O Ofício nº 233/2013 - DNPM/AL reiterava a exigência já veiculada no item 01 do Ofício nº 198/DNPM/AL-2012 no sentido de que fosse apresentado um laudo técnico de mecânica de rochas acompanhado de ART.

A **BRASKEM** respondeu por meio de uma espécie de petição assinada por um de seus engenheiros, à qual foi anexado o documento intitulado "ESTUDO DE ESTABILIDADE E SUBSIDÊNCIA DAS CAVERNAS DE SAL 16, 17, 30 e 31" (fls. 1.770-1.831 do processo minerário), cf. Figura 44 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO:



DNPM/AL
Fls. 1765

ILUSTRÍSSIMO SENHOR SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL EM ALAGOAS.

Ref.: DNPM 806.648/1985.

11/12/2013

BRASKEM S.A., pessoa jurídica de direito privado já qualificada nos registros existentes nessa r. Superintendência, vem, respeitosamente, perante V.S.ª, aduzir alguns fatos para ao final requerer:

Considerando os termos do Ofício n.º 283/2013 – DNPM/AL, bem como a reunião havida na data de 15/06/2013, restou assinalado o prazo até a presente data para que a empresa requerente acostasse perante o DNPM/AL laudo de mecânica de rochas que comprove "que os trabalhos de lavra realizados pela concessionária (poços desativados e em operação) não estão alterando as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes e que a mina opera de forma segura, não representando risco à população que reside sobre essas áreas".

A relativa demora na conclusão desse trabalho justifica-se pela complexidade e alta especialização técnica inerentes aos estudos correlatos, aliado ao fato de que, ao longo dos mais de 30 anos de operação, jamais a empresa ora peticionante havia sido instada pelo DNPM para apresentação desse estudo específico.

Saliente-se que a operação sempre se deu de forma invariavelmente segura e que, dentre tantos outros elementos técnicos, a BRASKEM vem demandando a análise topográfica da região, feita com instrumentos de alta precisão (a laser), evidenciando que não houve rebaixamento algum de solo naquela localidade, primeiro elemento a ser analisado nesse aspecto de segurança. E, tais laudos topográficos – vale lembrar – foram devidamente apresentados ao DNPM/AL.

Ademais, a cada nova perfuração a BRASKEM presta todas as informações técnicas e leva à ciência inestreita, não apenas dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental, mas também a esse r. DNPM/AL.

DNPM/AL
Fls. 1765

De toda sorte, vem a BRASKEM acostar o laudo anexo, relativo ao estudo de mecânica de rochas da região, cuja conclusão foi de que, hoje, não há nenhum risco no processo de extração mineral realizado pela peticionante, quer aquele capitado pelo DNPM em sua solicitação ou de qualquer outra natureza, e que, inclusive, a empresa ainda tem margem segura e expressiva de exploração, a qual não comprometa as estruturas das superfícies.

Ainda, lendo o estudo, foi concluído que o grupo de cavernas em questão "considerando os horizontes de lavra 1, 2, 3 e a projeção de efeito após 30 anos de interrupção da lavra, não afetam as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes a estas cavidades salinas."

Assim, nas condições atuais, as cavernas não oferecem risco à população. Salienta-se, entretanto, que eventual mudança de cenário sob cuja premissa foi desenvolvido o estudo, que possa vir a impactar na conclusão dos estudos apresentados (como mudança na condição da superfície, dentre outras situações), deve ensejar nova análise inclusive com avaliação pormenorizada, caso a caso.

Nestes Termos,
Pede Deferimento.

Maceió – AL, 10 de dezembro de 2013.

ADOLFO PEREIRA SPINOLLADO

Nas passagens destacadas, a **BRASKEM** (i) justificou a demora na conclusão do trabalho pela complexidade e alta especialização técnica dos estudos, aliada ao fato de que, ao longo de 30 anos de operação, o DNPM nunca tinha instado a empresa a apresentar esse trabalho; (ii) declarou que a operação sempre se dera de forma invariavelmente segura, com análise topográfica da região feita com instrumentos de alta precisão, os quais atestaram a ausência de rebaixamento de solo na localidade; (iii) a cada nova perfuração a empresa prestava todas as informações técnicas aos órgãos públicos competentes; (iv) o estudo de mecânica de rochas apresentado concluiu que não havia nenhum risco no processo de extração mineral de sal-gema; (v) o grupo de cavernas examinado não afetava as condições geomecânicas das rochas encaixantes e das estruturas adjacentes a essas cavidades salinas; (vi) as cavernas não ofereciam risco à população.

Todas essas declarações eram falsas, como já evidenciado ao longo desta denúncia. Até a data da petição, o engenheiro **Álvaro Maia da Costa** já havia elaborado pelo menos 10 estudos de estabilidade de diversas cavidades em anos diferentes. Desses estudos, aqueles produzidos nos anos de 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1996, 1997 e 1998 foram endereçados a **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, enquanto os elaborados nos anos de 2005 e 2007 foram endereçados a **ALEX CARDOSO SILVA**, responsáveis técnicos da SALGEMA

MINERAÇÃO LTDA. e **BRASKEM S.A.**, respectivamente, à época de elaboração dos respectivos relatórios.

A verdade, portanto, é que a denunciada possuía estudos que tratavam do comportamento geomecânico das rochas envolvidas na operação de lavra e das condições de estabilidade das cavidades, contudo, nunca os compartilhara com o órgão minerário.

Outrossim, a petição de encaminhamento afirma que o estudo por ela apresentado versava sobre a análise da mecânica de rochas de toda a área de influência do campo de mineração da BRASKEM, quando em verdade o exame se restringiu às cavernas 16, 17, 30 e 31. Logo, o estudo tinha uma abrangência limitada, de modo que suas conclusões não poderiam ser extrapoladas para toda a área minerada, tendo em vista as variações litoestratigráficas que ocorrem entre as minas são determinantes.

Na petição de 11/12/2013, portanto, a **BRASKEM** carreou ao processo minerário uma série de informações falsas, com o objetivo de convencer o DNPM de que a mineração era segura e não estava provocando os impactos típicos da subsidência e do colapso do solo.

A quarta conduta fraudulenta levada a cabo pela **BRASKEM** foi a adulteração do Estudo de Estabilidade da Flodim. Com efeito, no dia 11/12/2013, um dos engenheiros da companhia denunciada apresentou nos autos do processo minerário ANM nº 006.648/1965 um documento com o título "Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31", cujo objetivo era atender a exigência de um estudo de mecânica de rochas, veiculada pelo DNPM no Ofício nº 233/2013–DNPM/AL e reiterada pelo Ofício nº 198/DNPM/AL-2012.

Sucede que a versão do estudo que foi protocolada no processo minerário não corresponde à versão que foi efetivamente elaborada pela empresa Flodim do Brasil Ltda. e traduzida pela engenheira Mônica Ballus. O afastamento do sigilo telemático dos ora denunciados revelou a existência de duas versões do aludido estudo, com diferenças cruciais em termos de conteúdo. Existia uma versão completa, denominada "BRA-10-0001-PT" e uma versão adulterada, criada para ocultar informações cruciais da ANM/DNPM, como demonstrou um e-mail enviado por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** a **PAULO MARCIO TIBANA e MARIA ISABEL COSTA KENNY:**

De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: quinta-feira, 31 de outubro de 2013 12:13
Para: PAULO MARCIO TIBANA; MARIA ISABEL COSTA KENNY
Assunto: Estudo de Estabilidade de Cavernas de Sal.

Tibana & Isabel

Encaminho o estudo de mecânica de rochas realizado pela Flodim para a avaliação da estabilidade estrutural das cavernas de sal #16,17,30 e 31 que estão localizadas sob áreas superficiais de terceiros.
O arquivo BRA 10-0001 – PT é a versão completa do estudo.
O arquivo BRA 10-0001 – DNPM é a versão sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão. Esta é a versão sugerida para protocolo após a validação do jurídico.

Aguardo vosso de acordo para encaminhar para o jurídico.

Att,

Adolfo Sponquiado

A versão adulterada a ser "validada" pelo jurídico foi a que efetivamente se protocolou no processo minerário. Já a versão original do estudo - que, segundo o e-mail acima, era chamada "BRA 10-0001-PT" - foi localizada em um e-mail enviado por **ALEX CARDOSO SILVA** a **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** em 21/03/2018 (ou seja, poucos dias após o sismo), com o assunto "Confidencial - Relatório Flodim completo":

Assunto: Confidencial - Relatório Flodim completo
De: ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para: paulo.cabral <paulo.cabral@consalt.com.br>
Envio: 21/03/2018 12:36:39
Anexos: (2)
image001.png
BRA 10-0001 - PT - com anexos.pdf

Conhecer

Alex Cardoso
SSMA/Engenheiro especialista

Braskem 15 anos

VoIP 825204 / T. +55 82 3177-5204/ Cel. +55 82 98202-6199
alex.cardoso@braskem.com
braskem.com

Depreende-se dos dois e-mails acima reproduzidos, nos quais vários engenheiros da **BRASKEM** aparecem como remetentes ou destinatários, que a ocultação da versão original do estudo realizado pela Flodim era uma diretriz da companhia, inclusive inadequadamente aprovada pelo setor jurídico dela.

O Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO examinou as duas versões do documento e constatou diversas supressões e alterações significativas nos conteúdos apresentados, que

afetaram desde o objetivo dos relatórios até suas conclusões, passando por detalhes técnicos sobre modelos de deformação plana e considerações sobre a estabilidade das cavernas.

Cumpre registrar que a Polícia Federal obteve junto à Flodim a versão original do estudo, em inglês (antes da tradução), no estado em que foi elaborado pelos cientistas estrangeiros. Também foi apresentada a versão completa em português, traduzida por Mônica Ballus, e se constatou que a versão em inglês tem conteúdo correspondente ao da versão completa obtida nas quebras telemáticas e buscas e apreensões, o que evidencia que a tradução feita por Mônica Ballus Armet foi fidedigna e que as adulterações foram todas feitas no âmbito da própria **BRASKEM**, após receber o estudo traduzido.

Ao todo, a **BRASKEM** fez 24 supressões ou alterações na versão original do estudo, as quais estão detalhadas na tabela 6 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO. Em síntese, a versão apresentada ao DNPM suprimiu todas as menções relativas ao "modelo de deformação plana", presente na versão apreendida, que apresenta valores de subsidência muito superiores aos obtidos pelo modelo "axissimétrico". Além disso, trechos que abordam situações críticas no que tange à estabilidade das cavidades, como a proximidade das minas 16 e 17, foram suprimidos ou reescritos.

A versão apresentada ao DNPM, contendo menor quantidade de informações, em sua Seção 2 – INTRODUÇÃO, justifica o referido estudo com o seguinte trecho:

> [...] A Braskem S/A foi instada pelo DNPM/AL para apresentar um laudo de mecânica de rochas que comprove "que os trabalhos de lavra realizados pela concessionária (poços desativados e em operação) não estão afetando as condições geomecânicas das rochas encaixantes, das estruturas adjacentes e que a mina opera de forma segura, não representando risco à população que reside sobre essas áreas", por meio do Ofício n. 2333/2013 – DNPM/AL, o que desaguou na avaliação geomecânica das 4 cavernas: 16, 17, 30D e 31D com o intuito de avaliar a estabilidade estrutural das rochas adjacentes a estas cavernas salinas.

Por sua vez, a versão digital apreendida, contendo maior quantidade de informações, na mesma Seção 2 – INTRODUÇÃO, justifica o estudo com o trecho:

> [...] A Braskem S/A requer uma avaliação geomecânica das 4 cavernas: 16, 17, 30D e 31D com o intuito de a**valiar o potencial de produção remanescente**. A Braskem S/A solicitou o serviço a FLODIM DO BRASIL que **coordenou o estudo com expertos geomecânicos na França e adaptou as necessidades da Braskem S/A**. *(grifou-se)*

Dentre as supressões mais relevantes, ressalta-se o corte do item 2 da "LISTA DOS APÊNDICES", referente ao "Modelo B: modelo 2D de deformação plana de uma caverna

isolada". Outrossim, vários trechos da seção 1 "RESUMO EXECUTIVO" foram cortados da versão do documento protocolada pela **BRASKEM** no DNPM, a saber:

> - a realização de estudo da **influência do desenvolvimento da caverna na subsidência**;
>
> - a **distância muito pequena entre as cavernas 16 e 17** e as i**nterações entre elas, muito específicas e incomuns**;
>
> - a modelagem 2D de Deformação Plana e os valores de subsidência considerados superestimados;
>
> - a **limitação da lavra em 340.000 m³** de rocha de sal extraída da cavidade;
>
> - **a previsão de efeitos de subsidência após a lavra e 30 anos após abandono das cavernas 16 e 17;**
>
> - a **subestimação dos valores de subsidência** pelo modelo e a **desconsideração dos efeitos laterais na subsidência**, por terem sido **ignoradas as cavernas vizinhas** ao grupo estudado;
>
> - ser **inaceitável qualquer tensão visco-plástica no sal pelo espaçamento atual** das quatro cavernas e após lavra adicional para as cavernas 30D e 31D e **provável risco de ruptura afetando a estabilidade das cavernas**;
>
> - **recomendações que reduziriam risco** e incerteza associadas à extensão da caverna e a interação com outras cavernas do campo, tais como realização de campanha de testes que validassem a fluência do sal e as propriedades de força utilizadas no estudo, medições topográficas com objetivo específico de melhor conhecer a subsidência induzida pela extensão lateral da caverna, **interrupção o mais rápido possível da produção da caverna 17** com implementação de **monitoramento contínuo** (ressalta-se que o estudo em tela data de outubro/2013 e a mina 17 foi desativada em junho/2017), realização de campanha de medições para obter conhecimento mais preciso da separação real das cavernas 16 e 17, **não reduzir a largura do pilar** entre as cavernas 30 e 31 e **não exceder o diâmetro máximo de 100 metros.**

Houve, ainda, alteração de referências a figuras do relatório, supressão das informações de tensor desviatório e de subsidência máxima na superfície referentes ao modelo de deformação plana.

Os peritos ressaltaram que a **BRASKEM** apagou o trecho que informava a previsão, pelo modelo de deformação plana, de subsidência 40 a 50 vezes superior à prevista pelo

modelo axissimétrico, bem como a passagem que especificava o parâmetro internacional que determina o limite da subsidência para que não produza danos em superfícies, suprimindo os valores indicados.

Outro trecho relevante que foi excluído da versão "sintetizada" apresentada pela **BRASKEM** continha a afirmação *"A precisão do relatório topográfico é desconhecida",* reforçando que a companhia tinha conhecimento das limitações das campanhas de topografia que realizava em periodicidade irregular.

Além disso, as figuras suprimidas, como a planta ilustrando a configuração do campo de cavernas de sal poderiam despertar a atenção do órgão minerário fiscalizador, uma vez que através dela seria possível observar a dimensão das cavidades, a distância entre elas e sua distribuição espacial, evidenciando, dentre outras coisas, cavidades que coalesceram, pilares extremamente delgados e/ou inexistentes e cavidades que extrapolaram significativamente os limites previstos no Plano de Lavra.

Resta claro, portanto, que o "Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31" é falso ou enganoso, uma vez que a manipulação de premissas e dados apresentados à ANM/DNPM constituiu uma conduta grave que limitou a atuação e o entendimento do órgão fiscalizador, com o potencial de induzi-lo em erro. As modificações realizadas pela **BRASKEM**, de forma dolosa, distorceram a realidade, ocultaram possíveis impactos negativos e dificultaram a tomada de decisões embasadas por parte do órgão minerário.

A quinta conduta fraudulenta protagonizada pela **BRASKEM** foi a apresentação de planta altimétrica adulterada ao DNPM, no dia 25/05/2016. O documento em questão foi coligido às fls. 1.896/1.897 do processo minerário nº 006.648/1965 visando atender o item 05 do Ofício nº 258/2015 – DNPM/AL, que havia requisitado a apresentação de um mapa de levantamento planialtimétrico da área da concessão de lavra mostrando os limites das bordas das cavernas em planta e sua variação em cada campanha de perfilagem.

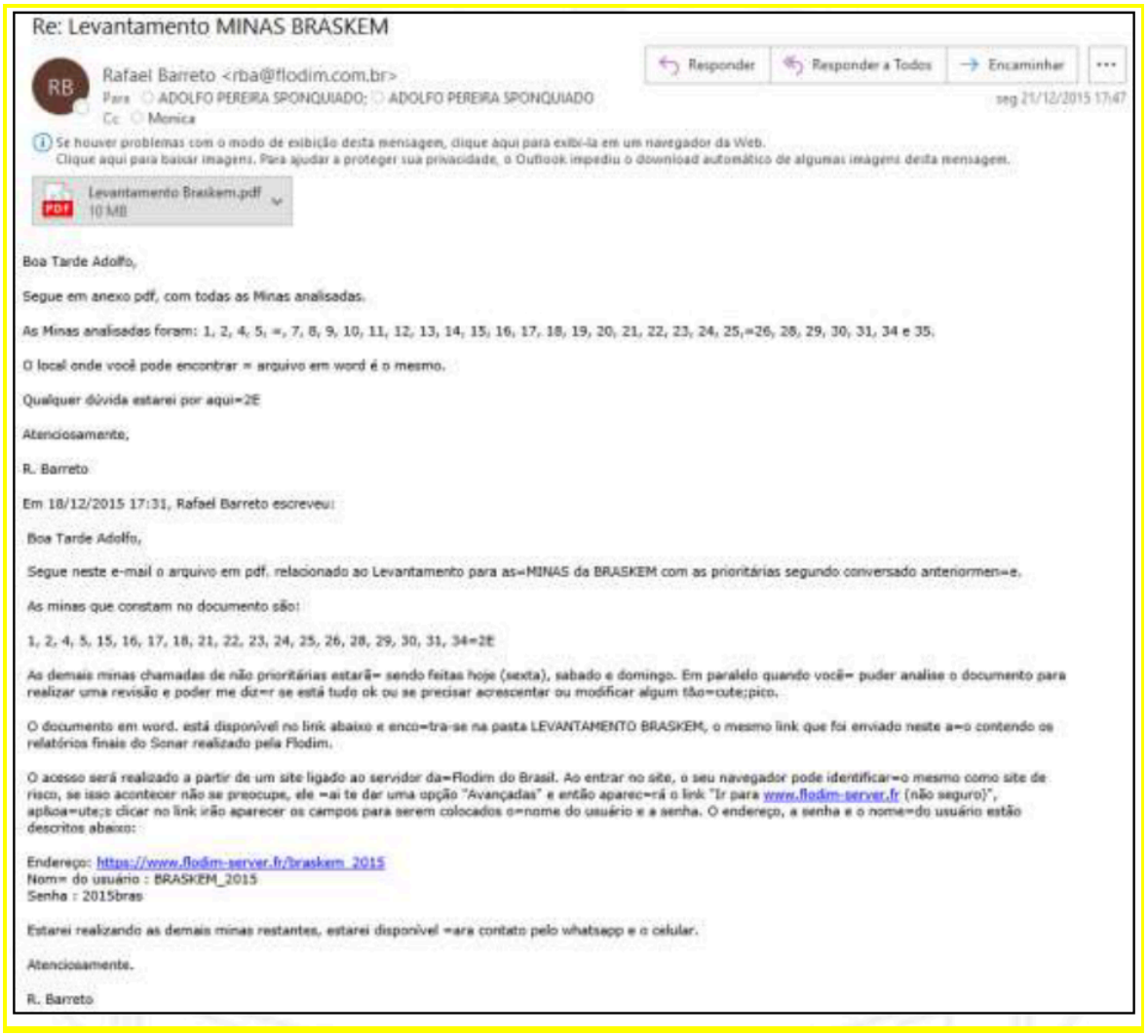
A **BRASKEM** protocolou uma planta em uma página, apresentando a representação gráfica de 10 (dez) cavidades de exploração de sal-gema no interior da área de concessão de lavra. Entretanto, além de ser inadequada ao atendimento da exigência do órgão minerário, o documento apresentava informações falsas ou enganosas, inclusive por omissão.

A ANM/DNPM exigiu um mapa planialtimétrico mostrando os limites das cavidades e suas variações em cada campanha de inspeção. No entanto, a **BRASKEM** entregou uma planta inadequada por não ser um mapa planialtimétrico, não mostrar a variação dos contornos das cavidades em cada campanha de sonar, e representar apenas 10 das 35 minas de sal perfuradas pelo empreendimento[113].

[113] Cf. Seção III.6.5 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO.

Além disso, as 10 cavidades representadas não exibiam os contornos contemporâneos à apresentação da planta, exibindo dimensões muito menores do que as medidas nos últimos levantamentos de sonares.

Tal circunstância foi constatada a partir do levantamento de sigilo telemático do correio eletrônico da empresa Flodim do Brasil LTDA, quando se encontrou o seguinte e-mail, enviado por Rafael Barreto a **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, com cópia para Monica Ballus:



Re: Levantamento MINAS BRASKEM

Rafael Barreto <rba@flodim.com.br>
Para ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO; ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Cc Monica

Responder | Responder a Todos | Encaminhar | ...
seg 21/12/2015 17:47

Se houver problemas com o modo de exibição desta mensagem, clique aqui para exibi-la em um navegador da Web.
Clique aqui para baixar imagens. Para ajudar a proteger sua privacidade, o Outlook impediu o download automático de algumas imagens desta mensagem.

Levantamento Braskem.pdf
10 MB

Boa Tarde Adolfo,

Segue em anexo pdf, com todas as Minas analisadas.

As Minas analisadas foram: 1, 2, 4, 5, =, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,=26, 28, 29, 30, 31, 34 e 35.

O local onde você pode encontrar = arquivo em word é o mesmo.

Qualquer dúvida estarei por aqui=2E

Atenciosamente,

R. Barreto

Em 18/12/2015 17:31, Rafael Barreto escreveu:

Boa Tarde Adolfo,

Segue neste e-mail o arquivo em pdf. relacionado ao Levantamento para as=MINAS da BRASKEM com as prioritárias segundo conversado anteriormen=e.

As minas que constam no documento são:

1, 2, 4, 5, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34=2E

As demais minas chamadas de não prioritárias estarã= sendo feitas hoje (sexta), sabado e domingo. Em paralelo quando você= puder analise o documento para realizar uma revisão e poder me dz=r se está tudo ok ou se precisar acrescentar ou modificar algum tão=cute;pico.

O documento em word. está disponível no link abaixo e enco=tra-se na pasta LEVANTAMENTO BRASKEM, o mesmo link que foi enviado neste a=o contendo os relatórios finais do Sonar realizado pela Flodim.

O acesso será realizado a partir de um site ligado ao servidor da=Flodim do Brasil. Ao entrar no site, o seu navegador pode identificar=o mesmo como site de risco, se isso acontecer não se preocupe, ele =ai te dar uma opção "Avançadas" e então aparec=rá o link "Ir para www.flodm-server.fr (não seguro)", apñoa=ute;s clicar no link irão aparecer os campos para serem colocados o=nome do usuário e a senha. O endereço, a senha e o nome=do usuário estão descritos abaixo:

Endereço: https://www.flodm-server.fr/braskem_2015
Nom= do usuário : BRASKEM_2015
Senha : 2015bras

Estarei realizando as demais minas restantes, estarei disponível =ara contato pelo whatsapp e o celular.

Atenciosamente.

R. Barreto

Anexado a esse e-mail, havia uma planta das cavidades de sal-gema em formato ".pdf", similar àquela apresentada ao DNPM, mas com as bordas das cavidades maiores e mais próximas umas das outras e contemplando dados sobre 31 cavidades, representadas por formas circulares baseadas em campanhas de sonar.

Já a planta que a **BRASKEM** apresentou ao DNPM em 25/05/2016 contém informações de apenas 10 cavidades, sem mostrar os avanços da lavra em formas circulares concêntricas. Além disso, a planta estava desatualizada, exibindo diâmetros muito inferiores em relação às cavidades correspondentes representadas na planta enviada por correio eletrônico em 21/12/2015.

A manipulação do documento coligido ao processo minerário foi evidenciada pela Figura 47 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO:

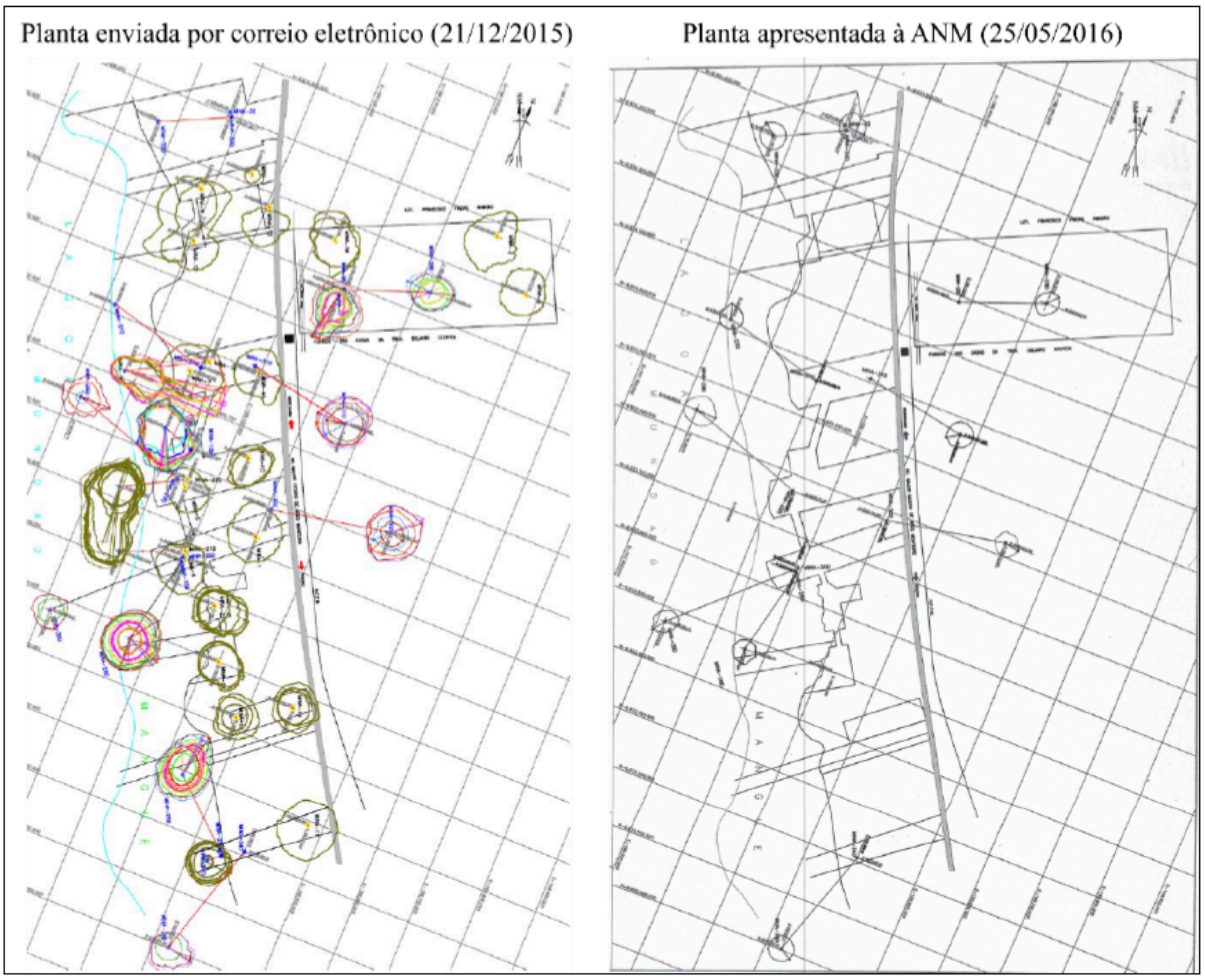


Figura 47 – Plantas dispostas lado a lado. A planta apresentada à ANM/DNPM exibe menor número de cavidades e menos informações sobre as dimensões das frentes de lavra em projeções ortogonais.

Em suma, a **BRASKEM** disponibilizou ao DNPM uma planta com o emprego de dados de campanhas de sonar antigas, as quais apresentavam dimensões consideravelmente inferiores às contemporâneas à elaboração do documento. Por exemplo: para a mina 30, foi

apresentado um contorno proveniente da campanha de sonar realizada em 2009, quando a cavidade exibia um diâmetro aproximado de 44 metros. No entanto, uma campanha de sonar conduzida em 2015 indicava um diâmetro máximo aproximado de 100 metros, valor significativamente maior ao representado na planta protocolada junto à ANM em 2016.

A Tabela 7 do Laudo nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO fez uma análise comparativa para melhor ilustrar as discrepâncias:

Tabela 7 – Resultado da análise das representações das cavidades projetadas na planta apresentada à ANM/DNPM em 25/05/2016.

Mina	Planta apresentada pela BRASKEM à ANM/DNPM - 25/05/2016	Relatório analítico de sonar (SSO) com diâmetros próximos aos da planta apresentada			Registros de Sonares mais contemporâneos à data de apresentação da planta		
	Diâmetro aproximado convertido com escala (m)	Diâmetro mais próximo ao apresentado na planta (m)	Ano	Empresa Executora	Diâmetro (m)	Ano	Empresa Executora
26	43,6	46	2003	Sonarwire	106	2014	Sonarwire
27	44,4	78,3	2019	Flodim	N/A	N/A	N/A
28	44	60	2007	Sonarwire	87	2010	Sonarwire
29	57,4	58	2012	Sonarwire	86	2014	Flodim
30	45	44	2009	Sonarwire	100,26	2015	Flodim
31	46,2	65	2009	Sonarwire	94	2015	Flodim
32	48,2	43,5	2016	Flodim	43,5	2016	Flodim
33	46,4	45	2019	Flodim	N/A	N/A	N/A
34	45,4	47	2013	Flodim	80	2015	Flodim
35	48,4	48,5	2013	Flodim	61	2014	Flodim

Diante do exposto, é irrefutável a omissão e a manipulação de informações sobre a configuração das frentes de lavra perante o órgão regulador e fiscalizador das atividades minerárias, o que resulta em um estudo falso ou enganoso, inclusive por omissão.

A sexta conduta fraudulenta executada pela **BRASKEM** foi a veiculação de informações falsas no Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração (PCIAM) do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) de 2013, enviado ao DNPM em 21/01/2013 e encartado às fls. 1.580/1.708 do processo minerário.

Por se tratar de uma atualização, o documento exibe diversos trechos similares ao PAE apresentado em 2003, tendo sido retirados os capítulos "Controle de movimentos superficiais – subsidência" e "Mecânica de rochas". Outrossim, a **BRASKEM** não inseriu no novo

documento discussões relativas ao monitoramento da subsidência na área afetada pelo empreendimento e aos estudos de estabilidade (mecânica de rochas) realizados pela consultoria especializada contratada pela empresa.

Além disso, o PAE apresenta um Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração (PCIAM), às folhas 1620/1640 (V. 5, p. 59/79), no qual são identificados os aspectos e impactos ambientais associados à atividade de extração desenvolvida pela empresa, porém não são abordados os impactos ambientais negativos derivados da ocorrência de subsidência na superfície do terreno, algo que era de inequívoco conhecimento da **BRASKEM**.

Nesse cenário, conclui-se que o PCIAM consiste em estudo ambiental parcialmente falso ou enganoso por omissão, o que se estende ao próprio Plano de Aproveitamento Econômico no qual o estudo foi inserido.

A sétima conduta fraudulenta foi praticada pela **BRASKEM** quando do protocolo do Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação no processo IMA nº 4903-4401/2009, instaurado com requerimento de renovação da Licença Prévia de Perfuração nº 040/04 em 20/10/2009.

Para subsidiar a análise da viabilidade ambiental do empreendimento, a **BRASKEM** apresentou simplesmente um Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA, instruído com o "Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação". Nesse anexo, a **BRASKEM** veiculou informações incompletas e/ou inverídicas sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades, a exemplo da passagem *"As cavernas geradas no interior da camada salina estão sempre cheias, e mesmo após a desativação do poço, permanecem com salmoura"* (fl. 14 do processo IMA nº 4903-4401/2009).

Com efeito, como demonstrado nas perícias realizadas na fase investigativa, nessa época a **BRASKEM** já tinha conhecimento de que diversas cavidades estavam na iminência de perder ou já haviam perdido a laje de topo, ou até mesmo tinham colapsado, comprometendo, portanto, sua capacidade de se manter estanque e estabilizada por meio da pressurização com salmoura. Donde, a falsidade da afirmação acima transcrita.

Ademais, nas fls. 14v/15 do processo IMA nº 4903-4401/2009, a **BRASKEM** afirmou, ainda no bojo do Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação, que o monitoramento dos poços por sonar era realizado com frequência anual, o que, como já explicado nesta peça, não corresponde à verdade.

Considerando que o Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação padrão do IMA e o RADA foram os únicos estudos ambientais apresentados no processo, conclui-se que a **BRASKEM** também omitiu a existência do impacto ambiental da subsidência na superfície, com possibilidade de formação de crateras (*sinkholes*) decorrentes da atividade de extração de sal-gema por dissolução subterrânea.

Logo, o Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação padrão do IMA, que instrui o procedimento administrativo IMA nº 4903-4401/2009, é um estudo parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão.

A oitava conduta fraudulenta foi praticada pela **BRASKEM** ao apresentar o Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação no processo IMA nº 4903-1862/2010, instaurado em 05/05/2010 com requerimento de renovação da Licença de Operação nº 311/06, relativa ao funcionamento da Base da Unidade de Mineração em Maceió/AL.

Da mesma forma como ocorreu no procedimento administrativo IMA nº 4903-4401/2009, a **BRASKEM** instruiu seu requerimento simplesmente com um RADA e, mais uma vez, um Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação padrão do IMA, em cujo cerne consta a falsa afirmação de que *"As cavernas geradas no interior da camada salina estado sempre cheias, e mesmo após a desativação do poço, permanecem com salmoura"* (fl. 12v do processo IMA nº 4903-1862/2010). Mais uma vez, a **BRASKEM** afirmou que o monitoramento dos poços por sonar era realizado com frequência anual, obrigação sabidamente descumprida pela empresa (fls. 13/13v do processo IMA nº 4903-1862/2010).

Ambas as assertivas inseridas no documento eram incompatíveis com a realidade e a **BRASKEM** tinha pleno conhecimento disso. Efetivamente, a denunciada sabia que diversas cavernas não estavam pressurizadas, havendo vários casos de colapso e migração das cavidades para fora da camada de sal, o que resultava na perda da estanqueidade.

A **BRASKEM** também deliberadamente omitiu do processo administrativo de licenciamento dados acerca do impacto ambiental da subsidência na superfície, com possibilidade de formação de crateras (*sinkholes*) decorrentes da atividade de extração de sal-gema por dissolução subterrânea.

Portanto, o Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação padrão do IMA, que instruiu o processo IMA nº 4903-1862/2010, é um estudo parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão, e ocasionou prejuízos ao processo de licenciamento ambiental.

A nona conduta fraudulenta foi praticada pela **BRASKEM** em 10/07/2014, quando da submissão do Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação no processo IMA nº 4903-4249/2014, cujo objeto era a renovação da Licença de Operação nº 166/11, que autorizava o funcionamento da base da unidade de mineração da empresa.

Novamente, a **BRASKEM** afirmou, à fl. 10 do processo administrativo, que *"As cavernas geradas no interior da camada salina estão sempre cheias, e mesmo após a desativação do poço, permanecem com salmoura"*. E, novamente, às fls. 11/12, asseverou fazer monitoramento anual dos poços por sonar. Ambas as declarações, pelos motivos já expostos, eram falsas e a **BRASKEM** sabia disso.

Assim, o Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação padrão do IMA protocolado no processo IMA nº 4903-4249/2014 consistia num estudo parcialmente falso ou enganoso.

A décima conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** se deu em 03/05/2018, quando da apresentação do Plano de Controle Ambiental do Poço M36D Para Extração de Sal-Gema no processo IMA nº 4903-3323/2018, aberto por ocasião da solicitação de Licença de Instalação dos Poços de Sal 36, 37 e 38.

O Plano de Controle Ambiental (PCA) do Poço M36D, elaborado em 29/03/2018, utilizou como base o texto do Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Poço M#39D, datado de 21/12/2017. De forma geral, a **BRASKEM** adicionou alguns parágrafos complementares e realizou algumas adequações textuais na tentativa de adaptar o RCA para um PCA, olvidando a adequação mais importante, que seria o detalhamento do conjunto de programas que versam sobre os planos e projetos propostos para prevenção, controle, monitoramento, mitigação ou compensação dos impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do empreendimento.

Ao discorrer sobre as áreas de influência do empreendimento, o PCA afirmou que a área diretamente afetada (ADA) e a área de influência direta (AID) eram semelhantes e superpostas, incluindo a área ocupada pela implantação e operação das tubulações de água/salmoura. Contudo, a AID, que corresponde à área geográfica afetada pelos impactos ambientais diretos de cada poço, não poderia ter sido restrita ao mesmo espaço da ADA, uma área de apenas 50 metros de comprimento por 30 metros de largura.

O próprio PCA caracterizou de forma quantitativa o impacto ambiental da emissão de ruídos gerados pelas máquinas e veículos durante a atividade de perfuração dos poços (Item 7.1 – Emissão de Ruídos), sem, no entanto, ter considerado que o som não ficaria contido pela pequena AID retangular definida, se propagando muito além desses limites artificiais.

Outrossim, o principal impacto ambiental inerente às atividades de mineração de rochas salinas, correspondente ao fenômeno da subsidência, foi completamente desconsiderado pela **BRASKEM** na delimitação da AID no PCA.

Especialmente no presente caso, tratando-se de atividade realizada em subsolo de área urbana consolidada, observa-se que a AID foi indevidamente delimitada, apresentando dimensões consideravelmente subestimadas, já que os efeitos desses impactos extrapolam, e muito, as áreas afetadas apenas pela fase de implantação dos poços.

Ademais, segundo o exame pericial documentado no Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF, o efeito sinérgico associado ao comportamento de grupo das cavernas de todo o campo de mineração, além da possível presença de outros elementos atuantes no arcabouço estrutural da jazida, poderia ampliar ainda mais a magnitude dos deslocamentos e a extensão da bacia de subsidência, o que, em última instância, poderia infligir severos danos à infraestrutura e edificações na superfície, o que de fato veio a ocorrer.

Semelhante conduta configura a elaboração e/ou apresentação de dados técnicos que podem ser classificados como falsos ou enganosos por omissão.

No item "7.5 – Ações Mitigadoras" do PCA, a **BRASKEM** apresentou os programas de monitoramento ou medidas mitigadoras apenas para os impactos ambientais decorrentes de ruídos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos. Não houve previsão de medidas de controle e monitoramento para os impactos ambientais mais significativos da atividade de mineração, relacionados à subsidência na superfície, com possibilidade de *sinkhole,* e dos impactos decorrentes da explotação de água subterrânea para a mineração.

Nesse mesmo sentido, no item 8 - Conclusão, o PCA da **BRASKEM** afirmou que *"todos os impactos ambientais provenientes da atividade de perfuração foram listados neste documento, bem como os controles necessários para cada risco avaliado, com o objetivo de realizar todas as etapas da operação de forma ambientalmente segura"*, omitindo-se novamente a existência dos reflexos acima citados, além de não estar amparado em RCA ou EIA/RIMA apresentado na fase de Licença Prévia.

Outros importantes impactos ambientais negativos que a **BRASKEM** sequer considerou e tampouco mencionou no PCA foram aqueles referentes à explotação da água subterrânea que era utilizada para a operação de extração nas minas de sal-gema por dissolução.

Para produzir a grande quantidade de água de que necessitava, a **BRASKEM** chegou a perfurar 31 poços de água, cuja operação necessariamente deveria ser avaliada dentro de Estudos de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento, já que, potencialmente, poderia causar danos aos aquíferos, seja pela redução da disponibilidade de água, seja pela salinização do aquífero a partir da intrusão de cunha salina por superexplotação, entre outros danos.

Eventualmente, esses danos poderiam inclusive inviabilizar a operação de poços de captação de água utilizados pela Companhia de Saneamento do Estado de Alagoas, alguns dos quais eram situados em áreas próximas à unidade de mineração da **BRASKEM**, impactando negativamente o abastecimento urbano de água da cidade de Maceió. Mesmo sendo este um significativo impacto ambiental da mineração de sal-gema, ele foi totalmente omitido no PCA.

Do mesmo modo, a **BRASKEM** omitiu do PCA o impacto ambiental mais significativo e de maior magnitude, relativo à subsidência na superfície e possibilidade de *sinkholes*, cuja existência sequer foi mencionada. Ao revés, o documento afirma que os impactos ambientais incrementais associados à operação do poço eram irrelevantes.

Ainda no item 8 - Conclusão, a **BRASKEM** consignou que *"A alternativa de não execução do empreendimento não foi considerada visto que os impactos ambientais associados podem ser controlados/mitigados satisfatoriamente enquanto a não execução da perfuração/operação do novo poço impactaria diretamente na capacidade de produção da unidade Cloro-soda, quando do encerramento da vida útil de poços atualmente em operação sem que tivesse havido a substituição por novos poços, o que causaria grave desequilíbrio*

econômico". Tal afirmação é frontalmente contrária à exigência do art. 5º inciso I, da Resolução CONAMA nº 01/1986[114].

À luz dessas circunstâncias, o Plano de Controle Ambiental do Poço M36D Para Extração de Sal-Gema apresentado pela **BRASKEM** no processo IMA nº 4903-3323/2018 constitui-se em um estudo parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão.

A décima primeira conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** também ocorreu em 03/05/2018, quando da apresentação do Plano de Controle Ambiental do Poço M37D Para Extração de Sal-Gema no processo IMA nº 4903-3323/2018, aberto por ocasião da solicitação de Licença de Instalação dos Poços de Sal 36, 37 e 38.

O texto do documento é idêntico ao do Plano de Controle Ambiental do Poço M36D, alterando-se apenas o número do poço, de modo que toda a narrativa acima encetada descreve também a conduta ora imputada.

A décima segunda conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** ocorreu igualmente em 03/05/2018, quando da apresentação do Plano de Controle Ambiental do Poço M38D Para Extração de Sal-Gema no processo IMA nº 4903-3323/2018, aberto por ocasião da solicitação de Licença de Instalação dos Poços de Sal 36, 37 e 38.

Mais uma vez, a **BRASKEM** reproduziu o mesmo conteúdo dos PCA's anteriormente mencionados, reiterando as informações falsas e as omissões no estudo ambiental apresentado no processo de licenciamento ambiental.

A décima terceira conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** se deu em 21/12/2017, quando da apresentação do Relatório de Controle Ambiental do Poço M#39D para Extração de Sal-Gema às fls. 135/184 do segundo volume do processo IMA nº 4903-7562/2018.

O conteúdo do RCA foi superficial e incompleto para um estudo ambiental dessa categoria, sendo constituído pela caracterização do empreendimento, descrição do recurso mineral explorado, descrição do processo de lavra, equipamentos e processo de perfuração dos poços, olvidando os reflexos decorrentes da extração mineral, como a subsidência na superfície e as medidas de controle, planos e projetos ambientais necessários ao monitoramento, mitigação e compensação desses impactos ambientais.

Em descompasso com o que preconiza o inciso III do artigo 5º da Resolução CONAMA nº 01/1986, a **BRASKEM** não definiu as áreas de influência dos impactos do empreendimento, quais sejam, a área diretamente afetada (ADA), a área de influência direta (AID) e a área de influência indireta (AII), prejudicando a análise do licenciador sobre os reais impactos da atividade sobre o meio ambiente.

[114] Art. 5º. O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais: I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

No presente caso, o principal impacto ambiental inerente às atividades de mineração de rochas salinas, correspondente à subsidência na superfície, deveria ser considerado na delimitação da AID no RCA, englobando toda a área sujeita à ocorrência do fenômeno e não somente a área diretamente afetada pela instalação dos poços. Afinal, as intercorrências provocadas por esse tipo de mineração, sobretudo a possibilidade de formação de *sinkholes*, são de amplo conhecimento da comunidade técnica e científica e não se caracterizam como um efeito inesperado da atividade.

Ademais, o efeito sinérgico associado ao comportamento de grupo das cavernas de todo o campo de mineração, além da possível presença de outros elementos atuantes no arcabouço estrutural da jazida, poderia ampliar ainda mais a magnitude dos deslocamentos e a extensão da bacia de subsidência, o que, em última instância, poderia infligir severos danos à infraestrutura e edificações na superfície, o que de fato veio a ocorrer.

No item 7 do documento, intitulado "Análise dos Impactos Ambientais", a **BRASKEM** cingiu-se a descrever os impactos ambientais relacionados a ruídos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos, silenciando sobre as implicações relativas à subsidência da superfície e à atividade dos poços de captação de água subterrânea utilizada nos processos de extração de sal-gema, com potenciais reflexos sobre o abastecimento de água para o município de Maceió.

Ao revés, no item 8 ("Conclusão"), a BRASKEM afirmou que *"todos os impactos ambientais provenientes da atividade de perfuração foram listados neste documento, bem como os controles necessários para cada risco avaliado, com o objetivo de realizar todas as etapas da operação de forma ambientalmente segura"*, o que é uma declaração manifestamente falsa.

Outrossim, considerando que a **BRASKEM** já dispunha de dados topográficos que demonstravam que a superfície na região do campo de mineração era atingida pelo fenômeno da subsidência, não delimitar uma Área de Influência Direta – AID, com inclusão das áreas afetadas, foi uma **omissão significativa**, resultando em prejuízos para o licenciamento ambiental.

Desse modo, o Relatório de Controle Ambiental do Poço M#39D para Extração de Sal-Gema constitui um estudo parcialmente falso ou enganoso por omissão.

A décima quarta conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** se deu em 06/08/2018, quando da apresentação do Relatório de Controle Ambiental do Poço M#40D para Extração de Sal-Gema às fls. 185/234 do segundo volume do processo IMA nº 4903-7562/2018.

O RCA em questão padece dos mesmos vícios do RCA relativo ao poço M#39D, sendo um estudo parcialmente falso ou enganoso por omissão.

A décima quinta conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** se deu em 06/08/2018, quando da apresentação do Relatório de Controle Ambiental do Poço M#41D

para Extração de Sal-Gema às fls. 235/284 do segundo volume do processo IMA nº 4903-7562/2018.

Trata-se de exemplar análogo aos dois anteriores, cujo conteúdo apresenta a mesma identidade visual, com exceção dos nomes dos poços e dos dados de geolocalização. Assim, apresenta os mesmos vícios de falsidade.

A décima sexta conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** ocorreu em 06/08/2018, quando da apresentação do Relatório de Controle Ambiental do Poço M#42D para Extração de Sal-Gema às fls. 285/332 do segundo volume do processo IMA nº 4903-7562/2018.

Este RCA apresenta as mesmas lacunas existentes no RCA do poço M#39, sendo igualmente considerado falso ou enganoso e cujas omissões foram deliberadamente engendradas pela empresa ora denunciada.

A décima sétima conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** se deu em 06/08/2018, quando da apresentação do Relatório de Controle Ambiental do Poço M#43D para Extração de Sal-Gema às fls. 333/382 do segundo volume do processo IMA nº 4903-7562/2018.

Trata-se de exemplar com o mesmo conteúdo e identidade visual dos quatro RCA's acima descritos, com os mesmos vícios de falsidade, os quais foram apostos de forma dolosa pela denunciada, mormente porque o estudo foi elaborado sob a responsabilidade técnica de um engenheiro de minas.

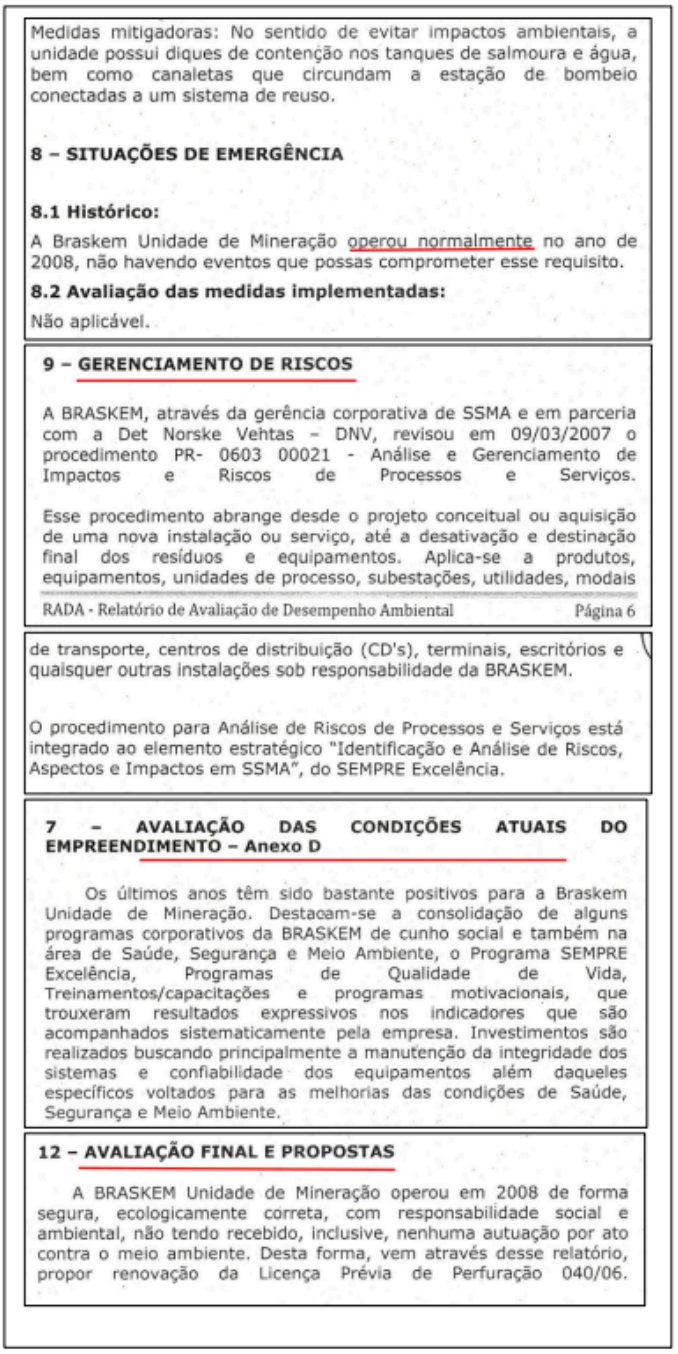
A décima oitava conduta fraudulenta levada a cabo pela **BRASKEM** ocorreu em 20/10/2009, quando a companhia protocolou um Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA no processo IMA nº 4903-4401/2009 a fim de obter a renovação de Licença Prévia para perfuração de novos poços (32 a 38).

Quando da apresentação do aludido RADA ao IMA/AL, a **BRASKEM** dispunha de relatórios internos que evidenciavam: (i) problemática proximidade do poço 18 com as cavidades 19, 20 e até mesmo a 21; (ii) necessidade de monitorar o poço 25 em relação ao pilar entre a cavidade 15, pois o crescimento da cavidade era naquela direção e, à época, a distância entre ambas era de apenas 30 metros; (iii) interligação das cavidades 26 e 20; (iv) necessidade de controlar as atividades desenvolvidas na cavidade 25 para manter o topo da caverna; (v) recomendação de controle (paralisação) da mina 18, uma vez que já atingidas as dimensões do projeto; (vi) injeção de 50 m³ de óleo diesel nos poços 29, 30 e 31, além de obstrução do poço 29 com fluidos de perfuração.

Não obstante, o RADA confeccionado pela **BRASKEM** omitiu da avaliação de desempenho ambiental (ADA) da planta de mineração os sobreditos monitoramentos realizados pela companhia e as consectárias medidas mitigadoras recomendadas no tocante ao controle das dimensões das cavidades. Também foi suprimida do RADA a informação acerca

da aplicação de 50.000 litros de óleo diesel nos poços e os controles, riscos ambientais e avaliação de impactos dessa medida.

O detalhe do texto do RADA com todos esses silêncios eloquentes consta da Figura 240 do Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF:



Medidas mitigadoras: No sentido de evitar impactos ambientais, a unidade possui diques de contenção nos tanques de salmoura e água, bem como canaletas que circundam a estação de bombeio conectadas a um sistema de reuso.

8 – SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

8.1 Histórico:

A Braskem Unidade de Mineração operou normalmente no ano de 2008, não havendo eventos que possas comprometer esse requisito.

8.2 Avaliação das medidas implementadas:

Não aplicável.

9 – GERENCIAMENTO DE RISCOS

A BRASKEM, através da gerência corporativa de SSMA e em parceria com a Det Norske Vehtas – DNV, revisou em 09/03/2007 o procedimento PR- 0603 00021 - Análise e Gerenciamento de Impactos e Riscos de Processos e Serviços.

Esse procedimento abrange desde o projeto conceitual ou aquisição de uma nova instalação ou serviço, até a desativação e destinação final dos resíduos e equipamentos. Aplica-se a produtos, equipamentos, unidades de processo, subestações, utilidades, modais

RADA - Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental Página 6

de transporte, centros de distribuição (CD's), terminais, escritórios e quaisquer outras instalações sob responsabilidade da BRASKEM.

O procedimento para Análise de Riscos de Processos e Serviços está integrado ao elemento estratégico "Identificação e Análise de Riscos, Aspectos e Impactos em SSMA", do SEMPRE Excelência.

7 – AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DO EMPREENDIMENTO – Anexo D

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

12 – AVALIAÇÃO FINAL E PROPOSTAS

A BRASKEM Unidade de Mineração operou em 2008 de forma segura, ecologicamente correta, com responsabilidade social e ambiental, não tendo recebido, inclusive, nenhuma autuação por ato contra o meio ambiente. Desta forma, vem através desse relatório, propor renovação da Licença Prévia de Perfuração 040/06.

Da forma como concebido, o RADA apresentado no procedimento administrativo de licenciamento ambiental do IMA/AL constituiu um documento falso por omissão quanto ao desempenho ambiental da **BRASKEM**, além de não consolidar as informações operacionais de desempenho ambiental no período, em desacordo com a modalidade de renovação de licenciamento prevista no art. 47 da Lei Estadual nº 6.787/2006.

A décima nona conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** ocorreu em 04/05/2010, quando a empresa deu ensejo à instauração do processo IMA nº 4903-1862/2010 visando à renovação da Licença de Operação nº 311/2006, no qual apresentou um RADA de apenas uma página, conforme reprodução na Figura nº 241 do Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF:

Item 07

IMA-AL Fls. 13

RADA – Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental

Nome da Empresa: Braskem S.A. Unidade de Mineração	**1. CNPJ:** 42.150.391/0020-33
2. Atividade: Operação da base da unidade de mineração	**3. Endereço:** Av. Major Cícero de Góes Monteiro, 2889, Bebedouro

3. Nº da resolução CEPRAM ou licença IMA:CITAR TODAS AS LICENÇAS EMITIDAS COM DATA DE EMISSAO, VALIDADE E Nº. DO PARECER TÉCNICO

Processo nº	Nº LO	Objeto do licenciamento	Data/concessão	Validade
4903-1790/2005	311/06	Licença de operação	06/11/2006	06/11/2010

4. Principais resultados alcançados na vigência da Licença de Operação:

Os últimos anos têm sido bastante positivos para a Braskem Unidade de Mineração. Destacam-se a consolidação de alguns programas corporativos da BRASKEM de cunho social e também na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, o Programa SEMPRE Excelência, Programas de Qualidade de Vida, Treinamentos/capacitações e programas motivacionais, que trouxeram resultados expressivos nos indicadores que são acompanhados sistematicamente pela empresa. Investimentos são realizados buscando principalmente a manutenção da integridade dos sistemas e confiabilidade dos equipamentos além daqueles específicos voltados para as melhorias das condições de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

5. Investimentos realizados:

Alguns investimentos foram realizados e estão em andamento visando à melhoria contínua do desempenho ambiental do empreendimento. Em termos de investimentos, dos itens categorizados como proteção ao meio ambiente, destaca-se uma contenção para proteção do mangue que foi construído na área da mineração.

6. Metas para o próximo período de validade da RLO:
Melhoria contínua nos seus processos com mínimo impacto ao meio ambiente.
Cumprimento dos condicionantes da Licença de Operação

7. Investimento a realizar:
Conforme plano de investimentos aprovado para o período.

8. Avaliação do cumprimento dos principais condicionantes da licença em vigor:
Licença anterior (LO nº 311/06):
Condicionante I: O empreendedor deverá apresentar anualmente ao IMA/AL, Relatório de Atividades mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão, com os perfis dos poços de Salgema e de água.
Prazo LO: Anual
Cumprimento: Atendido.
Condicionante II: O empreendedor deverá apresentar anualmente um plano de controle ambiental, devidamente aprovado pelo IMA, com descrição metodológica dos procedimentos, parâmetros e freqüência de realização de análises, durante o período de vigência da Licença de Operação, no prazo de 60 (sessenta) dias.
Prazo LO: 60 dias a partir da expedição da Licença (06/11/2006)
Cumprimento: Atendido.

9. Outras informações complementares:
Não aplicável

10. Descrever as Notificações / Advertências / Multas, aplicadas pelo IMA/AL, no período da Vigência da Licença e respectivas correções:
Não aplicável.

Representante Legal:
Cargo:
Data: / /

A simplicidade do documento é de tal monta que, tecnicamente, ele sequer pode ser considerado uma efetiva avaliação de desempenho ambiental, mormente de um empreendimento de mineração de grande porte, o que torna o documento enganoso por omissão.

Em comparação ao RADA apresentado pela empresa em 2009, nota-se que foram suprimidos os tópicos relativos ao sumário executivo, aos passivos ambientais, à avaliação das condições atuais, às emergências ambientais, ao gerenciamento de riscos e à avaliação final e propostas.

Apresenta ainda uma suposta avaliação de cumprimento das condicionantes na qual a **BRASKEM** resumiu sua avaliação à inclusão da palavra "Atendido" no campo *"8. Avaliação do cumprimento dos principais condicionantes da licença em vigor"*.

Salienta-se que se trata de duas importantes condicionantes ambientais, que exigiam a entrega anual de relatórios de monitoramento que incluíssem poços de sal e de água, além da apresentação anual de um Plano de Controle Ambiental – PCA.

Portanto, o RADA de 2010 é enganoso, eis que tentou iludir o órgão ambiental de que correspondia a uma avaliação de desempenho ambiental que não foi de fato realizada. Outrossim, para além da extrema simplificação e das omissões tornarem o documento falso, o relatório não atendia ao texto legal para a modalidade de renovação de licenciamento prevista no art. 47 da Lei Estadual nº 6.787/2006, uma vez que não consolidava as informações operacionais de desempenho ambiental no período e, portanto, não poderia ser utilizado para beneficiar a **BRASKEM** nessa modalidade do licenciamento ambiental.

A vigésima conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** consistiu no protocolo de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental - RADA no processo IMA nº 4903-4249/2014, em 09/07/2014, com o escopo de renovar a Licença de Operação nº 166/2011.

Mais uma vez, a **BRASKEM** optou por um modelo de RADA assaz simplificado, repetindo os textos do documento análogo apresentado em 2010, alterando apenas os dados da licença a ser renovada e cumprimento de condicionante.

Novamente, trata-se de um documento que, de tão simplório, não pode ser tido como uma avaliação de desempenho ambiental, apesar de ter sido denominado de RADA. Com efeito, mais uma vez a **BRASKEM** omitiu informações dos tópicos relativos ao sumário executivo, aos passivos ambientais, à avaliação das condições atuais, às emergências ambientais, ao gerenciamento de riscos, à avaliação final e propostas.

Além de ser omisso e enganoso, assim como o RADA de 2010, este relatório apresenta a reiteração do conteúdo presente no documento protocolado quatro anos antes, repetindo os resultados alcançados, os investimentos realizados no período e novamente citando a construção de contenção para proteção do mangue como meta e investimento a realizar.

Em resumo, a **BRASKEM** apresentou ao órgão ambiental estadual um documento vago e enganoso, citando realizações de 6 anos atrás e repetindo o conteúdo de RADA's anteriores, sem indicar uma avaliação ou mesmo resultado de desempenho ambiental e, portanto, não podendo ser aceito como RADA tanto sob o ponto de vista formal como sob a perspectiva do conteúdo.

Outrossim, em relatório interno datado de 2012 e intitulado "Relatório Interno Mineração - Manutenção dos poços de sal"[115], foram listadas diversas intercorrências que impactavam o desempenho ambiental do empreendimento licenciado, a exemplo de relatos de vazamentos de salmoura por perfurações nos tubos dos poços, comunicação entre cavidades, previsão de subsidência e necessidade de monitoramento dimensional das cavidades, dentre outros efeitos.

Todos esses dados, por sua relevância, deveriam constar de um relatório de avaliação de desempenho ambiental para cumprimento do requisito legal de consolidar as informações operacionais de desempenho ambiental no período, necessário para a modalidade de renovação de licenciamento prevista no art. 47 da Lei Estadual nº 6.787/2006.

Assim, por todas essas circunstâncias, a **BRASKEM,** de maneira intencional, encartou um relatório ambiental parcialmente falso ou enganoso, diante das inúmeras omissões de dados que dele deveriam constar.

A vigésima primeira conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** ocorreu em 30/09/2016, quando do encaminhamento de um Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) ao processo administrativo IMA nº 4903-007535/2016, a pretexto de servir como cumprimento de condicionante da Licença de Operação nº 166/2011.

Mais uma vez, a denunciada ofertou ao órgão ambiental um documento superficial, que, sob o ponto de vista técnico, não pode ser considerada uma efetiva avaliação de desempenho ambiental, apesar de ostentar o título de "RADA". Tal circunstância, por si só, é suficiente para classificar o documento como enganoso, uma vez que não indica nenhuma avaliação de fato e nem mesmo resultado de desempenho ambiental da atividade.

Com efeito, a **BRASKEM** continuou a omitir informações dos tópicos relativos ao sumário executivo, aos passivos ambientais, à avaliação das condições atuais, às emergências ambientais, ao gerenciamento de riscos, à avaliação final e propostas, conforme vinha fazendo desde o RADA de 2010. Mesmo os tópicos que constaram do documento (resultados alcançados, investimentos realizados no período, metas e investimentos a realizar) foram abordados de modo simplificado, vago e incompleto.

Ademais, apesar do documento ter sido protocolado no IMA/AL alegadamente em atendimento à Licença de Operação nº 166/2011, tal LO já estava vencida e não previa a

[115] O documento em questão corresponde ao item n. 1 do Termo de Apreensão n° 280/2023. Apreensão realizada pela equipe 01 na sede da Braskem S/A após autorização judicial emitida nos autos da cautelar nº 0814581-61.2023.4.05.8000.

apresentação de RADA como condicionante, algo que só passou a existir nas condicionantes da LO nº 157/2006, emitida pelo IMA/AL em 31/03/2016.

Logo, trata-se de mais uma deliberada apresentação de documento falso ou enganoso, por omissão, pela **BRASKEM.**

A vigésima segunda conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** foi a apresentação de um Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental no processo IMA nº 4903.11794/2017, ocorrida em 21/12/2017 para supostamente atender à Licença de Operação nº 157/2016. Tecnicamente, este RADA já seguia o modelo indicado no Termo de Referência cunhado pelo IMA/AL em 2016, e tratava o empreendimento como uma atividade industrial, e não de mineração.

Além das omissões habituais quanto aos principais impactos da atividade, mormente a subsidência em superfície, o conteúdo do RADA ocultou informações relevantes sobre as condições das minas quando confrontado com o relatório interno da **BRASKEM** intitulado "Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal – 2017", de 21/12/2017.

Tal relatório continha informações críticas sobre a condição operacional das minas, que, por sua relevância ambiental, deveriam obrigatoriamente ter sido incluídas no RADA. Entre os dados omitidos, destacam-se: recomendação de paralisação imediata de quatro dos oito poços em operação, em razão da extrapolação dos limites de extração ou da operação em condições irregulares e sem monitoramento adequado; constatação de que o exame de sonar dos poços não estava sendo realizado anualmente; operação de minas sem *blanket* de óleo diesel; além de minas com espessura de teto crítica, entre outros.

Nesse cenário, os peritos signatários do Laudo nº 1.547/2024 - INC/DITEC/PF destacaram que o RADA omitiu informações essenciais relativas ao desempenho ambiental do empreendimento, embora tais dados estivessem disponíveis nos monitoramentos realizados pela própria **BRASKEM**, consistindo em documento falso ou enganoso.

A vigésima terceira conduta fraudulenta praticada pela **BRASKEM** ocorreu em 28/11/2018 quando do protocolo de Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) no processo IMA nº 4903.9433/2018, com a finalidade de atender a condicionante da Licença de Operação nº 157/2016.

As omissões atinentes aos principais impactos da atividade, especialmente a subsidência em superfície, se repetiram neste documento, elaborado nos mesmos moldes do RADA apresentado em 2017, isto é, de acordo com o modelo indicado no Termo de Referência de 2016 e se referindo ao empreendimento como uma atividade industrial.

Do mesmo modo que o documento análogo apresentado no ano anterior, a **BRASKEM** omitiu do RADA informações relevantes sobre as condições das minas, as quais haviam sido compiladas internamente em relatório intitulado "Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal – 2017", elaborado por **ALEX CARDOSO** em 21/12/2017.

O sobredito relatório interno continha dados importantes sobre a condição operacional das minas, que, por sua relevância ambiental, deveriam obrigatoriamente ter sido incluídas no RADA. Entre os dados omitidos, podem ser citados, além daqueles mencionados quando da alusão ao RADA de 2017: operação da Mina 27 por 12 anos sem nunca ter sido realizado o monitoramento por sonar; recomendação de arrasamento dos poços 14, 17, 18, 26, 27, 29, 30 e 31; relato de que a Mina 18 teve recomendação de paralisação em 2011 e operou até 2015 sem avaliação alguma que validasse essa sobrevida; registro de que a Mina 14 havia sido desativada em 2003 por recomendação de estudo de mecânica de rochas, porém, estava operando em outubro de 2017, momento em que foi imediatamente paralisada; avaliação de que provavelmente a cavidade da Mina 17 já havia colapsado.

Em suma, por meio do RADA em questão a **BRASKEM,** de forma dolosa, descreveu enganosamente um empreendimento industrial de bom desempenho ambiental, enquanto a situação real era de um empreendimento de mineração com desempenho ambiental crítico e alarmante.

Afinal, a operação de mineração da **BRASKEM** apresentava diversas falhas de monitoramento e controle, situações de riscos não tratadas, com avaliações preocupantes já detectadas e declaradamente reconhecidas pela empresa, cujos impactos ambientais na superfície seriam de extrema relevância e, ainda assim, não foram reportados ao órgão ambiental.

Uma numerosa parte da veiculação de dados falsos no âmbito de relatórios ambientais protocolados em processos de licenciamento ocorreu quando a **BRASKEM** apresentou ao IMA/AL relatórios de monitoramento ambiental. Trata-se de documentos periódicos que permitem uma clara expressão da situação da atividade licenciada para acompanhamento pelo órgão ambiental, sendo de suma importância para que o instrumento do licenciamento ambiental possa ser efetivo no planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais, no controle de atividades potencialmente poluidoras, na proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e para acompanhamento da qualidade ambiental.

Nesse contexto, a vigésima quarta conduta fraudulenta foi levada a cabo pela **BRASKEM** com o protocolo do Relatório Sobre o Acompanhamento de Produção dos Poços de Sal – Minas da Planta de Mineração da Braskem – Maio/Junho 2010, nas fls. 3/10 do Processo IMA n.º 4903.4827/2010, ocorrido em 25/10/2010.

O documento visava demonstrar o atendimento a condicionantes de licenças ambientais, mas condensava, em verdade, informações de campanhas de sonar focadas em subsidiar a projeção da produção de sal futura e efetuar alterações no posicionamento das colunas no sentido de otimizar a lavra e obter a maior recuperação de sal.

A título ilustrativo, o relato de monitoramento da Mina 25 consigna o fato de que a recuperação de sal superara as expectativas, ou seja, em termos de produção de sal, tinha-se um resultado bastante satisfatório.

Todavia, se o relatório focasse nos fatores e parâmetros relevantes aos impactos ambientais - como seria esperado de um relatório de monitoramento ambiental adequado -, obrigatoriamente deveria ressaltar a questão que a cavidade desta frente de lavra perdera a camada de sal no topo que constituía sua laje de segurança, e que tivera recomendação de paralisação em junho de 2009.

Desse modo, o relatório apresentado apresentado no Processo IMA nº 4903.4827/2010 não atendia aos requisitos mínimos necessários para um relatório de monitoramento ambiental, não relatando os dados de diversos poços ativos e inativos à época, além dos fatores e parâmetros relevantes para a avaliação dos impactos ambientais da atividade, as falhas de controle e monitoramento ambiental das cavidades e a extrapolação de parâmetros predeterminados para manutenção da estabilidade estrutural.

Tais omissões são deveras relevantes e comprometem a veracidade do relatório, que claramente tinha natureza de relatório de monitoramento ambiental da atividade e, destarte, não atendia a condicionante da licença ambiental.

Não se pode olvidar que, nessa época, a **BRASKEM** já tinha conhecimento dos impactos de sua atividade na superfície, inclusive de que diversas cavidades já haviam extrapolado os limites de estabilidade definidos por estudos geomecânicos ou apresentados no plano de lavra.

Ainda assim, o relatório omitiu a necessidade de monitoramento da subsidência e do controle das dimensões e distâncias mínimas entre as cavidades, travestindo-se num documento enganoso por omissão, uma vez que induzia o órgão ambiental ao erro de que a empresa realizava e relatava os devidos monitoramentos para controle periódico dos impactos ambientais do empreendimento.

A vigésima quinta conduta fraudulenta da **BRASKEM** se deu em 06/03/2013, com o protocolo do documento intitulado "Braskem Mineração – Relatório de Produção dos poços de sal – ano 2012" às fls. 3/6 do processo IMA nº 4903.1127/2013, com o escopo de atender a condicionante da licença que previa a entrega anual de relatório de atividades mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão (condicionante 2 da Licença de Operação nº 166/2011).

Porém, o relatório de monitoramento em questão era incompleto e extremamente simplificado, não atendendo aos requisitos normativos de um documento que visa demonstrar o acompanhamento e controle de uma atividade potencialmente poluidora. Ademais, o documento, entregue em 06/03/2013, foi apresentado com atraso de aproximadamente um semestre, eis que a licença de operação havia sido emitida 19 meses antes e a periodicidade de cumprimento da condicionante era anual.

Ao invés de se debruçar sobre o monitoramento, a documentação em tela se apresentava como um relatório de produção relativo à intervenção anual de manutenção, e não como um relatório de monitoramento ambiental, estando desacompanhado de ART ou mesmo da indicação da data de elaboração.

A patente simplicidade do relatório é observada também em seu conteúdo, que se inicia com apenas 5 (cinco) linhas de texto (Introdução e Objetivo) antes dos resultados, restrita apenas a questões de aspecto produtivo, inclusive em relação a projeções futuras de produção e recuperação de sal, sem fazer qualquer menção ao monitoramento de ordem ambiental. Os resultados são expressos em 7 (sete) tabelas para os 9 (nove) poços abrangidos pelo relatório, além de dois parágrafos de texto para os 2 (dois) poços restantes.

A ilicitude do documento emerge das lacunas acerca de dados importantes, notadamente em relação às Minas 07, 19 e 27. Com efeito, a **BRASKEM** não constou do relatório em questão a informação acerca da comunicação das cavidades 07 e 19, fato que havia sido demonstrado na campanha de sonar de 2012 e constava no relatório interno dos poços de sal da **BRASKEM**, mas foi omitido do IMA/AL, como ilustra a Figura 255 do Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF:

LAUDO N.º 1547/2024 – INC/DITEC/PF

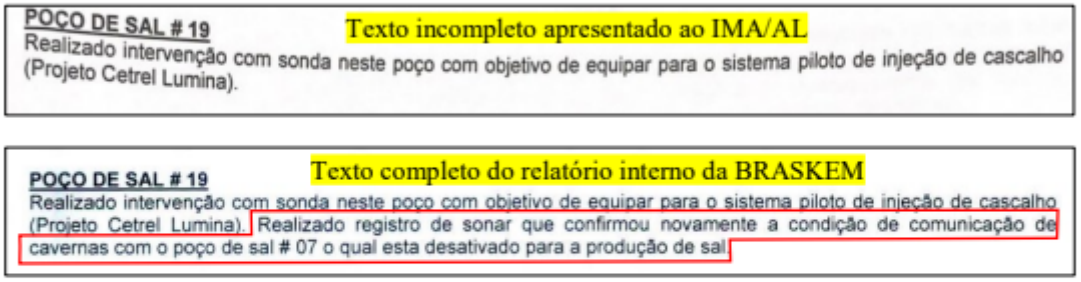


Figura 255 – Comparação entre os textos explicativos sobre o monitoramento do poço de sal # 19. Na imagem superior temos o texto do relatório "Braskem Mineração – Relatório de Produção dos poços de sal – ano 2012" encaminhado ao IMA, e na imagem inferior temos o texto do "Relatório Interno Mineração – Manutenção dos poços de sal". Comparando-se os documentos vemos que no relatório encaminhado ao IMA houve a supressão do trecho destacado em vermelho.

Essa situação de comunicação entre cavidades pode ter consequências para o impacto ambiental na superfície e, certamente, trata-se de informação de grande relevância para o monitoramento ambiental e para o próprio procedimento administrativo do licenciamento ambiental.

O relatório apresentado pela **BRASKEM** também omitiu do IMA/AL as atividades do poço 27, de onde foram extraídas cerca de cem mil toneladas de sal entre 2010 e 2012, sem que houvesse o monitoramento por sonar da cavidade. A omissão das atividades no Poço 27,

assim como a inexistência de monitoramento por sonar, que foi perpetrada no procedimento administrativo de licenciamento ambiental, torna o relatório de atividades falso por omissão, uma vez que leva o destinatário do documento à falsa ideia de que a Mina 27 não estava em atividade, e muito menos de que era arriscadamente operada pela empresa, já que nunca fora alvo de exame de sonar.

Também não constaram do relatório dados básicos para se avaliarem as condições estruturais das cavidades, tais como as dimensões de pilares, diâmetros e mapa de locação e conformação geral das cavidades.

Nesse sentido, pode-se afirmar que o relatório de monitoramento era um documento enganoso por omissão, uma vez que induz ao erro de que a empresa realizava e relatava os devidos monitoramentos para controle periódico dos impactos ambientais do empreendimento.

A **BRASKEM** protagonizou sua vigésima sexta conduta fraudulenta em 10/07/2014, quando juntou às fls. 14/18 do processo IMA nº 4903.4249/2014 o relatório denominado "Braskem Mineração - Relatório de Produção dos poços de sal — ano 2013", com o escopo de renovar a Licença de Operação nº 166/2011 para sua unidade de mineração.

Na ocasião, a **BRASKEM** utilizou um modelo extremamente simplificado de relatório de monitoramento ambiental, que não atende aos requisitos mínimos de um documento técnico a ser apresentado no âmbito de um procedimento administrativo e muito menos atende aos requisitos regulamentares de um relatório de monitoramento ambiental.

O documento em questão foi protocolado sem a devida ART, falha agravada pela ausência de assinatura/rubrica e mesmo da identificação do responsável pela elaboração do documento e a data da confecção do relatório.

No suposto relatório de monitoramento, a **BRASKEM** cingiu-se a redigir uma pequena introdução de 4 (quatro) linhas de texto antes dos resultados, restrita apenas a questões de aspecto produtivo, inclusive em relação a projeções futuras de produção e recuperação de sal, sem fazer qualquer menção ao monitoramento de ordem ambiental.

Igualmente, os resultados são apresentados em tabelas contendo como legenda apenas a identificação do poço, sem qualquer texto explicativo, nem mesmo quando apresenta lacunas evidentes, tais como campos sem informação ou asteriscos sem a consequente referência explicativa

Chama-se a atenção para o objetivo declarado do aludido relatório - *"realizar a intervenção anual de manutenção dos poços de sal em operação na Braskem Mineração"* -, sendo, portanto, focado na produção de sal. Um monitoramento ambiental em procedimentos de licenciamentos demanda o relato dos fatores e parâmetros a serem considerados para acompanhamento dos impactos ambientais, tais como monitoramento de subsidência, espessura de laje de segurança, dimensões das cavidades e distanciamento mínimo entre elas, entre outros fatores.

Outrossim, ao se cotejar o documento "Braskem Mineração - Relatório de Produção dos poços de sal — ano 2013" com o estudo intitulado "Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31", elaborado pela Flodim do Brasil LTDA, a pedido da **BRASKEM**, constatou-se que a petroquímica omitiu questões que impactavam todo o monitoramento ambiental.

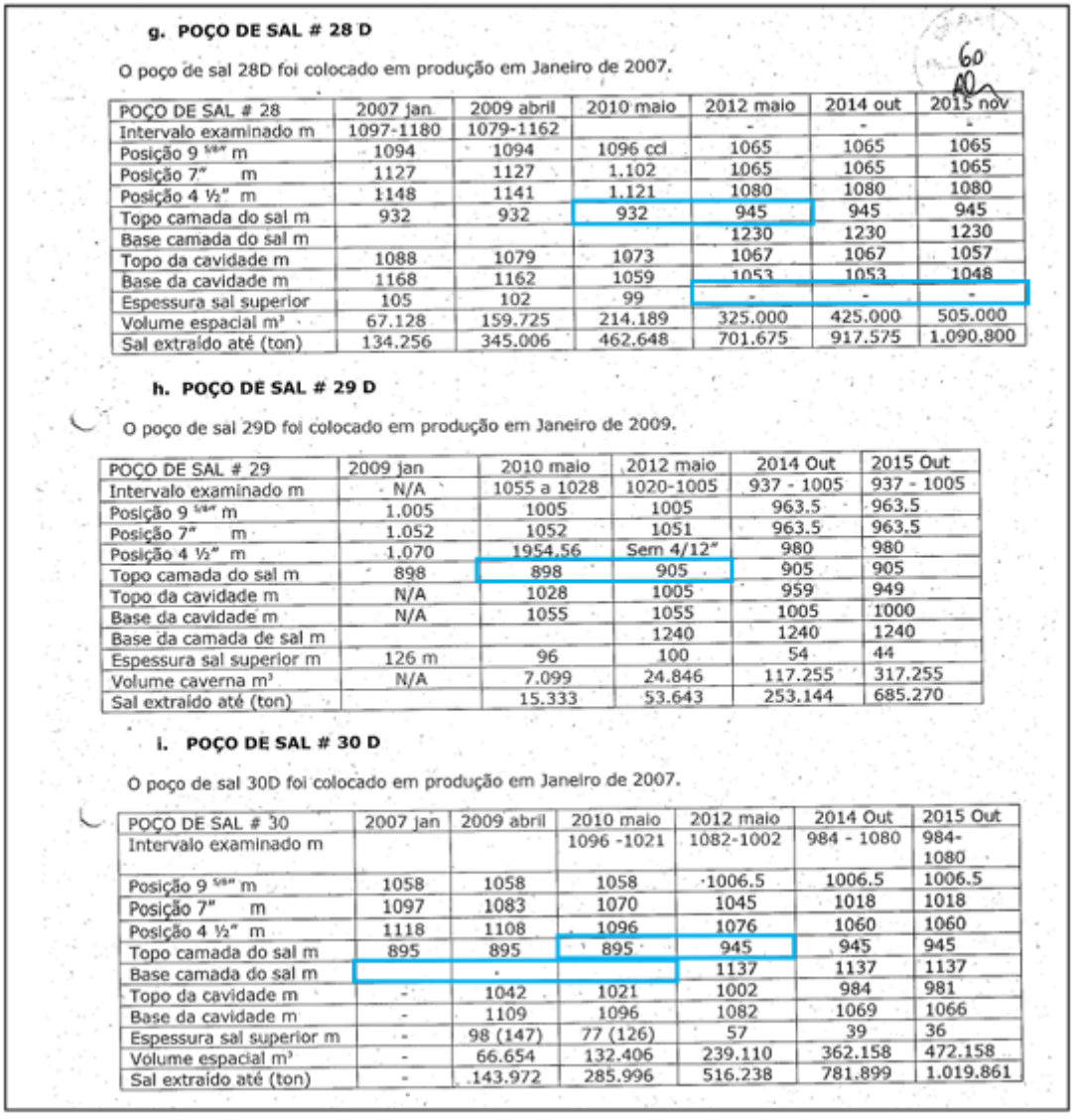
O Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC, em seu parágrafo 704, elencou as omissões relevantes do relatório denominado "Braskem Mineração - Relatório de Produção dos poços de sal — ano 2013", considerando as informações que já eram de conhecimento da **BRASKEM** em decorrência do estudo da Flodim:

> - Omissão de que a **BRASKEM** dispunha de medições topográficas que já indicavam subsidência na região central das cavernas;
> - Omissão da recomendação de que a **BRASKEM** deveria continuar com as medições topográficas regulares para monitoramento da subsidência;
> - Alerta da necessidade de paralisação o mais rapidamente possível da Mina 17;
> - Recomendação de implementar monitoramento também nas minas paralisadas, controlando parâmetros como pressão de superfície, medições sísmicas e ecometrias de sonar;
> - Necessidade de monitorar as minas de sal 16 e 17 devido à proximidade entre as cavidades (ressalta-se que a necessidade de monitorar estas minas e que a dissolução deveria ser conduzida com "todo cuidado" já vinha sendo recomendado desde 1998 no estudo RT-SALGEMA 01/98 elaborado pelo consultor Álvaro Maia Da Costa em 23/07/1998;
> - Necessidade de monitorar, nas minas 30 e 31, o diâmetro máximo (que não deveria exceder 100 metros, segundo a Flodim) e a largura do pilar entre as cavidades.

Em suma, o documento "Braskem Mineração - Relatório de Produção dos poços de sal —ano 2013" não pode ser considerado um relatório de monitoramento ambiental das atividades e, além disso, configura um relatório falso ou enganoso por omissão, uma vez que tentou incutir no órgão ambiental a percepção de que a **BRASKEM** realizava e relatava os devidos monitoramentos para controle periódico dos impactos ambientais do empreendimento e que a condicionante 2 da LO nº 166/2021 de licenciamento ambiental fora satisfatoriamente atendida, o que não correspondia à verdade.

A vigésima sétima conduta fraudulenta foi praticada pela **BRASKEM** em janeiro/2016, ao apresentar no mesmo processo IMA nº 4903.4249/2014, desta feita às fls. 55/64, o " Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos poços de produção sal - Janeiro 2016".

O documento apresenta impropriedades que o tornam falso, a exemplo da ausência de explicações e de relato acerca dos impactos ambientais da operação dos poços. Tal circunstância é ilustrada pela Figura 260 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF:



g. POÇO DE SAL # 28 D

O poço de sal 28D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 28	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 out	2015 nov
Intervalo examinado m	1097-1180	1079-1162		-	-	-
Posição 9 5/8" m	1094	1094	1096 ccl	1065	1065	1065
Posição 7" m	1127	1127	1.102	1065	1065	1065
Posição 4 ½" m	1148	1141	1.121	1080	1080	1080
Topo camada do sal m	932	932	932	945	945	945
Base camada do sal m				1230	1230	1230
Topo da cavidade m	1088	1079	1073	1067	1067	1057
Base da cavidade m	1168	1162	1059	1053	1053	1048
Espessura sal superior	105	102	99	-	-	-
Volume espacial m³	67.128	159.725	214.189	325.000	425.000	505.000
Sal extraído até (ton)	134.256	345.006	462.648	701.675	917.575	1.090.800

h. POÇO DE SAL # 29 D

O poço de sal 29D foi colocado em produção em Janeiro de 2009.

POÇO DE SAL # 29	2009 jan	2010 maio	2012 maio	2014 Out	2015 Out
Intervalo examinado m	N/A	1055 a 1028	1020-1005	937 - 1005	937 - 1005
Posição 9 5/8" m	1.005	1005	1005	963.5	963.5
Posição 7" m	1.052	1052	1051	963.5	963.5
Posição 4 ½" m	1.070	1954.56	Sem 4/12"	980	980
Topo camada do sal m	898	898	905	905	905
Topo da cavidade m	N/A	1028	1005	959	949
Base da cavidade m	N/A	1055	1055	1005	1000
Base da camada de sal m			1240	1240	1240
Espessura sal superior m	126 m	96	100	54	44
Volume caverna m³	N/A	7.099	24.846	117.255	317.255
Sal extraído até (ton)		15.333	53.643	253.144	685.270

i. POÇO DE SAL # 30 D

O poço de sal 30D foi colocado em produção em Janeiro de 2007.

POÇO DE SAL # 30	2007 jan	2009 abril	2010 maio	2012 maio	2014 Out	2015 Out
Intervalo examinado m			1096 -1021	1082-1002	984 - 1080	984-1080
Posição 9 5/8" m	1058	1058	1058	1006.5	1006.5	1006.5
Posição 7" m	1097	1083	1070	1045	1018	1018
Posição 4 ½" m	1118	1108	1096	1076	1060	1060
Topo camada do sal m	895	895	895	945	945	945
Base camada do sal m				1137	1137	1137
Topo da cavidade m	-	1042	1021	1002	984	981
Base da cavidade m	-	1109	1096	1082	1069	1066
Espessura sal superior m	-	98 (147)	77 (126)	57	39	36
Volume espacial m³	-	66.654	132.406	239.110	362.158	472.158
Sal extraído até (ton)	-	143.972	285.996	516.238	781.899	1.019.861

Depreende-se da imagem acima que a **BRASKEM** apresentou, a título de relatório de monitoramento, tabelas sem explicações até mesmo para situações que exigiriam ponderações, como os exemplos destacados em azul, de suposto rebaixamento do topo da camada do sal (até 50 m de rebaixamento), ausência de dados de espessura de sal superior (teto de sal da cavidade) e ausência de preenchimento de células.

Por consequência, o relatório em questão não atendia à condicionante 2 da Licença de Operação nº 166/2011, eis que sua excessiva simplicidade não configura um monitoramento ambiental da lavra, mas se cinge a descrever a produção de sal. Com efeito, a **BRASKEM**

não apresentou dados básicos para se avaliarem as condições estruturais das cavidades, tais como as dimensões de pilares, diâmetros e mapa de locação e conformação geral dos poços, com parâmetros de limites e resultado do monitoramento, além das medidas de mitigação e controle aplicadas aos casos críticos, inclusive deliberadamente omitindo dados de que dispunha em função dos estudos realizados pela Flodim.

Não bastasse isso, ao compararem o relatório enviado ao IMA/AL com o relatório interno da **BRASKEM** intitulado "Relatório de diagnóstico dos Poços de Sal – 2017", os peritos subscritores do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF constataram que diversos dados informados pela denunciada ao órgão ambiental eram falsos e incompletos, pois indicavam datas de início de operação inverídicas, dados de sonares que não haviam sido realizados e não apresentavam dados de todos os parâmetros necessários para avaliação do desenvolvimento das cavidades, além de apresentarem divergências em relação aos relatórios de monitoramento anteriores.

Algumas das inconsistências veiculadas pela **BRASKEM** foram listadas no item 712 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF:

> - Mina 17 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que o último sonar havia sido realizado em agosto de 2012 e que operou até 2017 "sem nenhum sonar" no período, porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos aos anos de 2014 e 2015, que indicavam dados de volume, tonelagem, e cotas de base e topo da cavidade, praticamente iguais aos de 2012, o que seria inconsistente para um período de mais de 3 anos de plena operação. Além disso, afirma que o poço operou por 19 anos até paralisar em junho de 2017, o que é compatível com o início das operações em 1998 e não em setembro de 2007 como foi informado ao IMA/AL. Nesse aspecto destaca-se que não são apresentados ao órgão nenhum dado relativo aos anos anteriores a 2007 (Figura 263);
>
> - Mina 18 – Foram prestadas ao IMA/AL informações de produção somente até o ano de 2010, sendo que o poço operou pelo menos até 2015. Além disso, afirma que em 2010 o poço já estava operando por 21 anos, o que é compatível com o início das operações em 1989 e não em agosto de 2007 como foi informado ao IMA/AL. Nesse aspecto destaca-se que não são apresentados ao órgão nenhum dado relativo aos anos anteriores a 2007 (Figura 263);
>
> - Mina 26 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que o último sonar havia sido realizado em 2014 e que o poço operou "sem nenhuma avaliação de sonar" até agosto de 2017, porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos ao ano de 2015 que indicava dados de volume, tonelagem, e cotas de base e topo da cavidade, com variação muito pequena para o período de 1 ano, o que seria inconsistente para uma mina que estivesse plenamente em operação. Além disso, afirma que sua caverna havia encontrado com a cavidade da Mina 21, informação que também foi omitida do órgão ambiental (Figura 264);
>
> - Mina 27 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que desde o início da operação em 2005, devido a problemas na coluna de produção, nunca havia sido realizada nenhuma avaliação de sonar até aquele ano. Contudo, ao IMA/AL foram

apresentados dados arredondados e claramente inferidos de uma suposta tonelagem do sal extraído nos anos de 2009, 2010, 2012 e 2015. Além disso, ao IMA/AL foi informado que o poço iniciou sua produção em janeiro de 2007 e operou por pelo menos 12 anos até 2017 (Figura 264);

- Mina 28 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que o último sonar havia sido realizado em agosto de 2010, porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos aos anos de 2012, 2014 e 2015, que indicavam cotas de base e topo da cavidade, com pouca diferença para um período de mais de 3 anos, além de dados de volume arredondados e claramente inferidos, o que seria inconsistente com dados reais de operação e de levantamento por sonar (Figura 265);

- Mina 29 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que o último sonar havia sido realizado em 2014, porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos ao ano de 2015 (Figura 265);

- Minas 30 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que após 2010 foram realizados sonares em 2012 e 2015, porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos ao ano de 2014 (Figura 265);

- Mina 32 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que o primeiro sonar havia sido realizado "em 2016 e outro em 2017", porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos ao ano de 2015. Além disso, afirma que o poço entrou em operação em 2013 e não em outubro de 2014 como foi informado ao IMA/AL (Figura 266);

- Mina 33 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que nesse poço "não foi realizado nenhum sonar", porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos ao ano de 2015. Além disso, afirma que o poço entrou em operação em 2013 e não em dezembro de 2014 como foi informado ao IMA/AL (Figura 266);

- Mina 35 – O relatório interno de 2017 afirma expressamente que após entrar em operação em 2011 "foi realizado apenas um único sonar em 2014", porém ao IMA/AL foram apresentados dados relativos aos anos de 2013 e 2015 (Figura 267);

Evidencia-se, assim que o "Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos poços de produção sal - Janeiro 2016", coligido pela **BRASKEM** às fls. 55/64 do processo IMA nº 4903.4249/2014, é falso ou enganoso, inclusive por omissão.

A vigésima oitava conduta fraudulenta foi protagonizada pela **BRASKEM** em 15/03/2016, ao protocolar às fls. 03/07 do processo IMA nº 4903.1825/2016 o mesmo "Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos poços de produção sal - Janeiro 2016" mencionado anteriormente, com os mesmos vícios.

Logo, mais uma vez e em um novo procedimento administrativo, a **BRASKEM** apresentou um relatório ambiental falso ou enganoso, inclusive por omissão, perpetrando um ilícito contra a administração ambiental.

A vigésima nona conduta fraudulenta perpetrada pela **BRASKEM** se deu em 31/10/2017, quando do protocolo do "Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos

poços de produção sal – Outubro de 2017" às fls. 03/11 do processo IMA nº 4903.010177/2017, com o objetivo de comprovar o atendimento à condicionante 9 da Licença de Operação nº 157/2016. O documento tinha os mesmos moldes daqueles apresentados em 2016 no âmbito dos processos IMA nº 4903.4249/2014 e nº 4903.1825/2016.

Nesta oportunidade, a **BRASKEM** tão somente atualizou as tabelas de resultados, acrescentando as campanhas de sonares de 2016 e 2017, e inseriu os dados faltantes dos campos referentes à espessura de sal da laje de segurança do Poço 28 para os supostos sonares dos anos de 2012, 2014 e 2015.

Desse modo, aplicam-se ao "Relatório de Mineração - Monitoramento de lavra dos poços de produção sal – Outubro de 2017 "as mesmas conclusões apresentadas aos relatórios anteriores, quanto a ser um relatório de produção de sal, e não de monitoramento ambiental de atividades, além de ser bastante simplificado, sem, portanto, atender ao requerido na condicionante ambiental da Licença de Operação LO nº 157/2016.

Destarte, persiste toda a série de omissões e falsidades em relação aos dados apresentados e aos impactos na superfície, que já eram do conhecimento técnico da **BRASKEM** e estavam materializados em estudos e relatórios.

Este mesmo relatório de monitoramento foi protocolado no órgão ambiental em 09/03/2018 (processo IMA n.º 4903.001558/2018) por solicitação do Diretor-Presidente do IMA/AL logo após os eventos sísmicos de 2018. O documento foi novamente apresentado ao órgão ambiental estadual em 24/04/2018, mais especificamente no processo IMA n.º 4903.002993/2018, em resposta à notificação da Gerente de Monitoramento e Fiscalização para cumprimento da condicionante ambiental 9 da LO n.º 157/2016.

Finalmente, a **BRASKEM** praticou sua trigésima conduta fraudulenta ao apresentar, em 28/11/2018, o relatório de monitoramento intitulado "ANEXO 1 - Relatório Mineração – Monitoramento de lavra dos poços de produção de sal – Setembro 2017" às fls. 15/23 do processo IMA nº 4903.9433/2018, que visava ao atendimento da condicionante 9 da LO nº 157/2016.

Trata-se do mesmo documento protocolado no órgão ambiental em 31/07/2017 (processo IMA nº 4903.010177/2017), em 09/03/2018 (processo IMA nº 4903.001558/2018) e em 24/04/2018 (processo IMA n.º 4903.002993/2018), apenas alterando a capa e data de referência de outubro de 2017, porém, mantendo o mesmo conteúdo. Por consequência, a série de omissões e falsidades em relação aos dados apresentados e aos impactos na superfície que já eram do conhecimento técnico da **BRASKEM** se repetiram no processo IMA nº 4903.9433/2018.

Ao cotejar o "ANEXO 1 - Relatório Mineração – Monitoramento de lavra dos poços de produção de sal – Setembro 2017" com o documento interno intitulado "Relatório de diagnóstico dos Poços de Sal – 2017", elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA,** então coordenador de mineração e responsável técnico pela lavra de sal-gema, a perícia constatou que a **BRASKEM** omitiu do IMA/AL diversos fatos de relevância ambiental: falhas de

monitoramento e controle ambiental das minas, tais como extrapolação de dimensões de cavidade; operação sem nenhum monitoramento ambiental; alerta de possível colapso de mina; relato de não realização de monitoramento periódico (anual), além de minas reativadas e operando irregularmente; cavidades que perderam o pilar, unindo-se entre si; falta de controle de direcionamento das cavidades (blanket de óleo para evitar sua ascensão vertical) e paralisação de frente de lavra.

Cumpre enfatizar que, apesar do documento cuja falsidade ora se imputa fazer referência ao mês de setembro de 2017 em sua capa, ele só foi protocolado no órgão ambiental no final do mês de novembro/2018, quando a **BRASKEM** já tinha conhecimento de todos os problemas reportados pelo responsável técnico pela mineração no documento interno "Relatório de diagnóstico dos Poços de Sal – 2017".

O item 722 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF sintetizou as principais incongruências inseridas pela **BRASKEM** no "ANEXO 1 - Relatório Mineração – Monitoramento de lavra dos poços de produção de sal – Setembro 2017":

> - Mina 14 – O relatório interno relata que este havia sido desativado em 2003, mas foi encontrado operando em setembro de 2017. O relatório de monitoramento apresentado ao IMA/AL em 2018, sequer menciona as condições deste poço;
>
> - Mina 17 – O relatório interno relata que este poço operou por 19 anos até junho de 2017, sem realizar nenhum sonar entre 2012 e 2017, e que seria provável que sua cavidade tivesse colapsado, pois em 2012 a laje de segurança contava com apenas 10 metros de espessura de sal. O relatório de monitoramento apresentado ao IMA/AL em 2018, sequer menciona as condições deste poço;
>
> - Mina 18 – O relatório interno relata que este poço operou por 26 anos até 2015 sem realizar nenhum sonar desde 2010 e, portanto, sem nenhuma avaliação que validasse essa sobrevida. O relatório de monitoramento apresentado ao IMA/AL em 2018, sequer menciona as condições deste poço;
>
> - Mina 26 – O relatório interno relata que esta cavidade encontrou a cavidade da mina 21, tendo sido paralisada em agosto de 2017, sendo que essas informações foram omitidas do relatório de monitoramento encaminhado ao IMA/AL, omitindo do órgão ambiental que havia uma situação de risco, além de que houve falha de monitoramento e controle nesta mina, como a falta de periodicidade anual dos levantamentos de sonar;
>
> - Mina 27 – O relatório interno indica o início das operações em 2005 e que não foi possível realizar nenhum sonar na cavidade, enquanto o relatório de monitoramento encaminhado ao IMA/AL alegava que o poço foi colocado em produção em 2007 e que não havia levantamento por sonar. A empresa omitiu do órgão ambiental que a mina operava há mais tempo do que foi relatado e que apresentava severas falhas no monitoramento;
>
> - Mina 29 – O relatório interno relatava ausência de sonar desde 2014, que o teto de sal estava com apenas 42 m de espessura (considerando um limite mínimo de 30 m)

em 2014, e que em 2017 seria provável que o limite deste parâmetro já tivesse sido ultrapassado, tendo em vista que o poço operava sem o blanket de óleo diesel. Tais informações são completamente omitidas do órgão ambiental induzindo-o de que não havia falhas no monitoramento periódico e nem suspeita de situações de risco (perda da espessura mínima do teto de sal);

- Mina 30 – O relatório interno indica que o limite de diâmetro máximo de 100 metros estava quase atingido em 2015 (96 m de diâmetro), muito embora estudos de estabilidade de 2007, específicos para a caverna, determinassem um diâmetro de 50m (subseção III.4.19 –). Além disso, a mina apresentava condições especiais devido às cavidade se localizar sob o morro (bairro do Mutange) e, segundo a FLODIM, só poderia se extrair mais 205.000 m3 após 2012, sendo que no relatório interno estimava-se que este limite já havia sido atingido e recomendava a sua paralisação. No relatório de monitoramento enviado ao IMA/AL todas estas situações foram omitidas do órgão ambiental induzindo-o novamente de que o empreendimento teria uma situação monitorada periodicamente, sob controles operacionais eficientes e sem situações de risco e nem mesmo a necessidade de paralisação das atividades;

- Mina 31 – O relatório interno indica que o limite de diâmetro máximo de 100 metros estava extrapolado (108 m), muito embora estudos de estabilidade de 2007, específicos para a caverna, determinassem um diâmetro de 50m (subseção III.4.19 –). Além disso, a mina apresentava condições especiais devido à cavidade se localizar sob o morro (bairro do Mutange) e, segundo a FLODIM, só poderia se extrair mais 205.000 m3 após 2012, sendo que no relatório interno, estimava-se que este limite já havia sido atingido e recomendava a sua paralisação. No relatório de monitoramento enviado ao IMA/AL todas estas situações foram omitidas do órgão ambiental induzindo-o novamente de que o empreendimento teria uma situação monitorada periodicamente, sob controles operacionais eficientes e sem situações de risco e nem mesmo a necessidade de paralisação das atividades;

- Mina 32 – O relatório interno indica que esta mina começou a operar em 2013, que o primeiro sonar foi realizado somente em 2016 (e outro em 2017), que não utilizou blanket de óleo e que a laje de sal da cavidade apresentava apenas 10 metros de espessura, com risco de colapso da cavidade e perda definitiva do poço em poucos meses. O relatório de monitoramento enviado ao IMA/AL omitia a situação de risco e a necessidade de paralisação das atividades, além da falta de monitoramento por três anos (2013 a 2016), da operação sem blanket de óleo diesel e perigo de colapso da caverna;

- Mina 33 – O relatório interno indica que esta mina começou a operar em 2013, não tendo sido realizado nenhum sonar, além de operar inadequadamente sem blanket de óleo diesel, enquanto no relatório de monitoramento apresentado ao IMA/AL é afirmado que o poço começou a operar em dezembro de 2014 e as demais informações são omitidas induzindo o órgão ambiental de que as operações ocorriam normalmente e que o devido monitoramento era realizado nesta mina.

Em suma, para a estabilidade de uma jazida como a explorada pela **BRASKEM,** é necessário controlar o influxo e a extração de minério nas formações evaporíticas de forma a garantir que a cava esteja encapsulada na própria formação geológica sob explotação, e, assim, dar mais segurança na operação e após o fechamento.

Ou seja, sendo conhecido que a geologia naquele local de operação não permite extrapolar os limites da formação salina, a operação deveria ser tratada segundo classificação de risco tal que a intervenção fosse feita tão logo fosse detectado problema de fluência da cava.

Nesses casos, a frequência de realização de levantamento por sonar, o monitoramento de microssismos nas adjacências da operação da mina e o controle dos parâmetros de extração tornam-se essenciais para evitar danos maiores.

Não obstante, o que se viu na atividade empresarial da ora denunciada foi a defecção de deveres de prevenção, mediante a adoção de uma deliberada postura omissiva agravada pelas tentativas deliberadas – e claramente intencionais – de induzir a Administração Pública a erro, dissimular os riscos de sua operação e eximir-se das responsabilidades por suas condutas ilícitas.

Havia, no âmbito da **BRASKEM,** o conhecimento organizativo do concreto risco empresarial, que acabou se concretizando no resultado típico, causando poluição e danos significativos ao meio ambiente em decorrência da apresentação de informações falsas, incompletas e enganosas em diversos processos administrativos.

Donde, a **BRASKEM** deve ser condenada pela prática dos crimes capitulados no **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei n. 9.605/98, em concurso material com o art. 69-A, § 2º, da Lei n. 9.605/98, por 30 vezes perpetrado, também em concurso material.**

4.2. NÚCLEO 2: DIRETORES E GERENTES DA BRASKEM

4.2.1. Álvaro Cezar de Oliveira Almeida

ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA, engenheiro químico de formação, ingressou na antiga SALGEMA em 1989 e, a partir de 1991, passou a atuar na fábrica de cloro-soda em Maceió/AL, onde ocupou posições de destaque na estrutura hierárquica local. Manteve-se na companhia ao longo de todas as fusões, até a criação da **BRASKEM.** Foi gerente de produção da unidade entre 2002 e 2004, e novamente entre 2008 e 2010, assumindo, a partir de então, o cargo de diretor industrial, função que exerceu até 2018, com supervisão direta sobre o setor de mineração durante ambos os períodos.

Conforme informações prestadas pela própria **BRASKEM** (fl. 16.015), na qualidade de gerente de produção, **ÁLVARO CEZAR** era responsável por definir e implementar plano operacional, gerenciar equipes, otimizar processos de produção e assegurar o cumprimento das ações de proteção ambiental. Já na posição de diretor industrial, era responsável por planejar e administrar a produção, definir o planejamento estratégico e políticas de recursos humanos, gerenciar a logística e as ações de qualidade, além de assegurar a gestão ambiental.

Com efeito, no exercício de ambas as funções, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** detinha plenos poderes de gerenciamento, planejamento e administração da produção, incluindo a responsabilidade por promover e assegurar o cumprimento das ações de proteção ao meio ambiente/ gestão ambiental. Tais atribuições lhe conferiam, portanto, a condição de garante, na forma do art. 13, §2º, do Código Penal e do art. 2º da Lei nº 9.605/98, uma vez que lhe competia evitar eventuais danos decorrentes da exploração das minas de sal-gema.

Além disso, segundo a cadeia de comando na estrutura organizacional da **BRASKEM,** o gerente de produção corresponde à chefia imediata do coordenador de mineração, enquanto o diretor industrial ocupa posição hierárquica acima do gerente de produção, sendo o chefe imediato deste e o chefe indireto do coordenador de mineração.

ÁLVARO CEZAR confirmou essa dinâmica em seu depoimento, ao esclarecer que o coordenador de mineração repassava ao gerente de produção as informações relativas à atividade minerária, cabendo a este, por sua vez, transmiti-las ao diretor industrial (fl. 20.619). De igual modo, **ADOLFO SPONQUIADO**, ex-coordenador de mineração, afirmou em sua oitiva que não possuía autonomia para desativar poços ou reduzir a quantidade de salmoura enviada para a planta química, cuja decisão competia ao gerente de produção, alegando ainda que "*toda redução, paralisação de produção da planta também tinha que ser levada ao conhecimento do diretor industrial*" (fl. 20.628).

Logo, a posição hierárquica e a proximidade funcional entre o gerente de produção e o coordenador de mineração, bem como entre este e o diretor industrial, implicam responsabilidade direta pela supervisão das atividades de extração e pelo conhecimento dos riscos inerentes à operação. Assim, em ambas as funções, **ÁLVARO CEZAR** pode ser responsabilizado tanto por atos comissivos, que contribuíram para os resultados criminosos da extração irregular de sal-gema, como por omissão, ao deixar de agir diante do conhecimento de condutas ilícitas praticadas por seus subordinados.

Como gerente de produção e, posteriormente, diretor industrial, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** permaneceu, por um período total de 14 anos, em posição de superior hierárquico, direto ou indireto, dos denunciados **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, PAULO MÁRCIO TIBANA, GALILEU MORAES HENRIQUE, PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO, ALEX CARDOSO SILVA** e **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO.**

Deveras, as provas documentais constantes dos autos demonstram que **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** foi reiteradamente informado acerca das condições das minas, inclusive acerca de recomendações sobre aspectos cruciais para segurança das operações, por meio de relatórios internos elaborados por técnicos diretamente subordinados a ele, bem como por meio de pareceres técnicos e estudos oriundos de consultorias especializadas contratadas pela própria **BRASKEM**.

Contudo, o denunciado não apenas deixou de exercer seus poderes-deveres de supervisão e direção para evitar o dano significativo ao meio ambiente decorrente da subsidência em extensa área urbana, como também negligenciou parâmetros técnicos na exploração dos poços de sal e omitiu a criticidade do empreendimento dos órgãos ambientais competentes.

Dentre os documentos que comprovam que **ÁLVARO CEZAR** recebia regularmente informações relevantes afetas à mineração, destaca-se o relatório interno da **BRASKEM,** datado de 10/07/2009, elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA**, então coordenador de mineração. Tal relatório, aprovado por **ÁLVARO CEZAR** - à época gerente de produção -, apresentava informações históricas sobre as condições operacionais das Minas 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31, tais como volume de salmoura extraído, altura, diâmetro e espessura do teto de sal das cavidades, além de recomendações, como a paralisação ou continuidade da exploração de poços (Seção III.4.21 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Tal documento evidencia a negligência de **ÁLVARO CEZAR** na gestão do empreendimento, inclusive pela extrapolação dos parâmetros de segurança estabelecidos para os poços. A título exemplificativo, sublinha-se que, embora recomendada expressamente a paralisação da Mina 18 por já ter atingido as dimensões previstas no projeto, sob sua gestão o poço continuou a ser explorado até 2015. Vale lembrar que a Mina 18 foi a mesma que, em novembro de 2023, sofreu uma desestabilização, gerando atividade sísmica percebida na superfície e culminando, em 10/12/2023, no surgimento de uma cratera (*sinkhole*) sob a Lagoa Mundaú.

Ademais, e-mails obtidos em HD externo apreendido na residência de **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** (IPJ nº 3134392/2024, às fl. 18.175), reforçam que o denunciado teve acesso direto a documentos sensíveis que detalhavam as irregularidades na exploração mineral em Maceió/AL. Destaca-se, nesse sentido, mensagem eletrônica datada de 21/09/2011, enviada por **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO**, então gerente de produção da **BRASKEM**, a **ÁLVARO CEZAR**, àquele tempo diretor industrial, contendo em anexo a primeira versão do Relatório Confidencial da **Consalt Consultoria Mineral LTDA.**, elaborado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** — ex-engenheiro do empreendimento minerário, à época atuando como consultor:

Mineração

MARCO AURELIO CABRAL CAMPELO
Para ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA

Responder | Responder a Todos | Encaminhar | ...

qua 21/09/2011 16:48

Esta mensagem foi enviada com a prioridade Alta.

Relatório Consalt - PCabral 190911.pdf
Arquivo .pdf

Álvaro,

Por algum motivo, esquecemos no orçamento 2011 de incluir o sonar no GFD ou mesmo em investimento.
No primeiro momento, pensei em assumir no GFD da CS, no entanto solicitei que Adolfo conversasse o tema com Paulo Cabral e avaliasse não realizar o exame das cavidades este ano.

O Paulo no seu costumeiro apego pelas coisas da mineração, me entregou o relatório em anexo. Particularmente, o relatório acaba perdendo a credibilidade na medida em que mistura questões técnicas com pontos que não são compatíveis com o escopo da consultoria da Consalt.
No entanto, como você sabe que ele irá procurá-lo envio o relatório para seu conhecimento.

De qualquer forma, com a nossa reunião de ontem descartei qualquer possibilidade de realizar o trabalho neste ano.

A premissa básica para postergação foi que estávamos programados para realizar o sonar em outubro, portanto uma produção equivalente de sal de 555kt. A tendência até outubro é produzir 395kt de sal e até o fim do ano 577kt, portanto poderemos sem medo de errar postergar o sonar para o primeiro trimestre 2012 (valor em orçamento GFD). Além disso, até 2004 fazíamos o sonar bianual.
A preocupação de Paulo Cabral é o vencimento do contrato da Sonwire em dezembro. Este receio não existe, pois já negociei com a área jurídica e suprimento um aditivo de duração de 3 meses com uma tomada de preço em paralelo para um novo contrato.
Avaliado também o saldo no INPI e não existe dificuldade.

Abs,

Marco Aurélio Cabral Campêlo
Produção Cloro Soda Alagoas
Unidade Polímeros
Braskem S.A.
Fone 55 82 3177.5397
Fax 55 82 3177.5145
marco.campelo@braskem.com.br

Nesse relatório, classificado como confidencial, **PAULO CABRAL** alertou os gestores da **BRASKEM** acerca de diversas irregularidades que vinham ocorrendo no empreendimento minerário, abordando temas extremamente sensíveis, como a ausência de sonares, o descumprimento dos parâmetros de estabilidade para desenvolvimento das cavidades definidos em estudos de consultoria, poços que já deveriam ter sido desativados mas continuavam ativos, risco de interligação de cavidades, provável ocorrência de recalque (subsidência) na superfície. Em suma, o relato era de insegurança operacional e riscos iminentes às residências do entorno do campo de mineração (Seção III.4.22 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Além de a mensagem confirmar que tais informações chegaram diretamente ao conhecimento de **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA**, outra mensagem eletrônica, enviada por **PAULO CABRAL** a **ALEX CARDOSO** em 13/12/2013, obtida mediante quebra de sigilo telemático dos e-mails da empresa **Consalt,** menciona que **ÁLVARO CEZAR** recebeu, diretamente de **PAULO CABRAL**, uma versão atualizada do mesmo relatório, datada de 27/11/2011.

O sobredito documento não apenas relatava novas ocorrências de alta gravidade, como também advertia que irregularidades apontadas na versão anterior permaneciam sem qualquer correção. Ou seja, mesmo diante da ciência reiterada acerca dos riscos associados à atividade, **ÁLVARO CEZAR** optou por não adotar qualquer providência concreta:

Assunto: Relatório Continuidade Operacional
De: paulo.cabral@consalt.com.br
Para: alex.cardoso.mcz@gmail.com
Envio: 13/12/2013 11:14:17
Anexos: (1) RELATORIO CONTINUIDADE OPERACIONAL DA MINERAÇÃO 2011 REV 3.doc

Alex,

Inicialmente o relatório foi entregue (agosto ou setembro) para o Marco Aurélio, na presença do Adolfo, onde alertei da importância do sonar em 2011. Depois fiz esta atualização e entreguei em novembro para o Álvaro, pois ele informou que não tinha tomado conhecimento. Em Abril entreguei o mesmo para Eduardo Carnaúba, que tb desconhecia, mas não fiz atualização, e conversei com ele no Spettus onde entreguei o relatório e tb um planta baixa com os diâmetros dos poços 30 e 31.

Você irá ver que fez considerações sobre o raio max destas minas (50 metros) quando seria o diâmetro max segundo o relatório do AMaia. Outra coisa é que informo que durante o sonar o Adolfo teria condições de ser treinado e absorver conhecimento sobre os workovers etc, neste caso sob a orientação da Consalt. Isto não ocorreu e ele informou até a Cetrel que não me envolvesse na campanha de sonar (informação sua, dito pelo Carlos Eduardo). Ele deu portanto a entender que seria uma posição da diretoria. Afastou o Adevan do serviço, mas informou ao mesmo que ficasse fora e sim tomasse conta da produção.

Eu não tenho o relatório que fiz a pedido do Marco Aurélio, para ser entregue à Fadigas. A Rosa Karina tem o mesmo, pois como era confidencial devei para ela na UCS e não fiquei com cópia. Houve uma reunião do governador com o Fadigas e ele foi indagado sobre o risco de desmoronamento das áreas devido as cavernas subterrâneas. O Fadigas informou que iria consultar os técnicos e daria a resposta. O Ruy Chamma entrou em contato com Marco e ele me procurou para dar as respostas. Veja se consegue este relatório e mande para mim.

Abs PCabral

Além disso, sequência de e-mails trocados entre 21 e 30 de agosto de 2013, obtida no mesmo HD externo apreendido, confirmam que **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** detinha total conhecimento do que ocorria no setor de mineração. As mensagens eletrônicas em questão abordam o estudo técnico elaborado em 2013 por "H. D. Nguyen", engenheiro da empresa francesa Geostock, e traduzido por **Mônica Ballus Armet,** sócia da **Flodim do Brasil LTDA.**, sobre a estabilidade e subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31 (IPJ nº 3134392/2024, às fl. 18.175).

Nesses e-mails, **Marcelo Cerqueira**, então vice-presidente da companhia, questiona formalmente **ÁLVARO CEZAR** acerca do motivo da demora da **BRASKEM** em atender à solicitação da ANM para contratação de estudo técnico sobre mecânica de rochas, originalmente requerido em julho de 2012, mas apenas efetivado um anos depois, em julho de 2013, com envolvimento do setor jurídico da empresa.

A resposta de **ÁLVARO CEZAR** revela que o estudo foi postergado por questões de negociações contratuais e que foi preciso apoio do jurídico para prorrogação do prazo de resposta junto à ANM até 12/2013:

De: MARCELO CERQUEIRA
Enviada em: quinta-feira, 29 de agosto de 2013 20:09
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: RES: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

Alvaro

Conseguiu as informações abaixo ?

Sds

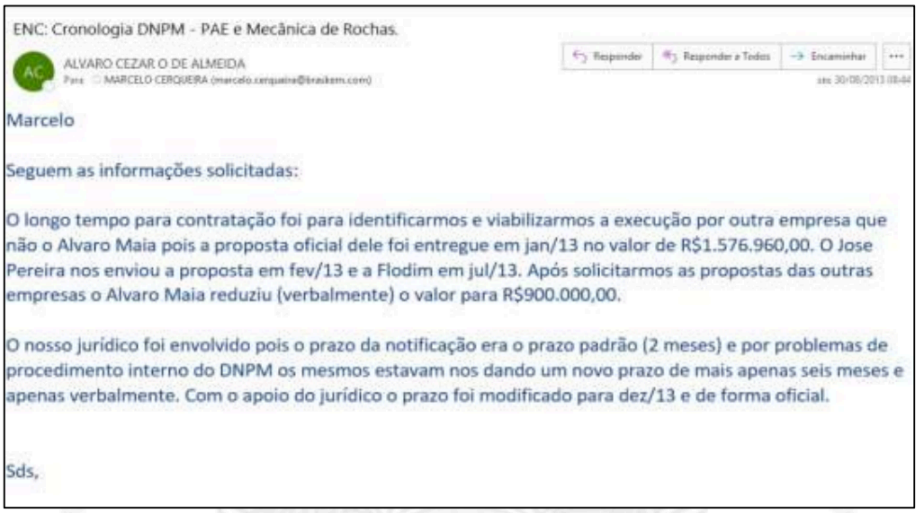
De: MARCELO CERQUEIRA
Enviada em: quinta-feira, 22 de agosto de 2013 17:22
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: RES: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

Alvaro

Conforme falamos, a dúvida: Por que PAE o pedido em jul/12 e só contratamos laudo de mecânica de rochas em jul/2013 e por que com envolvimento jurídico ?

Sds

Marcelo



ENC: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA

Marcelo

Seguem as informações solicitadas:

O longo tempo para contratação foi para identificarmos e viabilizarmos a execução por outra empresa que não o Alvaro Maia pois a proposta oficial dele foi entregue em jan/13 no valor de R$1.576.960,00. O Jose Pereira nos enviou a proposta em fev/13 e a Flodim em jul/13. Após solicitarmos as propostas das outras empresas o Alvaro Maia reduziu (verbalmente) o valor para R$900.000,00.

O nosso jurídico foi envolvido pois o prazo da notificação era o prazo padrão (2 meses) e por problemas de procedimento interno do DNPM os mesmos estavam nos dando um novo prazo de mais apenas seis meses e apenas verbalmente. Com o apoio do jurídico o prazo foi modificado para dez/13 e de forma oficial.

Sds,

A despeito da demora em responder o vice-presidente, **ÁLVARO CEZAR** já havia sido informado acerca do estudo da **Flodim** e o objetivo de sua contratação em e-mail anterior, enviado pelo engenheiro químico **GALILEU MORAES HENRIQUE,** sendo inclusive cientificado sobre laudos de mecânica de rochas preexistentes, realizados por iniciativa da **BRASKEM** em 1986, 1990, 1998, 2005 e 2006 — os últimos três de autoria de **Álvaro Maia**:

De: GALILEU MORAES HENRIQUE
Enviada em: quarta-feira, 21 de agosto de 2013 16:42
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: ENC: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

No inicio de 2012 o Adolfo foi chamado no DNPM e foi informado que iríamos receber uma notificação. Em julho/12 recebemos esta notificação solicitando o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico) da mineração e um laudo técnico de mecânica de rochas evidenciado que não há riscos para a população que reside sobre as minas, estas minas são #30 e #31.
O PAE é o documento onde todos os aspectos referentes a lavra são avaliados. Já havíamos sido solicitados em outras oportunidades (1977 e 2003) e o mesmo é feito por nossos engenheiros.
O laudo de mecânica de rochas já foi feito por iniciativa nossa (controle interno) em 1986, 1990, 1998, 2005 e 2006 sendo os dois primeiros anos por Jose Pereira (Houston) e os últimos três feitos pelo Alvaro Maia (Petrobras). Estes documentos porém nunca solicitados pelo DNPM.
Em Nov/12 solicitamos um prazo para entrega do laudo e em jan/13 entregamos o PAE.
Em maio/13 entregamos um relatório técnico de controle de recalque que é uma entrega parcial do laudo de mecânica de rochas (itens de topografia necessários para o laudo. Este foi feito pela empresa STOP como em anos anteriores para controle interno).
Contratamos a empresa Flodim por $92.000 (empresa Francesa que também faz a medição com sonar nas minas) em jul/13 para elaboração do laudo de mecânica de rochas das minas 30, 31, 16 e 17, também se faz necessário o estudo das minas 16 e 17 por ser da mesma secção geológica das minas 30 e 31 e pela necessidade de controle do afastamento entre as minas 17 e 31 .
Durante o período de contratação foi realizada cotação com Álvaro Maia (R$900.000) e com Jose Pereira ($378.400)

O Nosso prazo de entrega do laudo no DNPM é dez/13 após alinhamento que envolveu nossa área jurídica (Alessandro).

Sds,
Galileu

Dessarte, os e-mails evidenciam que **ÁLVARO CEZAR DE ALMEIDA** tinha pleno conhecimento da existência do estudo de mecânica de rochas contratado junto à empresa **Flodim** e também do acervo de estudos elaborados por **Álvaro Maia**, mesmo dos mais antigos, os quais continham alertas graves sobre os impactos da mineração sobre a superfície, além de recomendações voltadas à segurança na operação do empreendimento minerário.

Soma-se a isso o conteúdo dos depoimentos prestados por integrantes da equipe técnica e gerencial da **BRASKEM**, como **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** e **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, que confirmam a realização de reuniões periódicas entre as áreas técnicas, operacionais e gerenciais, sempre com participação direta de **ÁLVARO CEZAR**, onde relatórios críticos eram apresentados e discutidos, reforçando a ciência do denunciado e sua deliberada omissão e negligência na gestão do empreendimento.

Em sua oitiva, **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** afirmou que havia acompanhamento contínuo da operação por meio de reuniões regulares, nas quais cada setor expunha seus pontos críticos. De modo semelhante, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** declarou que, durante as reuniões de produção, os coordenadores de mineração — que mantinham contato direto e constante com o gerente de produção — tinham espaço assegurado para relatar, de forma detalhada, os acontecimentos e problemas de suas

respectivas áreas, ressaltando que tal dinâmica fazia parte da rotina operacional, não se tratando de situações pontuais ou esporádicas.

Mesmo ciente das condições críticas do empreendimento minerário e dos riscos gravíssimos associados à sua continuidade, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA,** com a clara finalidade de ludibriar o IMA/AL, omitiu do órgão ambiental licenciador informações relevantes sobre os impactos ambientais decorrentes da atividade, bem como ocorrências críticas que impactavam o desempenho ambiental do empreendimento, tais como interligação de cavidades, desrespeito a dimensão dos projetos, indicativos de subsidência etc.

Na qualidade de gerente de produção, **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA** apresentou, em 20/10/2009, o requerimento de renovação da Licença Prévia nº 040/06, documento que inaugurou o Processo nº 4903-4401/2009, acompanhado de "*Cadastro Industrial*" padrão do IMA/AL, assinado por **MARIA ISABEL COSTA KENNY**, e Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), elaborado por **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES** e assinado também por ele.

Ocorre que ambos os documentos foram considerados falsos ou enganosos pelos peritos. Isso porque o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial – Renovação*", único documento contendo dados ambientais voltados à análise de viabilidade do empreendimento, apresentava informações incompletas sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades, além de omitir a ocorrência do fenômeno de subsidência, já em curso na região do campo de mineração (Seção III.5.2 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

Além disso, embora a **BRASKEM** possuísse relatórios de consultoria e documentos internos sobre as condições das minas, todas as informações relativas ao monitoramento ambiental e às medidas mitigadoras recomendadas foram omitidas no RADA, especialmente no que se refere ao controle das dimensões das cavernas, à proximidade entre elas e à espessura da laje de topo (Seção III.6.1.3 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

De modo semelhante, em 4/05/2010, ainda na função de gerente de produção, **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA** apresentou o requerimento da renovação da Licença de Operação nº 311/06 no bojo do Processo nº 4903-1862/2010, igualmente instruído com documentos considerados falsos ou enganosos pelos peritos, quais sejam: Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA), de sua autoria, e "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*", assinado por **MARIA ISABEL COSTA KENNY**.

O "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" igualmente continha dados imprecisos sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades, além de omitir a existência do impacto ambiental relacionado à subsidência. Também o RADA submetido ao IMA/AL, além de extremamente simplificado a ponto de não poder sequer ser considerado válido, não apresentava qualquer avaliação efetiva ou resultados concretos de desempenho ambiental (Seções III.5.3.1 e III.6.1.4 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Diante do conjunto probatório reunido, conclui-se que **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA**, durante o período em que exerceu suas funções na **BRASKEM**, por meio de atos comissivos e também omissivos, concorreu para a exploração de recursos minerais pertencentes à União em desacordo com as obrigações constantes do título autorizativo, o que resultou na inviabilização da jazida e na perda irreversível do recurso mineral remanescente no subsolo, incidindo, assim, nas sanções do **art. 2º, *caput*, da Lei nº 8.176/91**.

Com efeito, qualidade de gerente de produção e diretor industrial, o denunciado podia e devia agir para evitar os resultados danosos, porém optou por ignorar os riscos da atividade de mineração, prorrogando-a em descompasso com orientações de especialistas e mantendo-se inerte quanto à adoção de medidas preventivas e mitigadoras. Em razão disso, deve ser penalmente responsabilizado, na forma do art. 13, §2º, do Código Penal.

Nesse contexto, com o objetivo de omitir a real situação do empreendimento e manter a atividade extrativa, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** assinou os requerimentos de renovação de licença e os RADA's protocolados nos processos administrativos nº 4903-4401/2009 e 4903-1862/2010. Em outras palavras, o denunciado elaborou e/ou apresentou estudos e relatórios ambientais com informações sabidamente falsas ou enganosas no âmbito dos processos de licenciamento ambiental junto ao IMA/AL.

Assim agindo, permitiu a continuidade da atividade minerária irregular, causando significativos danos ao meio ambiente, incidindo na prática do crime previsto no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98** por quatro vezes (dois documentos em cada um dos dois processos).

Ademais, como resultado das atividades desenvolvidas sob sua direção, **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA** foi diretamente responsável pelos danos decorrentes da exploração de sal-gema relacionados à subsidência em cinco bairros da cidade de Maceió/AL, além da consequente deterioração de edificações e infraestrutura urbana da região, a ponto de impor a desocupação forçada da população residente, em virtude das condições impróprias para habitação, constatadas em níveis de risco não toleráveis.

Com efeito, nos termos do art. 3º, inciso III, da Lei nº 6.938/81, o denunciado causou poluição em níveis tais que resultaram em danos concretos à saúde humana, tornando uma extensa área urbana da capital alagoana imprópria para habitação, contexto em que também foram deteriorados e inutilizados bens imóveis públicos e privados situados na região afetada.

Dessa forma, diante da gravidade, extensão e irreversibilidade dos referidos danos, denunciado incorreu nas penas dos crimes previstos no **art. 54, § 2º, inciso I, c/c art. 58, inciso I, da Lei nº 9.605/98, no art. 163, parágrafo único, inciso III, do Código Penal e no art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por quatro vezes, tudo em concurso material.**

4.2.2. Marco Aurélio Cabral Campelo

MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO, engenheiro químico e administrador de empresas, ingressou na antiga SALGEMA em 1987, onde exerceu diversas funções até assumir, em maio de 2010 e já enquanto **BRASKEM,** o cargo de gerente de produção da planta localizada em Maceió/AL, função que desempenhou até janeiro de 2012.

Como gerente de produção, o denunciado detinha plenos poderes de gerenciamento, incluindo a responsabilidade por promover e assegurar o cumprimento das ações de proteção ao meio ambiente (fl. 16012), atribuições que lhe conferiam, portanto, a condição de garante na forma do artigo 13, §2º, do Código Penal, uma vez que lhe competia evitar eventuais danos decorrentes da exploração das minas de sal-gema.

Diante disso, **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** pode ser responsabilizado tanto por atos comissivos que contribuíram para os resultados danosos da extração mineral irregular, quanto pelos crimes cometidos pelos seus subordinados quando, ao ter conhecimento de condutas ilícitas, omitiu-se do dever de agir para evitá-las ou remediá-las.

Nessa linha, conforme detalhou em seu depoimento, enquanto foi gerente de produção da planta de Maceió/AL, **MARCO AURÉLIO** chefiou diretamente os coordenadores de mineração **ALEX CARDOSO**, de maio ou junho de 2010 ao início de 2011 e, na sequência, **ADOLFO SPONQUIADO**, até janeiro de 2012, quando deixou o cargo.

No que diz respeito às provas que evidenciam a responsabilidade de **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO**, destaca-se que o denunciado teve acesso direto à primeira versão do Relatório Confidencial da **Consalt Consultoria Mineral LTDA**., elaborado por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**. O referido relatório foi produzido a pedido do próprio **MARCO AURÉLIO**, por intermédio do então coordenador de mineração, **ADOLFO SPONQUIADO**, com o objetivo de avaliar a viabilidade de não realizar o exame de sonar nas minas no ano de 2011.

Diante da gravidade da proposta, o consultor **PAULO CABRAL**, no entanto, decidiu advertir expressamente os gestores do empreendimento sobre os riscos decorrentes da omissão dos exames de sonar — fundamentais para monitoramento da estabilidade das cavidades subterrâneas — além de apontar diversas outras irregularidades operacionais que comprometiam de forma significativa a segurança da lavra mineral.

Conforme descrito na Seção III.4.22 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, o referido relatório continha informações sigilosas e comprometedoras sobre a situação precária e de risco elevado das operações de mineração da **BRASKEM** em Maceió, abrangendo deficiências nos poços, falhas nas estações de bombeio, ausência de levantamentos sonar regulares, riscos ambientais e de segurança, além de fragilidades na gestão de pessoal, todos com impacto direto na integridade das estruturas subterrâneas e na segurança das comunidades vizinhas.

Segundo registrado em mensagem eletrônica datada de 21/09/2011, obtida a partir de HD externo apreendido na residência de **ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA**, após receber o relatório de **PAULO CABRAL** em agosto ou setembro de 2011, **MARCO AURÉLIO** encaminhou o documento por e-mail a **ÁLVARO CEZAR**, então diretor industrial.

Na aludida mensagem eletrônica, o denunciado, ignorando todas as advertências técnicas registradas por **PAULO CABRAL** — que, relembre-se, fora engenheiro do próprio empreendimento minerário e detinha conhecimento histórico e aprofundado sobre a criticidade das minas —, afirmou que a credibilidade do relatório estaria supostamente comprometida por extrapolar o objetivo para o qual o consultor havia sido contratado.

Mesmo tendo pleno conhecimento do conteúdo técnico-sensível do relatório, no corpo do e-mail, **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** manifesta expressamente a decisão de não realizar os levantamentos de sonar de forma anual, como era tecnicamente recomendado, sob justificativas de ordem produtiva, contrariando, portanto, os alertas de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** — os quais, cumpre destacar, comprovaram-se absolutamente verdadeiros e precisos, uma vez que abordaram exatamente os fatores que levaram à tragédia ambiental em pauta.

Com efeito, a conduta de **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** revela não apenas sua ciência inequívoca acerca das irregularidades ocorridas na atividade de mineração e dos riscos a elas associados — descritos com precisão no relatório de **PAULO CABRAL** —, mas também evidencia seu papel central na cadeia decisória do setor de mineração (sendo o responsável final, por exemplo, pela determinação sobre a realização dos exames de sonar), e, mesmo assim, optou de forma deliberada por não adotar medidas preventivas imprescindíveis, em flagrante descumprimento de seu dever de agir e das previsões constantes no PAE.

Ademais, depoimentos colhidos ao longo da investigação — como os prestados pelo próprio **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** e também por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** — apontam que eram realizadas reuniões periódicas entre os times de produção, segurança operacional e mineração, nas quais relatórios críticos eram apresentados e discutidos, inclusive com presença do denunciado, evidenciando sua ciência reiterada sobre os riscos envolvidos.

Segundo declarou o denunciado em sua oitiva, havia acompanhamento contínuo das operações por meio de reuniões, nas quais cada setor apresentava e discutia seus pontos críticos, dinâmica confirmada por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** em seu depoimento, segundo o qual, durante essas reuniões, os coordenadores de mineração — que mantinham contato direto e permanente com o gerente de produção — dispunham de espaço para relatar, de forma detalhada, os acontecimentos e problemas identificados em suas respectivas áreas.

Ademais, mesmo possuindo íntimo conhecimento sobre a atividade de mineração, incluindo irregularidades, riscos e impactos ambientais, **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** consentiu que **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES** apresentasse ao IMA/AL, em 25/10/2010, o "*Relatório sobre o acompanhamento de produção dos poços de sal – minas da planta de mineração da Braskem – maio/junho 2010*".

O documento, de autoria de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO,** foi submetido ao órgão ambiental estadual por meio do Ofício GSSMA – 057/10, protocolado no processo nº 4903-4827/2010. Sucede que o relatório estava eivado de graves omissões relativas a informações sobre falhas de controle e monitoramento das cavidades, mormente da extrapolação de parâmetros predeterminados para garantir a estabilidade estrutural das minas, e por isso foi considerado falso ou enganoso pelos peritos (Seção III.6.2.2 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Essa sequência de fatos comprova que **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO,** de forma livre e consciente, por meio de condutas comissivas e omissivas — haja vista que, enquanto gerente de produção do empreendimento minerário, podia e devia agir para evitar os resultados danosos—, anui e concorreu para a exploração de matéria-prima pertencente à União em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo, o que resultou na inviabilização da jazida e na perda do recurso mineral remanescente no subsolo, conduta que se amolda ao tipo penal previsto no **art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91**.

Ainda com o intuito de dar aparência de legalidade à exploração irregular, **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** deliberadamente delegou a elaboração e/ou apresentação de relatório e estudo ambiental com informações sabidamente falsas ou enganosas, inclusive por omissão, no âmbito de processo de licenciamento ambiental junto ao IMA/AL. Com efeito, o denunciado viabilizou a continuidade da atividade minerária irregular, causando significativos danos ao meio ambiente, incorrendo, por conseguinte, no delito do **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98**.

Como consequência direta de suas condutas, **MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO** concorreu para a poluição em níveis que resultaram em danos irreversíveis à saúde humana, tornando grande área urbana de Maceió imprópria para a ocupação humana, além de deteriorar e inutilizar bens imóveis privados e públicos ali localizados, incidindo, assim, nos delitos tipificados no **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98, no art. 163, parágrafo único, III, do Código Penal e no art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98, tudo em concurso material**.

4.2.3. Paulo Márcio Tibana

PAULO MÁRCIO TIBANA, engenheiro químico de formação, ingressou na antiga SALGEMA em 1987, ocupando, ao longo de sua carreira, diversas funções nas plantas

químicas da companhia, até que, em 2012, passou a exercer o cargo de gerente de produção da **BRASKEM**, função que desempenhou até meados de 2018.

Como já exposto, no exercício do cargo de gerente de produção, o denunciado detinha plenos poderes de gestão, incluindo a responsabilidade expressa pela implementação e fiscalização de medidas voltadas à proteção ambiental (fl. 16012). Em razão dessas atribuições, **PAULO TIBANA** enquadrava-se na condição jurídica de garantidor, nos termos do art. 13, §2º, do Código Penal, sendo-lhe, portanto, imputável o dever legal de agir para impedir a ocorrência de danos ambientais relacionados à exploração das minas de sal-gema.

Assim sendo, **TIBANA** pode ser responsabilizado tanto por atos comissivos que contribuíram para os resultados danosos da extração mineral irregular, quanto pelos crimes cometidos por seus subordinados quando, ao ter conhecimento de condutas ilícitas, omitiu-se do dever de agir para evitá-las. Nesse ponto, frisa-se que, durante o período em que o denunciado exerceu a gerência de produção, chefiou **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** (de 2012 a 2017) e, por um breve período, também **ALEX CARDOSO SILVA** (de 2017 a 2018).

São inúmeras as evidências de que **PAULO TIBANA** estava ciente das irregularidades cometidas na atividade de mineração sob sua gestão e, ainda assim, optou deliberadamente por manter a continuidade das práticas ilícitas, deixando de adotar as providências cabíveis para mitigação dos riscos e cessação das ilegalidades.

De início, destaca-se relatório interno da **BRASKEM** elaborado no ano de 2012 pelo então coordenador **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, cujo conteúdo foi aprovado por seu superior hierárquico direto à época, o próprio **PAULO MÁRCIO TIBANA.**

Conforme detalhado na Seção III.4.23 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, o referido relatório continha um panorama técnico minucioso e atualizado sobre as condições operacionais das Minas 14, 16, 17, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 e 35, descrevendo ocorrências graves, como a operação de minas sem *blanket* de óleo diesel, extravasamento da camada de sal, poços com dimensões superiores às previstas nos estudos geomecânicos. Não obstante, a preocupação da empresa estava voltada principalmente ao aspecto produtivo, a ponto de admitir a operação de minas desativadas em regime de emergência.

PAULO MÁRCIO TIBANA também tinha pleno conhecimento do estudo de estabilidade e subsidência das Minas 16, 17, 30 e 31, elaborado pela empresa **Flodim do Brasil LTDA.,** tanto em sua versão original — que apontava expressamente a situação crítica das estruturas subterrâneas e registrava previsões de subsidência — quanto na versão adulterada posteriormente encaminhada à ANM/DNPM, da qual foram suprimidas todas as informações técnicas sensíveis capazes de revelar os impactos ambientais decorrentes da extração de sal-gema.

Com efeito, em 31/10/2013, **PAULO MÁRCIO TIBANA** recebeu, por e-mail, cópia de ambas as versões do referido estudo, enviadas por **ADOLFO SPONQUIADO** a ele e também à gerente de SSMA, **MARIA ISABEL COSTA KENNY.** Na mensagem, obtida por

meio de quebra de sigilo telemático, **SPONQUIADO** chega a informar expressamente que a versão do estudo protocolada junto ao DNPM/ANM seria uma versão "*sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão*", deixando claro o intuito de restringir o conteúdo técnico apresentado, com vistas a omitir dados comprometedores sobre a instabilidade das cavidades.

Também dentre as evidências mais relevantes figura o Relatório Diagnóstico dos Poços de Sal de 2017, elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA**, aprovado por **MARIA ISABEL COSTA KENNY** e enviado à **PAULO MÁRCIO TIBANA**. O documento registra diversas ocorrências de alta gravidade verificadas no período em que **TIBANA** atuava como gerente de produção, tais como: minas que deveriam ter sido desativadas mas permaneciam em operação, risco de interligação de cavidades, prováveis colapsos de poços, além das então costumeiras violações aos parâmetros técnicos de dimensionamento das galerias subterrâneas.

No mesmo relatório, constam recomendações técnicas expressas para paralisação imediata de diversos poços (notadamente os poços 27, 29, 30 e 31). Entretanto, em e-mail datado de 30/06/2018, **ALEX CARDOSO** afirmou que sua recomendação foi ignorada, registrando que "*o poço M#31D não foi paralisado porque a mineração produzirá apenas 300 m³/h*", além de enfatizar que a cavidade estava localizada sob as casas na região do Alto do Céu. Tal afirmação evidencia a intromissão da gerência de produção sobre decisões técnicas e demonstra que a decisão de manter a operação de poços em condições críticas partiu, de fato, de **PAULO MÁRCIO TIBANA**.

Destaca-se, ainda, importante mensagem eletrônica obtida por meio do levantamento do sigilo telemático de e-mails corporativos da **BRASKEM**, analisada na IPJ nº 2253293/2024 (fls. 20.438/20.580), enviada em 13/03/2018 por **PAULO MÁRCIO TIBANA** para ele próprio, com um e-mail anterior, datado de 16/02/2014, originalmente remetido por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** a **TIBANA** e a **Jorge Augusto Barros**

Na referida mensagem, **ADOLFO SPONQUIADO** destaca, no corpo, do e-mail trechos dos estudos de estabilidade elaborados por **Álvaro Maia** em 1996, 1998 e 2007, além do estudo de 2013 da **Flodim**, os quais abordavam aspectos técnicos críticos das Minas 2, 6, 16 e 17, indicando expressamente a existência de nível de tensões de pilares próximo à condição de colapso, além de previsão de subsidência de cerca de 58 cm em 30 anos.

Esse e-mail comprova, de forma cabal, que o conteúdo dos estudos técnicos, inclusive dos estudos mais antigos produzidos por **Álvaro Maia** — cujas conclusões apontavam para a instabilidade das cavidades e os riscos associados à continuidade das operações minerárias desde os primeiros anos do empreendimento minerário — foram efetivamente repassados à alta gestão técnica da planta, incluindo o então gerente de produção **PAULO TIBANA**.

De outra banda, o "Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31" da **Flodim**, em sua versão adulterada, foi apresentado à ANM em 11/12/2013 por **ADOLFO SPONQUIADO**, com autorização de **PAULO MÁRCIO TIBANA**.

É certo que todos os demais documentos relevantes obtidos ao longo da investigação, como os relatórios de sonar e topografia, também chegaram ao conhecimento de **PAULO**

MÁRCIO TIBANA, uma vez que serviços com tamanho impacto técnico e financeiro jamais seriam solicitados sem a ciência e aprovação da alta administração. Ademais, é inconcebível que documentos tão essenciais para a definição de estratégias operacionais e a gestão de riscos pudessem circular internamente sem o devido conhecimento e análise do gerente de produção e do diretor industrial, figuras hierarquicamente responsáveis pelas decisões críticas relativas à continuidade ou à paralisação das atividades de mineração.

Nesse contexto, além das provas já mencionadas, com a clara intenção de ocultar a condição sabidamente crítica do empreendimento, inclusive o processo de subsidência em curso, **PAULO MÁRCIO TIBANA,** em diversas oportunidades, apresentou e/ou elaborou estudos e relatórios ambientais contendo informações falsas ou enganosas no âmbito dos processos de licenciamento do IMA/AL.

Em 10/07/2014, **PAULO MÁRCIO TIBANA** apresentou três documentos falsos ou enganosos no âmbito do processo administrativo nº 4903.4249/2014, subsidiando a renovação do licenciamento e emissão da Licença de Operação nº 157/2016 (Seção III.5.4 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Com efeito, o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*" e o RADA, ambos datados de 09/07/2014 e assinados por **TIBANA**, além do "*Relatório de Produção dos poços de sal – ano 2013*", continham informações improcedentes sobre a estabilidade e estrutura das cavidades, bem como omitiam os dados de monitoramento ambiental constantes de relatórios de consultoria e relatórios internos, mormente aqueles relacionados à criticidade das minas e ao processo de subsidência em curso, essenciais à avaliação dos impactos da atividade.

Em 03/05/2018, **PAULO MÁRCIO TIBANA** coligiu aos autos do processo administrativo nº 4903.3323/2018, aberto visando à obtenção da Licença de Instalação para perfuração dos Poços de Sal 36, 37 e 38, três relatórios técnicos elaborados em março/2018 por **ALEX CARDOSO SILVA e LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE,** a saber: Plano de Controle Ambiental do Poço M36D, Plano de Controle Ambiental do Poço M37D e Plano de Controle Ambiental do Poço M38D.

Consoante a análise empreendida na Seção III.5.5.1 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, os sobreditos PCA's abordaram os tópicos básicos esperados para estudos dessa categoria, porém de forma superficial e incompleta. Com efeito, **ALEX CARDOSO e LINICE CAVALCANTE** caracterizaram alguns dos impactos ambientais restritos à atividade de perfuração e instalação dos poços propriamente dita, propondo medidas mitigadoras para esses impactos.

Por outro lado, os engenheiros omitiram impactos decorrentes da extração mineral, como a subsidência na superfície e as medidas de controle, planos e projetos ambientais necessários ao monitoramento, mitigação e compensação desses reflexo, além dos impactos negativos referentes à explotação da água subterrânea.

Outrossim, os PCA's afirmaram, no item 8 - Conclusão, que *"Todos os impactos ambientais provenientes da atividade de perfuração foram listados neste documento, bem*

como os controles necessários para cada risco avaliado, com o objetivo de realizar todas as etapas da operação de forma ambientalmente segura" e *"Os impactos ambientais incrementais associados à operação do poço são irrelevantes"*, declarações estas sabidamente falsas e que, aliadas às lacunas supracitadas, tornam os PCA's em questão estudos parcialmente falsos ou enganosos, inclusive por omissão.

N'outro giro, em 06/09/2018, **PAULO MÁRCIO TIBANA** apresentou no bojo do Processo nº 4903.7562/2018, em que emitida a Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP, os Relatórios de Controle Ambiental dos Poços M#39D, M#40D, M#41D, M#42D e M#43D, elaborados por **ALEX CARDOSO SILVA**, todos falsos ou enganosos.

Tais RCA's seguiram o padrão de omissão sistemática dos impactos ambientais mais significativos da mineração de sal-gema, especialmente a subsidência do solo, com risco de formação de crateras, além de não apresentarem os respectivos programas de mitigação e monitoramento (Seção III.5.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Também durante o monitoramento das atividades licenciadas, **TIBANA,** por diversas vezes, submeteu documentos falsos ou enganosos ao IMA/AL.

Em 30/09/2016, **PAULO MÁRCIO TIBANA** coligiu aos autos do processo IMA nº 4903.7535/2016 um RADA por ele assinado, com vistas ao atendimento de condicionante da Licença de Operação nº 166/2011 — anote-se, já vencida à época e que não previa a apresentação de RADA como condicionante. Segundo constataram os peritos, assim como o RADA apresentado em 2014, consistia em documento falso ou enganoso, que omitia dados sobre a instabilidade das cavidades, bem como sobre a subsidência em curso (Seção III.6.1.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Da mesma forma, em 21/12/2017 e 28/11/2018, respectivamente, **TIBANA** apresentou nos autos dos Processo nº 4903.11794/2017 e nº 4903.9433/2018, RADA's por ele assinados, visando ao atendimento de condicionante da Licença de Operação nº 157/2016, os quais, como de costume, omitiam os principais impactos ambientais da mineração de sal-gema.

Nos autos do Processo nº 4903.9433/2018, o denunciado também apresentou relatório de monitoramento intitulado "*ANEXO 1 - Relatório Mineração – Monitoramento de lavra dos poços de produção de sal – Setembro 2017*", sem indicação de autoria e igualmente inidôneo (Seções III.6.1.7 e III.6.2.7 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Situação semelhante ocorreu nos processos nº 4903.1127/2013 e nº 4903.1825/2016, nos quais **PAULO MÁRCIO TIBANA** apresentou, em 06/03/2013 e 15/03/2016, respectivamente, o "*Relatório de Produção dos Poços de Sal – Ano 2012*" e o "*Relatório de Mineração – Monitoramento de lavra dos poços de produção de sal – Janeiro 2016*", também sem indicação de autoria, voltados ao cumprimento de condicionante da Licença de Operação nº 166/2011.

Além de excessivamente simplificados, os relatórios, não continham qualquer referência ao monitoramento ambiental, especialmente quanto à subsidência do solo e à criticidade das cavidades (Seções III.6.2.3 e III.6.2.5 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Em 31/10/2017, nos autos do processo nº 4903.010177/2017, instaurado para comprovar o atendimento à condicionante 9 da Licença de Operação nº 157/2016, **TIBANA** apresentou o documento intitulado "*Monitoramento de lavra dos poços de produção de sal – Outubro de 2017*", também sem indicação de autoria.

O documento reproduzia as mesmas falhas dos relatórios anteriores, sendo igualmente classificado como falso ou enganoso em razão das reiteradas omissões de dados técnicos sobre as cavidades e da ausência de informações sobre os impactos na superfície, já plenamente conhecidos pelo denunciado à época (Seção III.6.2.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

À vista do exposto, conclui-se que **PAULO MÁRCIO TIBANA**, de forma livre e consciente, na condição de gerente de produção, a partir de condutas comissivas e omissivas, — haja vista que podia e devia agir para evitar o resultado, nos termos do art. 13, §2º, do Código Penal—, explorou recurso mineral de propriedade da União em desacordo com as condições estabelecidas no título autorizativo, o que resultou na inviabilização da jazida e na perda definitiva do recurso mineral remanescente no subsolo. Tal conduta configura o crime previsto no **art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91**.

Nas mesmas circunstâncias, **PAULO MÁRCIO TIBANA** apresentou ao IMA/AL, por dezenove vezes, relatórios ambientais incompletos, falsos ou enganosos, omitindo informações relevantes durante o processo de licenciamento ambiental, com o objetivo de manter a atividade extrativa. Dessarte, o denunciado agiu para viabilizar a continuidade da mineração irregular, causando significativos danos ambientais e incorrendo, na prática do crime previsto no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98**.

Além disso, como resultado de sua atuação, **PAULO MÁRCIO TIBANA** provocou poluição em níveis tais que resultaram em danos irreversíveis à saúde humana, tornando grande área urbana de Maceió/AL imprópria para a ocupação humana, além de deteriorar e inutilizar bens imóveis privados e públicos ali localizados, incidindo, assim, nos delitos tipificados no **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 163, parágrafo único, III, do Código Penal e art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por dezenove vezes, tudo em concurso material.**

4.2.4. Galileu Moraes Henrique

Engenheiro químico, **GALILEU MORAES HENRIQUE** ingressou na **BRASKEM** em 2001, atuando desde então na planta de cloro-soda de Maceió/AL em diversos cargos —

entre eles, o de coordenador de produção, função subordinada ao gerente de produção e equivalente, em nível hierárquico, ao coordenador de mineração, embora desvinculada deste setor —, até o ano de 2016, quando foi transferido para a unidade da empresa na Bahia, retornando à planta de Maceió em junho de 2018 para ocupar o cargo de gerente de produção, onde permaneceu até maio de 2019.

Em sua oitiva, **GALILEU MORAES HENRIQUE** afirmou que seu retorno à planta de Maceió/AL como gerente de produção ocorreu em um contexto de reestruturação organizacional motivada, entre outros fatores, pelo abalo sísmico registrado em março de 2018.

Segundo relatou, a alta gestão da empresa decidiu dividir o cargo de gerente de produção, até então concentrado em uma única pessoa responsável por diversas coordenações, incluindo a de mineração. Com a mudança, o então gerente **PAULO MÁRCIO TIBANA** permaneceu à frente de uma das gerências, enquanto **GALILEU** assumiu a outra, passando a responder pelas áreas de mineração e cloro-soda.

No exercício dessa função, **GALILEU MORAES HENRIQUE** passou então a deter plenos poderes de gestão, incluindo a responsabilidade legal pela implementação e fiscalização de medidas ambientais (fl. 16012). Em razão dessas atribuições, o denunciado enquadra-se na condição jurídica de garantidor, nos termos do art. 13, §2º, do Código Penal, sendo-lhe, portanto, imputável o dever legal de agir para impedir a ocorrência de danos ambientais relacionados à exploração das minas de sal-gema.

De partida, faz-se necessário pontuar que o denunciado não pode alegar desconhecimento sobre a extensão dos impactos ambientais decorrentes da atividade de mineração, incluindo o processo de subsidência. Ora, antes de atuar na Bahia, **GALILEU MORAES HENRIQUE** trabalhou por mais de 15 anos (de 2001 a 2016) na planta de cloro-soda de Maceió, período em que esteve subordinado ao gerente de produção e em contato com o coordenador de mineração, o que lhe proporcionou conhecimento substancial sobre o processo produtivo e seus impactos.

E-mail enviado por **GALILEU MORAES HENRIQUE** a **ÁLVARO CEZAR OLIVEIRA DE ALMEIDA** em 21/08/2013 — obtido em um HD externo apreendido na residência do ex-diretor industrial da **BRASKEM**, **ÁLVARO CEZAR —**, confirma que o denunciado já tinha conhecimento dos estudos de mecânica de rochas conduzidos por **Álvaro Maia** desde a década de 1980, bem como do processo de contratação do estudo da **Flodim do Brasil LTDA.** em 2013.

Com efeito, na referida mensagem eletrônica, **GALILEU** responde a questionamentos sobre a contratação da empresa especializada para realizar o estudo de estabilidade e subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31, exigido pela ANM com vistas a comprovar a inexistência de riscos para a população:

De: GALILEU MORAES HENRIQUE
Enviada em: quarta-feira, 21 de agosto de 2013 16:42
Para: ALVARO CEZAR O DE ALMEIDA
Assunto: ENC: Cronologia DNPM - PAE e Mecânica de Rochas.

No início de 2012 o Adolfo foi chamado no DNPM e foi informado que iríamos receber uma notificação. Em julho/12 recebemos esta notificação solicitando o PAE (Plano de Aproveitamento Econômico) da mineração e um laudo técnico de mecânica de rochas evidenciado que não há riscos para a população que reside sobre as minas, estas minas são #30 e #31.
O PAE é o documento onde todos os aspectos referentes a lavra são avaliados. Já havíamos sido solicitados em outras oportunidades (1977 e 2003) e o mesmo é feito por nossos engenheiros.
O laudo de mecânica de rochas já foi feito por iniciativa nossa (controle interno) em 1986, 1990, 1998, 2005 e 2006 sendo os dois primeiros anos por Jose Pereira (Houston) e os últimos três feitos pelo Alvaro Maia (Petrobras). Estes documentos porém nunca solicitados pelo DNPM.
Em Nov/12 solicitamos um prazo para entrega do laudo e em jan/13 entregamos o PAE.
Em maio/13 entregamos um relatório técnico de controle de recalque que é uma entrega parcial do laudo de mecânica de rochas (itens de topografia necessários para o laudo. Este foi feito pela empresa STOP como em anos anteriores para controle interno).
Contratamos a empresa Flodim por $92.000 (empresa Francesa que também faz a medição com sonar nas minas) em jul/13 para elaboração do laudo de mecânica de rochas das minas 30, 31, 16 e 17, também se faz necessário o estudo das minas 16 e 17 por ser da mesma secção geológica das minas 30 e 31 e pela necessidade de controle do afastamento entre as minas 17 e 31 .
Durante o período de contratação foi realizada cotação com Álvaro Maia (R$900.000) e com Jose Pereira ($378.400)

O Nosso prazo de entrega do laudo no DNPM é dez/13 após alinhamento que envolveu nossa área jurídica (Alessandro).

Sds,
Galileu

Importante destacar também que, em sua oitiva, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** relatou que, entre meados de 2011 e o início de 2012, em razão da saída de **ALEX CARDOSO SILVA** da empresa, a coordenação de mineração ficou sob responsabilidade temporária de **GALILEU MORAES HENRIQUE**, até que **ADOLFO** assumisse a função.

Um segundo e-mail, datado de 30/06/2018 e obtido por meio do levantamento do sigilo telemático de colaboradores da **BRASKEM**, reforça que, já na condição de gerente de produção, **GALILEU MORAES HENRIQUE** recebeu informações sobre as irregularidades na mineração, os impactos ambientais causado e os riscos associados à continuidade das operações, mas mesmo assim absteve-se de seu dever de agir.

A mensagem, enviada por **ALEX CARDOSO SILVA** e recebida por **GALILEU** quando assumiu o cargo de gerente de produção, tinha como anexo o Relatório de Diagnóstico dos Poços de Sal - 2017, elaborado por **ALEX**, que apontava graves irregularidades na operação da mineração, como poços que deveriam ter sido desativados mas permaneciam ativos, riscos de colapso de cavidades e violação dos parâmetros de dimensionamento.

No corpo do e-mail, **ALEX** expressa profunda preocupação com a situação da mineração, destacando que, no relatório de 2017, recomendara a paralisação dos poços 30 e 31 — localizados diretamente sob edificações residenciais na região do Alto do Céu e

próximos à área das fissuras no bairro do Pinheiro —, mas que apenas o poço 30 havia sido efetivamente desativado.

ALEX ressalta ainda que "*os danos são irreversíveis" e alerta que "a nossa defesa será questionada, pois não foram seguidas várias recomendações",* referindo-se, em especial, a pelo menos duas orientações não atendidas de especialistas em geomecânica: a **Flodim** e **Álvaro Maia**.

Nessa linha, mesmo ciente dessas informações e detendo autoridade para interromper as operações, **GALILEU MORAES HENRIQUE** optou por manter as atividades minerárias até maio de 2019, quando foram finalmente suspensas por intervenção da ANM. Ao permitir a continuidade das operações diante de riscos iminentes e de um quadro de irregularidades graves, o denunciado incorreu em omissão penalmente relevante, sendo-lhe atribuída responsabilidade pelos mesmos crimes cometidos por seus antecessores, à luz do dever legal de impedir o resultado.

A omissão em tela ganha contornos mais graves pelo fato de **GALILEU** ter assumido a posição de comando já num contexto de crise, isto é, após o sismo de 2018, quando a hipótese de correlação entre a exploração das minas de sal-gema, o processo de subsidência e os tremores já era objeto de análise pelo SGB/CPRM.

Assim sendo, **GALILEU MORAES HENRIQUE**, durante o período em que ocupou o cargo de gerente de produção da planta da **BRASKEM** de Maceió, de forma livre e consciente, omitiu-se do seu dever legal de evitar o resultado danoso, nos termos do art. 13, §2º, do Código Penal, explorando matéria prima pertencente à União em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo, ocasionando a inviabilização da jazida e a perda de todo o recurso mineral restante no subsolo, conduta que se enquadra no **art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91.**

Nas mesmas condições, **GALILEU MORAES HENRIQUE** provocou poluição em níveis tais que resultou em danos irreversíveis à saúde humana, tornando grande área urbana de Maceió imprópria para a ocupação humana, além de deteriorar e inutilizar bens imóveis privados e públicos localizados na região afetada, incidindo nas reprimendas dos delitos previstos no **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98, e no art. 163, parágrafo único, III, do Código Penal, tudo em concurso material**.

4.3. NÚCLEO 3: ENGENHEIROS DE MINAS DA BRASKEM

4.3.1. Paulo Roberto Cabral de Melo

PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO foi o primeiro engenheiro de minas contratado pela empresa **Salgema Mineração LTDA.**, com a finalidade de exercer a direção técnica das atividades de lavra, em cumprimento à exigência imposta pelo então

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), conforme previa a legislação minerária vigente à época.

Exerceu essa função por mais de três décadas, de 1976 a 2007, período no qual esteve à frente das operações de mineração tanto da **Salgema** quanto, posteriormente, da **BRASKEM**, e em que, embora variada a nomenclatura do cargo — sendo referido ora como "Gerente Geral da Salgema Mineração", ora como "Gerente de Mineração" ou, mais recentemente, "Coordenador de Mineração" — suas atribuições técnicas e operacionais permaneceram inalteradas: comandar e supervisionar todas as atividades de mineração.

PAULO CABRAL gerenciava diretamente todos os trabalhos da mineração, como a realização de sonares, extração de sal-gema, perfuração de novos poços e fechamento de poços ativos. O denunciado foi responsável por elaborar dois Planos de Aproveitamento Econômico (PAE's) apresentados nos autos do processo minerário ANM nº 006.648/1965 (nos anos de 1977 e 2003), bem como por operar, pelo menos, 28 das 35 minas de extração de sal-gema do empreendimento minerário.

Em 2007, ao romper o vínculo de emprego com a **BRASKEM**, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** continuou prestando serviços de consultoria à petroquímica, através de sua empresa **Consalt Consultoria Mineral LTDA,** consultoria esta que permaneceu ativa até 2010 e foi retomada após o evento sísmico de 3 de março de 2018.

Conforme amplamente reconhecido no meio técnico e acadêmico, a lavra por dissolução subterrânea de rochas salinas é técnica notoriamente associada a riscos de subsidência e formação de *sinkholes*, sendo objeto de muitos estudos e publicações na literatura especializada, que remontam ao século XIX e continuam até os dias atuais.

Nesse sentido, aliás, o próprio **PAULO CABRAL** escreveu publicações científicas sobre o tema, como o artigo científico denominado "*Stress Analysis And Sizing Of Caverns Mined By Dissolution Of Halite Of The Evaporitic Basin At The State Of Alagoas In Brazil*", elaborado em 1992 em conjunto com **Álvaro Maia da Costa**, consultor autor de estudos contratados pelo empreendimento minerário desde o início das operações.

Nessa linha, as provas obtidas no curso da investigação policial — incluindo buscas e apreensões, além do levantamento de dados telemáticos — revelaram de forma indiscutível que **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** estava plenamente ciente dos impactos ambientais associados à instabilidade do solo, tanto potenciais quanto concretos, decorrentes da atividade minerária que comandava e que, de forma dolosa e reiterada, praticou condutas que potencializaram drasticamente esses impactos.

Ao longo de sua gestão técnica, embora contratados pelo menos 17 estudos geomecânicos com a finalidade de orientar o desenvolvimento e estabilidade das cavidades geradas pela dissolução de sal-gema, a análise desses documentos revelou que tais estudos foram insuficientes sob diversos aspectos.

Em primeiro lugar, foram poucos em relação à extensão temporal da operação do empreendimento, além de não abrangerem integralmente a área de mineração. Em segundo lugar, a maior parte desses estudos foi contratada com foco na avaliação de cavidades pré-existentes, que já apresentavam problemas estruturais, e não como medida preventiva de segurança das operações, voltada ao dimensionamento técnico adequado das cavernas.

Das 28 minas operadas sob responsabilidade direta de **PAULO CABRAL**, apenas quatro (Minas 24, 25, 26 e 27) possuíam estudo geomecânico prévio (Relatório RT-SALG-001/97), de modo que o denunciado desenvolveu a maior parte dos poços sem a realização de tais estudos, ou seja, sem estabelecer parâmetros seguros de desenvolvimento, violando princípios técnicos fundamentais da engenharia de minas e descumprindo o dever legal de cautela quanto à segurança da operação e mitigação de impactos à superfície.

Ainda que elaborados tardiamente, esses estudos estipulavam os parâmetros dimensionais e de desenvolvimento das cavidades que deveriam ser seguidos para garantir um mínimo de estabilidade e evitar impactos na superfície, também previstos nos Planos de Aproveitamento Econômico (PAE's), bem como no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do empreendimento. Tais parâmetros, frise-se, eram tomados como mínimos, uma vez que os limites de segurança deveriam ser estabelecidos de forma individualizada para cada cavidade, com base nos estudos de mecânica das rochas.

A despeito disso, mesmo nas poucas situações em que estabelecido o dimensionamento prévio para o desenvolvimento das minas operadas por **PAULO CABRAL**, evidências reunidas durante a investigação revelaram a violação sistemática dos parâmetros técnicos de segurança recomendados para as cavidades, que também evoluíram para condições críticas.

De acordo com as análises consolidadas no Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF, os primeiros relatórios de consultorias, elaborados ainda na década de 80 - portanto sob a gestão de **PAULO CABRAL -,** já indicavam que os dimensionamentos preconizados para cavidades, pilares, espessura de topo, entre outros parâmetros, nos estudos geomecânicos ou mesmo aqueles previstos genericamente nos PAEs, não eram respeitados.

Nessa linha, o estudo técnico "*Solution Mining – The First Decade*", elaborado em 21/06/1986 pela empresa norte-americana PB-KBB Inc.[116], revelou que as dimensões então projetadas para as cavidades dos Poços 1, 2, 4A, 5, 6, 8 e 10, de 61 metros de diâmetro, já haviam sido extrapoladas e que levantamentos de sonar realizados em 1985 haviam revelado uma "*dramática extensão ascendente do teto das cavernas*".

Da mesma forma, relatório do DNPM de 04/04/1988 analisou a situação dos poços de sal, com base em informações prestadas por **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, e detectou os problemas enfrentados em alguns deles, que inclusive precisaram ser desativados (Seção III.4.2 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

[116] Seção III.4.1 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Constam do documento registros manuscritos de fevereiro de 1982, subscritos pelo próprio **PAULO CABRAL,** indicando que, embora um levantamento de sonar de 1978 já apontasse forte dissolução no topo da camada de sal e risco concreto de desmoronamento, o poço da Mina 3 seguiu em operação até colapsar em 1981:

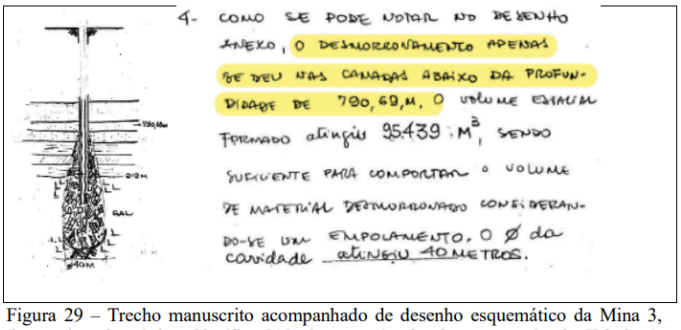

4- COMO SE PODE NOTAR NO DESENHO ANEXO, O DESMORONAMENTO APENAS SE DEU NAS CAMADAS ABAIXO DA PROFUNDIDADE DE 780,69 M. O VOLUME ESTAVEL FORMADO atingiu 95439 M³, SENDO SUFICIENTE PARA COMPORTAR O VOLUME DE MATERIAL DESMORONADO CONSIDERANDO-SE UM EMPOLAMENTO. O Ø da cavidade atingiu 40 METROS.

Figura 29 – Trecho manuscrito acompanhado de desenho esquemático da Mina 3, destacados da página 22 (fls. 818 dos autos), do documento 2, da Tabela 1, evidenciando o desmoronamento da cavidade e **colapso do topo adentrando nas unidades geológicas sotopostas à camada de sal**.

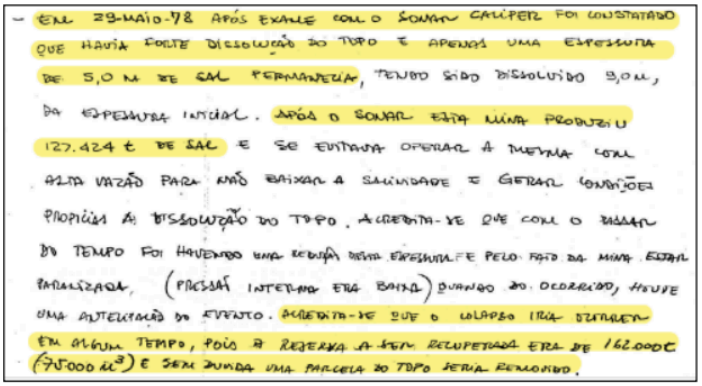
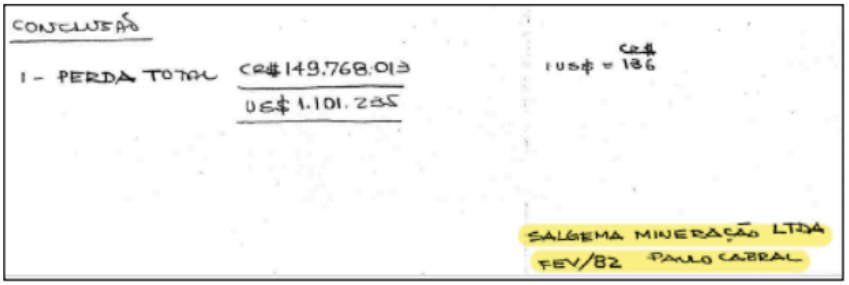

– EM 29-MAIO-78 APÓS EXAME COM O SONAR CALIPER FOI CONSTATADO QUE HAVIA FORTE DISSOLUÇÃO DO TOPO E APENAS UMA ESPESSURA DE 5,0 M DE SAL PERMANECIA, TENDO SIDO DISSOLVIDO 9,0 M, DA ESPESSURA INICIAL. APÓS O SONAR ESTA MINA PRODUZIU 127.424 t DE SAL E SE EVITAVA OPERAR A MESMA COM ALTA VAZÃO PARA NÃO BAIXAR A SALINIDADE E GERAR CONDIÇÕES PROPÍCIAS À DISSOLUÇÃO DO TOPO. ACREDITA-SE QUE COM O PASSAR DO TEMPO FOI HAVENDO UMA REDUÇÃO DESTA ESPESSURA E PELO FATO DA MINA ESTAR PARALIZADA, (PRESSÃO INTERNA ERA BAIXA) DURANTE DO OCORRIDO, HOUVE UMA ALTERAÇÃO DO EVENTO. ACREDITA-SE QUE O COLAPSO IRIA OCORRER EM ALGUM TEMPO, POIS A RESERVA A SER RECUPERADA ERA DE 162.000t (75.000 m³) E SEM DUVIDA UMA PARCELA DO TOPO SERIA REMOVIDO.

Figura 30 – Trecho manuscrito destacado da página 24 (fls. 820 dos autos), do documento 2, da Tabela 1, atestando as condições de risco da cavidade constatadas pelo sonar, a continuidade das operações e a previsão de que o colapso iria ocorrer.


CONCLUSÃO

1 – PERDA TOTAL Cr$ 149.768.013
US$ 1.101.235

1 US$ = Cr$ 136

SALGEMA MINERAÇÃO LTDA
FEV/82 PAULO CABRAL

Figura 31 – Trecho manuscrito destacado da página 26 (fls. 822 dos autos), do documento 2, da Tabela 1, evidenciando a data e autoria dos registros manuscritos.

Também estudo de estabilidade de 28/11/1988[117] evidenciou que, àquela época, a Mina 8 já apresentava uma espessura de "*laje mineral remanescente*" de apenas 4 metros, "*o que não permite a expansão da caverna no sentido ascendente*", e mesmo assim a mina somente foi encerrada em junho de 1995.

De modo ainda mais crítico, estudo relativo às Minas 1, 2 e 8[118], datado de 21/04/1989, previu a possibilidade de formação de uma bacia de subsidência na superfície induzida pelo fechamento das cavernas que poderia assumir a forma de cratera caso ocorresse o colapso das cavidades.

Novo estudo realizado no ano seguinte[119], em 01/06/1990 , revelou "*riscos de um colapso em grande escala*" na Mina 4A, concluindo ainda que, mesmo após o fechamento da caverna, em função de não haver halita suficiente no teto, a estabilidade já estava comprometida e necessitava de controle sistemático por instrumentação, recomendando o abandono imediato da Mina.

Já o Relatório Técnico RT-SIG 002/91[120], datado de 15/01/1991, examinou o comportamento estrutural do grupo de Minas 1, 4A e 10 e declarou expressamente ser esperado que "*se a migração das zonas de colapso acima das cavernas atingirem este horizonte, haverá um colapso global do grupo de cavernas com um grande efeito na subsidência em superfície*". Em suas conclusões, determinou não ser possível continuar com a exploração da Mina 10, afirmando que certamente isso provocaria "*o colapso dos pilares como uma reação em cadeia, induzindo também uma ampla queda de teto com efeitos marcantes na superfície*", recomendando que as Minas 1, 4A e 10 permanecessem fechadas.

Em 1996, um estudo de avaliação de estabilidade das Minas 9 e 12 revelou a interligação entre as aludidas cavidades, situadas sob áreas urbanas, criando uma caverna única de grandes dimensões (Seção III.4.11 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

De forma semelhante, avaliação da estabilidade das Minas 2 e 6[121], em 15/11/1996, registrou, com base em informações do próprio **PAULO CABRAL**, que as cavernas estavam interligadas. Além disso, o estudo apontou sérios problemas estruturais, com risco de colapso dos pilares e camadas sotopostas, o que poderia desencadear um colapso progressivo com impactos na superfície, recomendando não reativar as minas e adotar controle de subsidência na área.

[117] RT-SIG-002/88, analisado na Seção III.4.4 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[118] RT-SIG-001/89, analisado na Seção III.4.5 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[119] RT-SIG-001/90, Seção III.4.6 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[120] Analisado na Seção III.4.8 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[121] RT-SALG-002/96, Seção III.4.12 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

O total descaso de **PAULO CABRAL** torna-se ainda mais evidente nas Minas 24, 25, 26 e 27. Mesmo com estudo de 19/01/1997 alertando para subsidências de 30 a 40 cm em 25 anos[122], ainda que mantidas as dimensões projetadas e em estratos favoráveis, houve descumprimento dos parâmetros indicados para os poços. Inclusive, o Poço 27 foi operado até o seu fechamento sem qualquer levantamento de sonar.

Como de praxe, a avaliação de 29/04/1997 sobre a estabilidade das cavernas 4A e 7[123] identificou falhas estruturais, apontando comprometimento do pilar de separação e possível insuficiência da camada de sal no topo da caverna 4A para garantir segurança, destacando o risco de colapso e recomendando a paralisação da Mina 7.

Outrossim, estudo de estabilidade do grupo de cavernas 16 e 17, de 23/07/1998, revelou que as dimensões da caverna 16 eram muito maiores que os valores recomendados pelo consultor para grupo de cavernas em estudos anteriores, sendo recomendada sua paralisação imediata, já que a espessura da camada de sal seria insuficiente para conter o colapso das camadas sobrejacentes[124].

Em estudo de estabilidade do grupo de cavernas 22, 23 e 15, datado de setembro de 1998[125], o próprio consultor alerta que as especificações recomendadas para as três minas no RT-SIG-001/92, de 16/06/1992, não haviam sido seguidas, e que o sonar de janeiro de 1998 indicava que as cavidades já não atendiam aos parâmetros ali estabelecidos.

Ressalta-se que, segundo apontou o estudo de setembro de 1998, o descumprimento das recomendações implicou num aumento significativo da subsidência inicialmente prevista, de cerca de 5cm ao final de 42 anos, para 20 cm em um período menor, de 30 anos. Além disso, embora recomendada a paralisação da Mina 15 - o que ocorreu, frise-se, após o descumprimento de especificações do estudo de 1992 -, mesmo diante das referidas previsões, o poço foi mantido em operação até setembro de 2000.

Já em 2005, avaliação da estabilidade das cavernas 4, 7, 19, 18 e 5[126] identificou graves problemas estruturais, como perda de capacidade dos pilares e risco de colapso das lajes de segurança, com potencial formação de crateras. O estudo recomendou a paralisação das operações sobre quatro cavidades e, especialmente em relação à Mina 18, previu subsidência de até 80 cm em 30 anos, mesmo sem considerar o risco de colapso.

Esses são alguns exemplos das graves violações de parâmetros de estabilidade registradas nos estudos geomecânicos que se sucederam ao longo do tempo, inclusive pelo

[122] RT-SALG-001/97, Seção III.4.13 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[123] RT-SALG-002/97, Seção III.4.14 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[124] RT-SALGEMA-01/98, analisado na Seção III.4.15 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[125] RT-SALGEMA 02/1998, Seção III.4.16 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[126] Vide Seção III.4.18 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

próprio **PAULO CABRAL**. Nesse sentido, a Tabela 4 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF resume os dados operacionais e dimensionais extraídos dos relatórios analisados, comparando-os com os parâmetros adotados pela **BRASKEM** — sem considerar os limites mais restritivos indicados em estudos específicos—, destacando-se as 28 cavidades operadas por **PAULO CABRAL**, das quais 26 apresentam desconformidades e duas não puderam ser avaliadas por falta de dados:

Mina	Latitude	Longitude	Dados BRASKEM S.A.[80]		Diâmetro (m)[81]	Altura (m)[81]	Largura do menor pilar (m)[81]	Espessura Laje de segurança (m)[81]	Conformidade em relação às dimensões de referência[82]
			Início da operação	Fim da operação					
M01	9°38'11,15"S	35°44'53,81"O	dez/75	set/91	101	65,5	28,5	-	Não Conforme
M02	9°37'50,12"S	35°44'47,35"O	mar/77	set/91	126	72	18	-	Não Conforme
M03	9°37'51,93"S	35°45'1,72"O	mai/76	ago/81	Colapsada[83]	Colapsada[83]	Colapsada[83]	Colapsada[83]	Não Conforme[83]
M04	9°38'2,34"S	35°44'57,15"O	abr/76	dez/88	80	82	17	-	Não Conforme
M05	9°38'9,97"S	35°44'58,69"O	ago/76	out/85	76,5	91,5	0	-	Não Conforme
M06	9°37'52,65"S	35°44'44,55"O	dez/76	mai/86	86	79	18	0	Não Conforme
M07	9°38'3,71"S	35°45'0,86"O	set/79	jun/97	88,3	76,5	0	0 (-3,3)	Não Conforme
M08	9°38'13,79"S	35°44'57,18"O	out/79	jun/95	82	105	8,8	-	Não Conforme
M09	9°37'53,76"S	35°45'4,13"O	set/82	ago/97	161	64	0	36,3	Não Conforme
M10	9°38'7,10"S	35°44'55,88"O	nov/82	mar/91	62	81	31	8	Não Conforme
M11	9°38'25,40"S	35°44'44,98"O	nov/86	jun/95	100,5	58	91	16	Não Conforme
M12	9°37'56,69"S	35°45'3,43"O	abr/87	ago/96	125	84,8	0	37,5	Não Conforme
M13	9°37'53,31"S	35°45'0,06"O	jan/88	dez/98	67	46,4	34,3	13	Não Conforme
M14	9°38'19,52"S	35°44'48,24"O	nov/92	set/2017	82	23	24,6	23	Não Conforme
M15	9°38'21,15"S	35°44'51,07"O	jun/92	set/00	74	90	7	27	Não Conforme
M16	9°37'53,70"S	35°44'55,93"O	set/88	mar/99	91	80	11,5	69	Não Conforme
M17	9°37'56,57"S	35°44'54,55"O	set/88	jun/2017	106	124,5	11,5	10	Não Conforme
M18	9°38'7,85"S	35°44'59,16"O	jul/89	2015	110	115	0	123	Não Conforme
M19	9°38'2,80"S	35°45'0,04"O	ago/89	out/05	201	82	0	0 (-23)	Não Conforme
M20	9°38'9,51"S	35°44'58,68"O	ago/89	jan/08	182	119	0	28	Não Conforme
M21	9°38'13,36"S	35°44'57,30"O	ago/89	jan/08			0		Não Conforme
M22	9°38'15,69"S	35°44'54,57"O	abr/90	jan/03	65	135	7	35	Não Conforme
M23	9°38'18,57"S	35°44'53,15"O	out/90	ago/02	70	124	7	12	Não Conforme
M24	9°38'29,14"S	35°44'48,84"O	out/98	out/10	-	42	-	22	?
M25	9°38'28,62"S	35°44'49,30"O	nov/98	jun/10	107	98	18,5	0 (-10)	Não Conforme
M26	9°38'14,05"S	35°44'57,28"O	jan/03	out/17	113	102	55	90	Não Conforme
M27	9°38'3,29"S	35°45'0,34"O	set/03	dez/17	Sem sonar	Sem sonar	Sem sonar	Sem sonar	?
M28	9°37'56,21"S	35°44'54,38"O	jun/03	out/17	65	88	52	140	Não Conforme

Com efeito, no comando da exploração das minas ao longo dos anos, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** violou continuamente os parâmetros de dimensionamento e desenvolvimento das cavidades, que visavam garantir sua estabilidade e prevenir impactos

na superfície, previstos no RIMA, nos PAE's da lavra e, principalmente, nos estudos geomecânicos contratados pela **BRASKEM**.

Ao continuar expandindo a exploração e sistematicamente desrespeitando os parâmetros estabelecidos, **PAULO CABRAL** assumiu o risco de causar impactos significativos na superfície, comprometendo gravemente a segurança dos habitantes das regiões próximas à área de mineração.

Embora plenamente ciente dos riscos inerentes à mineração subterrânea por dissolução — agravados pelo desenvolvimento das cavernas sem dimensionamento prévio ou em desacordo com os parâmetros técnicos recomendados —, **PAULO CABRAL**, ao longo de vários anos, deixou de adotar um controle frequente e eficaz dos efeitos da subsidência, ignorando recomendações expressas e de indícios claros de que o fenômeno já poderia estar evoluindo de forma significativa.

Nessa linha, nos já referidos estudos geomecânicos constam diversas recomendações para adoção de sistemas de controle e monitoramento da subsidência na superfície, desde o estudo de 1986, repetidas na maior parte dos estudos posteriores. A título de exemplo, cita-se a orientação de adotar "*controle de subsidência e detecção de vibrações nas colunas de produção associados a um sistema de alarme, para avaliar a segurança na superfície*" feita no estudo datado de 01/06/1990 (RT-SIG-001/90).

Apesar disso, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** só iniciou o monitoramento da subsidência no empreendimento minerário em 1996, quando a primeira campanha topográfica foi realizada por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ,** por meio de sua empresa **Stop Serviços Topográficos**. Ademais, somente com a atualização do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) em 2003, assinada pelo próprio **PAULO CABRAL**, foi formalizada, de maneira expressa, a obrigação de realizar campanhas topográficas anuais para o acompanhamento dos efeitos da subsidência.

Ocorre que, mesmo após iniciadas as campanhas topográficas, os monitoramentos, que deveriam ser anuais, foram realizados com frequência muito inferior. Ao longo dos mais de 40 anos de mineração (de 1975 a 2019), campanhas topográficas ocorreram apenas em 9 anos: 1996, 1997, 1998, 1999, 2003, 2013, 2017, 2018 e 2019.

Embora realizados de forma bastante precária, conforme registrado no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, os monitoramentos já indicavam em 2003 que o processo de subsidência estava em curso, e que, em 2013, cenários críticos de deformação já haviam sido ou estavam prestes a ser alcançados, colocando edificações sob a área de mineração em risco de colapso. Na época, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** ainda era o responsável técnico pelo empreendimento e, segundo depoimento do topógrafo **PAULO DA CRUZ**, foi ele quem contratou a campanha topográfica de 2003, assim como as anteriores, tendo recebido todos os dados coletados.

Portanto, é incontestável que **PAULO CABRAL** teve pleno conhecimento da ocorrência concreta do fenômeno de subsidência. Ainda assim, não adotou nenhuma medida

preventiva ou mitigadora, optando por seguir com a atividade de extração, omitindo por completo da ANM e do IMA/AL qualquer informação que pudesse alertar sobre os riscos concretos de formação de uma bacia de subsidência na região ou do surgimento de crateras.

Cumpre relembrar que, em casos de acidentes relevantes ou com potencial de impactar o meio ambiente, o processo produtivo ou a segurança dos trabalhadores, é obrigatória, entre outras medidas, a comunicação imediata à ANM, conforme estabelece o item 1.2.1.19 da NRM-1 – Normas Gerais. Obrigação semelhante também constava nas licenças ambientais emitidas.

De outra banda, os estudos de consultoria referidos recomendavam também a realização anual de levantamentos de sonar, instrumento essencial para monitorar o desenvolvimento das cavidades e assegurar o cumprimento dos parâmetros dimensionais estabelecidos.

As investigações, contudo, revelaram a negligência do denunciado no monitoramento dos poços. Várias minas operadas por **PAULO CABRAL** ficaram longos períodos sem esse controle, e a Mina 27, em especial, foi explorada sem nunca ter passado por um único levantamento, mesmo havendo previsão de acentuada subsidência, ainda que respeitadas as dimensões recomendadas.

Embora medidas adequadas de fechamento das minas pudessem atenuar os efeitos da subsidência e os riscos de movimento ascensional das cavidades, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** deixou de adotá-las. Conforme registrado no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, somente após os tremores de terra em 03/03/2018 e a interdição das atividades em 09/05/2019 é que foram implementadas ações mais complexas, alinhadas às boas práticas de mineração.

Ao contrário da cautela que deveria imprimir em sua gerência sobre a planta de mineração, **PAULO CABRAL** assinou um relatório da **Consalt Consultoria** em 30/07/2007, no qual reconheceu a violação dos dimensionamentos das Minas 17, 18, 20, 21, 24, 25 e 26 previstos em vários estudos geomecânicos, a interligação entre as cavernas das Minas 20 e 21 com diâmetro total atingindo 185 metros, e o risco de subsidência.

O denunciado chegou a afirmar que uma das minas já poderia apresentar recalque na superfície e só continuava a ser operada por "*estar embaixo da Lagoa de Mundaú*", porém recomendou a continuidade da extração em relação à maior parte dos poços (Seção III.4.20 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Por fim, com o objetivo de ludibriar o IMA/AL e permitir a continuidade das atividades de extração mesmo diante do risco de gravíssimos impactos ambientais, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** elaborou documento falso ou enganoso acerca da situação do empreendimento minerário e do processo de subsidência, submetido ao órgão ambiental no âmbito de processo voltado ao monitoramento do licenciamento da empresa.

Com efeito, **PAULO CABRAL** foi o responsável técnico pela elaboração do "*Relatório sobre o acompanhamento de produção dos poços de sal – minas da planta de mineração da Braskem – maio/junho 2010*", apresentado nos autos do Processo nº 4903-4827/2010 ao IMA/AL em 25/10/2010.

Segundo o Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF (Seção III.6.2.2), o documento continha diversas omissões graves relativas ao monitoramento dos principais impactos ambientais da atividade, os quais, como demonstrado, eram de pleno conhecimento do denunciado, que contribuiu para seu agravamento enquanto dirigiu a lavra.

À luz do exposto, conclui-se que **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** operou diversas minas sem a realização de estudos prévios de mecânica de rochas, exigência prevista nas Normas Reguladoras da Mineração (NRM) e nos Planos de Aproveitamento Econômico (PAE's). Mesmo quando tais estudos foram tardiamente realizados, o denunciado ignorou os parâmetros técnicos neles estabelecidos, além de sistematicamente desrespeitar os indicadores previstos nos próprios PAE's.

Nesse compasso, **PAULO CABRAL** também utilizou técnicas de exploração não previstas nos PAE's, como o desenvolvimento de poços direcionais sob área urbana, sem a devida comunicação prévia ao então DNPM/ANM. Além disso, descumpriu a obrigação de realizar levantamentos anuais por sonar, conforme previsto na atualização do PAE de 1977, bem como as medições topográficas anuais, preconizadas na atualização do PAE de 2003.

Assim agindo, **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** conduziu a atividade minerária em desobediência dolosa, reiterada e sistemática às obrigações assumidas nos PAE's aprovados no âmbito do processo minerário nº 006.648/1965, incidindo em exploração de matéria prima pertencente à União em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo, ocasionando a inviabilização da jazida e a perda de todo o recurso mineral restante no subsolo, nos termos do **art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91.**

Dentro do mesmo plexo de condutas, ciente da criticidade do empreendimento minerário e dos riscos da continuidade de sua operação, **PAULO CABRAL** elaborou documento falso ou enganoso, no qual omitiu informações relevantes sobre a situação das minas e sobre o processo de subsidência já em curso, posteriormente submetido ao IMA/AL no âmbito de procedimento de licenciamento ambiental. Com isso, o denunciado subsidiou a continuidade da extração mineral irregular, causando significativos danos ao meio ambiente, incorrendo, assim, na prática do crime tipificado no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98**.

Ademais, em decorrência de tais condutas, **PAULO CABRAL** provocou, de forma livre e consciente, poluição em níveis que resultaram em danos irreversíveis à saúde humana, tornando extensa área urbana de Maceió/AL imprópria para ocupação, bem como deteriorou e inutilizou imóveis privados e públicos, incidindo também nas sanções dos delitos do **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98**, e **art. 163, parágrafo único, III, do Código Penal, tudo em concurso material**.

4.3.2. Alex Cardoso Silva

ALEX CARDOSO SILVA, engenheiro de minas, foi contratado pela **BRASKEM** no início dos anos 2000, inicialmente para o cargo de engenheiro *trainee*. No decorrer dos anos, foi promovido sucessivamente a engenheiro júnior e a engenheiro pleno. Em janeiro de 2007, após o desligamento de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, passou a exercer a função de coordenador de mineração e responsável técnico pela lavra, cargo que ocupou até abril de 2011, quando se desligou da empresa.

Em 2013, no entanto, **ALEX CARDOSO SILVA** retornou à **BRASKEM**, desta vez para atuar na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA). À época, a responsabilidade técnica e a coordenação da área de mineração estavam sob atribuição de **ADOLFO SPONQUIADO,** que ocupou o posto entre os anos de 2011 e 2017. Somente após a saída de **SPONQUIADO**, no final de 2017, é que **ALEX** reassumiu a função de responsável técnico, condição que, segundo informou em sua oitiva, perdurou até 2023.

Destaca-se que, em 2017, as funções de coordenador de mineração e responsável técnico foram, pela primeira vez, separadas. **ALEX CARDOSO** assumiu a responsabilidade técnica, enquanto a coordenação permaneceu vaga até março ou abril de 2018, quando **Ângelo Brandão Athanasakis** assumiu o cargo. No intervalo entre a saída de **ADOLFO SPONQUIADO** e a chegada de **Ângelo**, a administração da lavra ficou a cargo de **PAULO MÁRCIO TIBANA**, então gerente de produção.

O fato é que, apesar do acervo substancial de informações técnicas então disponíveis — incluindo relatórios internos, estudos de mecânica de rochas, levantamentos topográficos e dados de sonar —, **ALEX CARDOSO SILVA**, ao assumir como coordenador de mineração e responsável técnico pela lavra em 2007 — portanto, com atribuições de gestão e supervisão direta das atividades minerárias, sendo plenamente responsável por decisões técnicas e operacionais —, optou por dar continuidade à operação de poços em estado crítico de instabilidade, bem como à expansão das minas de sal-gema, mantendo práticas operacionais cuja inadequação já era tecnicamente detectável.

Convém destacar que, além de diretamente responsável pelas minas em operação durante sua gestão[127], **ALEX CARDOSO SILVA** também detinha o dever de adotar providências em relação às minas cuja exploração já havia sido encerrada, mas que se encontravam em desconformidade com os parâmetros de estabilidade previstos nos Planos de Aproveitamento Econômico (PAE's), nos estudos geomecânicos e nas normas técnicas de engenharia aplicáveis.

Isso porque, além do fato de que nenhuma das referidas minas inativas teve seu respectivo plano de fechamento devidamente implementado, cabia a **ALEX CARDOSO SILVA**, na condição de coordenador de mineração e/ou responsável técnico, considerar também o efeito sinérgico entre essas cavidades desativadas — muitas das quais já se

[127] 17 das 35 minas operadas pela **BRASKEM**, a saber: Minas 14, 17, 18, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35, conforme Tabela 4 Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF.

encontravam em condição crítica de estabilidade, inclusive algumas delas interligadas e/ou colapsadas— e as minas ainda ativas.

Nesse contexto, embora a única conduta técnica legítima que **ALEX CARDOSO SILVA** pudesse adotar ao assumir o cargo — diante do quadro crítico já instaurado na mineração — fosse a imediata paralisação das atividades, com a devida comunicação às autoridades competentes para a adoção de medidas destinadas a conter o avanço do processo de subsidência e implementar ações emergenciais de proteção à população local, o denunciado manteve a extração de sal-gema nos mesmos moldes até então praticados.

Apesar disso, por si só, já ser suficiente para ensejar sua responsabilização penal pelos mesmos crimes atribuídos a **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO**, cumpre revisitar as condutas específicas praticadas por **ALEX CARDOSO SILVA** ao longo de sua gestão, as quais contribuíram para o agravamento dos impactos ambientais causados pela atividade minerária. Outrossim, as evidências surgidas após o seu ingresso na função de coordenador de mineração e/ou responsável técnico robustecem o conjunto probatório revelador de que o engenheiro tinha pleno conhecimento do risco a que estava submetendo a população.

De início, destaca-se o estudo de estabilidade das Minas 4, 7, 19, 18 e 5[128], datado de 2005, o qual, embora elaborado quando **ALEX CARDOSO SILVA** ainda não havia sido formalmente nomeado coordenador de mineração e responsável técnico, registra que os dados geológicos e os mapeamentos por sonar utilizados na análise foram por ele encaminhados. Tal circunstância denota que, mesmo antes de assumir a coordenação formal da lavra, o denunciado já exercia papel técnico relevante e participativo nas operações de mineração.

Os resultados do estudo revelaram diversos problemas estruturais para o grupo de cavernas, envolvendo a perda de capacidade estrutural de pilares e o risco de colapso das lajes de segurança, que poderia, inclusive, ser responsável pela formação de crateras. Assim, além de recomendada a paralisação de quatro cavidades, o estudo especificou restrições à operação da Mina 18 — que não poderia ocorrer no sentido ascendente, com vistas a proteger o seu teto—, e, mesmo sem considerar a possibilidade de colapso, estimou a subsidência ao final de 30 anos em 80 cm, ao que reafirmou a necessidade de manter o controle do fenômeno.

Malgrado as claras advertências em relação à criticidade das minas e a previsão de significativa subsidência, inclusive com risco de colapso, após assumir como coordenador de mineração e responsável técnico, **ALEX CARDOSO SILVA** deixou de adotar as medidas recomendadas para o controle do fenômeno, bem como não observou a periodicidade exigida para a realização dos exames de sonar nos poços.

A esse respeito, embora o PAE de 2003 previsse a realização anual de monitoramentos topográficos — medida essencial para o acompanhamento dos recalques na área de mineração —, e mesmo com dados já então disponíveis indicando que o processo de subsidência estava em curso na região, **ALEX CARDOSO SILVA** deixou de realizar tais campanhas entre os anos de 2007 e 2011, retomando-as apenas em 2018.

[128] Vide Seção III.4.18 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

Além disso, apesar da imprescindibilidade dos sonares para acompanhar o desenvolvimento das cavidades, garantindo que estas permanecessem dentro das dimensões determinadas nos estudos geomecânicos e nos PAE's, **ALEX** deixou de realizá-los anualmente, conforme preconizado no PAE de 1977 e em diversos documentos internos da **BRASKEM**, inclusive reconhecido pelo próprio denunciado, no "*Relatório Diagnóstico dos poços de sal – 2017*", de sua autoria (Seção III.4.27 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF). A título ilustrativo, cita-se o caso da Mina 27, também operada sob sua gestão, a qual nunca foi submetida a exame de sonar durante toda a sua vida útil.

Além disso, **ALEX CARDOSO SILVA** disponibilizou dados geológicos e de mapeamento por sonar a **Álvaro Maia,** viabilizando o estudo de estabilidade do grupo de Minas 16, 17, 31 e 30, elaborado em janeiro 2007 com vistas à locação das Minas 31 e 30, inauguradas em fevereiro e dezembro daquele mesmo ano.

O referido estudo apontou que a subsidência representava um "*fator limitante no dimensionamento das cavernas e na definição dos pilares*", estabelecendo parâmetros técnicos rigorosos para o desenvolvimento das Minas 30 e 31 — localizadas diretamente sob áreas residenciais —, como o diâmetro máximo de 50 metros, altura de 177 metros, fazendo uma previsão de subsidência de até 58 cm ao longo de 30 anos.

O consultor recomendou expressa e fortemente o controle de subsidência sobre o alinhamento deste grupo de cavernas, porém **ALEX** não apenas deu continuidade à exploração das Minas 16 e 17, que já se encontravam em situação irregular, como também descumpriu os parâmetros técnicos estabelecidos para o desenvolvimento das novas cavidades.

A propósito disso, o próprio **ALEX CARDOSO SILVA** elaborou um relatório interno em 10/07/2009 relativo às Minas 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31[129], evidenciando seu conhecimento acerca da violação dos parâmetros de dimensionamento no desenvolvimento das cavidades. Ainda assim, o denunciado fez recomendações contrariando os limites de segurança estipulados em estudos geomecânicos e relatórios anteriores.

Um exemplo emblemático da negligência técnica de **ALEX CARDOSO SILVA** é justamente o caso da Mina 17. Estudo técnico datado de 23/07/1998[130] havia estabelecido parâmetros rigorosos para seu dimensionamento, fixando o diâmetro máximo da cavidade em 48 metros e a altura em 103 metros, com recomendação expressa de que a exploração ocorresse com extremo cuidado, dada sua proximidade com a Mina 16, que já apresentava condições críticas de estabilidade, a fim de evitar qualquer possibilidade de comunicação entre elas. Em 2009, a Mina 17 já apresentava altura de 116 metros, porém **ALEX** não determinou sua paralisação, permitindo a continuidade da lavra em desacordo com os parâmetros técnicos estabelecidos.

[129] Vide Seção III.4.21 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF.

[130] RT-SALGEMA-01/98.

De igual modo, no caso da Mina 25, mesmo diante do fato de que a espessura de sal do teto da cavidade se encontrar reduzida a apenas 9 metros — menos da metade da espessura mínima recomendada pelo estudo técnico de 19/01/1997 (RT-SALG-001/97), que havia determinado a preservação de lajes de segurança de no mínimo 20 metros —, **ALEX CARDOSO SILVA**, apesar de recomendar sua paralisação, admitiu a possibilidade de utilização da mina como "*poço reserva para situações emergenciais*".

Ressalte-se que o referido estudo de 1997 também havia previsto a ocorrência de subsidências na ordem de 30 a 40 cm ao longo de 25 anos para o grupo de Minas 24, 25, 26 e 27, o que evidencia os riscos geotécnicos associados à continuidade da utilização da Mina 25. Assim, ao admitir sua possível reativação, mesmo diante de um cenário de instabilidade já identificado, **ALEX CARDOSO SILVA** expôs, de forma consciente, a população e o meio ambiente a um risco significativo.

No tocante às Minas 30 e 31, iniciadas durante a gestão de **ALEX CARDOSO**, o relatório apontou a extração de 144 mil toneladas de sal na Mina 30, recomendando o crescimento da cavidade entre 1.086 e 1.108 metros, com topo em 1.041 metros; e 192 mil toneladas na Mina 31, propondo expansão entre 1.065 e 1.150 metros, com topo mantido em 1.065 metros.

O descumprimento dos parâmetros técnicos para o desenvolvimento de ambas as minas, entretanto, fica claro em relatório interno subsequente, elaborado em 2012 (Seção III.4.23 do Laudo nº 1.547/2024-INC/DITEC/PF). Com informações históricas sobre diversos poços, inclusive das Minas 30 e 31, o documento revelou que, em ambas as cavidades não foi encontrado *blanquet* de óleo, essencial para evitar a dissolução do teto e o risco de colapso.

Além disso, a Mina 30 apresentava diâmetro de 77 metros e crescia em direção ascendente, sendo que, desde 2010, seu teto já estava na cota 1.021m. Já a Mina 31 apresentava diâmetro de 80 metros, também crescia em direção ascendente e seu teto já ultrapassava a cota de 1.065 metros desde 2010.

Embora à época atuando no setor de Saúde, Segurança e Meio Ambiente do Trabalho (SSMA), ao retornar à **BRASKEM** em 2013, **ALEX CARDOSO SILVA** recebeu diretamente de **PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO** o relatório confidencial elaborado por ele em 2011. Na ocasião, **PAULO CABRAL** atuava como consultor da **BRASKEM,** mas, enquanto ex-coordenador de mineração, treinara diretamente **ALEX CARDOSO** e mantinha com ele uma relação profissional próxima e contínua, com trocas de mensagens por WhatsApp e e-mail.

Nessa linha, mensagem enviada de **PAULO CABRAL** para **ALEX** em 13/12/2013 tinha como anexo o relatório confidencial elaborado por **CABRAL** em 19/09/2011, com atualizações pontuais datadas de 27/11/2011, 18/05/2012 e maio de 2013.

Da mesma forma, através de mensagens de e-mail de 07/07/2017, 27/07/2017 e 16/03/2018, **PAULO CABRAL** enviou a **ALEX CARDOSO** um segundo relatório confidencial, elaborado pelo consultor em duas versões (uma datada de 7/07/2017 e outra de

27/07/2017), cujos conteúdos, além de praticamente idênticos, estavam em consonância com o supracitado relatório confidencial.

Assunto: Relatório Continuidade Operacional
De: paulo.cabral@consalt.com.br
Para: alex.cardoso.mcz@gmail.com
Envio: 13/12/2013 11:14:17
Anexos: (1) RELATORIO CONTINUIDADE OPERACIONAL DA MINERAÇÃO 2011 REV 3.doc

Alex,

Inicialmente o relatório foi entregue (agosto ou setembro) para o Marco Aurélio, na presença do Adolfo, onde alertei da importância do sonar em 2011. Depois fiz esta atualização e entreguei em novembro para o Álvaro, pois ele informou que não tinha tomado conhecimento. Em Abril entreguei o mesmo para Eduardo Carnaúba, que tb desconhecia, mas não fiz atualização, e conversei com ele no Spettus onde entreguei o relatório e tb um planta baixa com os diâmetros dos poços 30 e 31.

Você irá ver que fez considerações sobre o raio max destas minas (50 metros) quando seria o diâmetro max segundo o relatório do AMaia. Outra coisa é que informo que durante o sonar o Adolfo teria condições de ser treinado e absorver conhecimento sobre os workovers etc, neste caso sob a orientação da Consalt. Isto não ocorreu e ele informou até a Cetrel que não me envolvesse na campanha de sonar (informação sua, dito pelo Carlos Eduardo). Ele deu portanto a entender que seria uma posição da diretoria. Afastou o Adevan do serviço, mas informou ao mesmo que ficasse fora e sim tomasse conta da produção.

Eu não tenho o relatório que fiz a pedido do Marco Aurélio, para ser entregue à Fadigas. A Rosa Karina tem o mesmo, pois como era confidencial devei para ela na UCS e não fiquei com cópia. Houve uma reunião do governador com o Fadigas e ele foi indagado sobre o risco de desmoronamento das áreas devido as cavernas subterrâneas. O Fadigas informou que iria consultar os técnicos e daria a resposta. O Ruy Chamma entrou em contato com Marco e ele me procurou para dar as respostas. Veja se consegue este relatório e mande para mim.

Abs PCabral

Assunto: Relatório a ser entregue ao Milton Pradines
De: paulo.cabral@consalt.com.br
Para: alex.cardoso.mcz@gmail.com
Envio: 07/07/2017 11:20:32
Anexos: (1) Milton Pradines - Informações Planta Minera��ão.docx

Alex,

Segue em anexo relatório a ser entregue ao Milton Pradines. Após sua análise faria as modificações ou acrescentarei o que indicar. Não coloquei o nome do Tibana embora ele tenha recebido o meu relatório. Também não citei o Álvaro embora tenha também tomado conhecimento. Coloquei o Adolfo na parede e espero que ele não identifique em me deu informações (ele deve achar que foi o Fernando, cunhado do Newton Tadeu).

Abs PCabral

Assunto: Fwd: Re: Pradisnes - Relatório revisado
De: paulo.cabral@consalt.com.br
Para: alex.cardoso.mcz@gmail.com
Envio: 27/07/2017 09:28:28
Anexos: (1) Milton Pradines - Informações Planta Minera��ão final.docx

Esqueci de mandar anexo

-------- Mensagem original --------

Assunto: Re: Pradisnes - Relatório revisado
Data:27.07.2017 09:18
De:ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso.mcz@gmail.com>
Para:paulo.cabral@consalt.com.br

Excelente!

Em qui, 27 de jul de 2017 às 09:14, <paulo.cabral@consalt.com.br> escreveu:

> Em 27.07.2017 06:28, ALEX CARDOSO SILVA escreveu:
>
> > Paulo,
> >
> > Ficou muito bom, mas a parte descrita abaixo não ficou clara.
> >
> > A resposta é clara, foram colocados em operação, poços desativados. Estava sendo cumprida a orientação do engenheiro de mecânica de rochas Álvaro Maia da Costaque atuava como consultor, então engenheiro da Petrobrás e de renome nacional e internacional;
> >
> > Parece que Álvaro Maia recomendou colocar os poços desativados.
> >
> > Abraços,
> >
> > Alex
> >
> > Em qua, 26 de jul de 2017 às 19:17, <paulo.cabral@consalt.com.br> escreveu:
> >
> > > Alex,
> > >
> > > Segue relatório revisado
> > >
> > > Aguardo resposta.
> > >
> > > Abs PCabral
> > >
> > > --
> > > Enviado via iphone
>
> --
> Enviado via iphone

Assunto: Relatórios Mineração
De: paulo.cabral@consalt.com.br
Para: alex.cardoso.mcz@gmail.com
Envio: 16/03/2018 22:13:44
Anexos: (2) RELATORIO CONTINUIDADE OPERACIONAL DA MINERAÇÃO 2011 REV 3.doc, Milton Pradines - Informações Planta Minera��ão final.docx

Alex

Segue para seu conhecimento dois relatórios, sendo um deles em 2011 e o outro para o Milton em fins de 2017.

Sds PCabral

PS. São Confidenciais

Em síntese, tais documentos alertavam para situações de extrema gravidade, como a existência de poços que já deveriam ter sido desativados, mas continuavam ativos, risco de interligação de cavidades, provável ocorrência de recalque (subsidência) na superfície, violação de parâmetros de dimensionamento previstos nos estudos geomecânicos,

preocupações com as residências situadas acima das cavidades, perigos decorrentes da omissão dos exames de sonar nas cavidades, entre outros.

Ainda que algumas das irregularidades descritas tenham sido formalmente identificadas após a saída de **ALEX CARDOSO SILVA** da função de coordenador de mineração — referindo-se, portanto, a um período em que **ADOLFO SPONQUIADO** exercia a responsabilidade técnica pela lavra —, o ponto central é que **ALEX** tomou pleno conhecimento dos graves apontamentos técnicos constantes desses relatórios.

Nesse sentido, ao receber os documentos que detalhavam falhas estruturais e riscos operacionais significativos — inclusive após voltar à área de mineração —, **ALEX CARDOSO SILVA** não apresentou qualquer contestação quanto ao seu conteúdo. Pelo contrário, na versão do relatório datada de 2017, além de manifestar concordância com os achados, chegou a elogiar o teor do documento e sugeriu ajustes meramente redacionais, o que evidencia sua ciência inequívoca, além de aquiescência técnica, com as conclusões ali apresentadas.

Destaca-se que estudo de estabilidade e subsidência das Minas 16, 17, 30 e 31, elaborado pela empresa **Flodim do Brasil LTDA.** em 2013, embora também concluído em período no qual **ALEX CARDOSO SILVA** já não ocupava a função de responsável técnico ou coordenador de mineração, encontrava-se finalizado quando ele reassumiu tais funções, e consta, inclusive, como referência em relatórios e e-mails de sua autoria, comprovando sua ciência inequívoca acerca das conclusões ali contidas.

Inclusive, tal documento foi localizado como anexo de e-mail enviado por ele a **PAULO CABRAL** em 21/03/2018, apenas 18 dias após o colapso da Mina 18, sob o título "Confidencial – Relatório Flodim completo", cujas razões para tal classificação se tornam evidentes a partir da análise do documento:

Assunto: Confidencial - Relatório Flodim completo
De: ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para: paulo.cabral <paulo.cabral@consalt.com.br>
Envio: 21/03/2018 12:36:39
Anexos: (2)
image001.png
BRA 10-0001 - PT - com anexos.pdf

Conhecer

Alex Cardoso
SSMA/Engenheiro especialista

Braskem 15 anos

VoIP 825204 / T. +55 82 3177-5204/ Cel. +55 82 98202-6199
alex.cardoso@braskem.com
braskem.com

O pleno conhecimento de **ALEX CARDOSO SILVA** sobre a criticidade das minas é evidenciado em relatório interno emitido pelo próprio denunciado, em 21/12/2017, relativo às Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 (Seção III.4.27 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

No relatório, **ALEX** apontou que poços estavam sendo operados sem a realização de sonar na frequência recomendada (anualmente) e, em alguns casos, sem qualquer sonar, além de operarem sem o uso de *blanket* de óleo; poços desativados devido a problemas de estabilidade estavam sendo colocados em operação; e poços que já haviam ultrapassado as dimensões recomendadas, alguns localizados sob área urbana, estavam sendo mantidos em atividade.

O conteúdo do relatório ainda chegou a ser discutido por **ALEX CARDOSO SILVA** em e-mails após os sismos ocorridos em março de 2018. No primeiro, enviado em 14/03/2018, **ALEX** relatou ao então coordenador de mineração, **Ângelo Brandão Athanasakis**, que já havia recomendado, em 2017, a paralisação dos poços 27, 29, 30 e 31, ao que sugeriu que não fosse retomada a produção na planta por esses poços (naquela data, a mineração estava paralisada devido a problemas na planta química), alertando: "*não podemos deixar vulnerabilidades que não teremos como explicar no futuro*".

Em um segundo e-mail, enviado em 30/06/2018 a **GALILEU MORAES HENRIQUE**, que havia assumido o cargo de gerente de produção, **ALEX CARDOSO** demonstra preocupação com as Minas 30 e 31, advertindo para a localização crítica das minas, situadas diretamente abaixo de edificações residenciais e "*as mais próximas da região das fissuras do bairro do Pinheiro*", áreas justamente localizadas nas imediações da região onde, após o sismo, surgiram fissuras e danos em edificações e equipamentos públicos.

ALEX ainda destacou que a situação tornava a **BRASKEM** "*vulnerável*" pelos seguintes motivos: "*1 - As cavernas das Minas M#31D e M#30D estão maiores do que as recomendações feitas pela consultoria contratada por Adolfo em 2013, cujo relatório foi encaminhado ao DNPM; 2 - A recomendação para paralisar os poços M#30D e M#31D foi parcialmente acatada. Apenas o poço M#30D foi paralisado; 3 - Tivemos uma reunião com o grupo de trabalho formado por especialistas contratados pela BRASKEM no dia 26/06 para identificar as causas das fissuras. A recomendação foi paralisar os poços M#30D e M#31D.*"

Mesmo diante do cenário colocado, inclusive alertando que os danos provocados "*são irreversíveis*" e a defesa da **BRASKEM** "*será questionada pois não foram seguidas várias recomendações*", **ALEX,** ao explicar as razões para a não paralisação do poço M#31D, qual seja, a mineração produziria apenas 300 m³/h, arremata: "*precisamos montar uma outra estratégia para atender a cloro-soda em sal, pois não é possível mais aguardar. O poço M#31D precisa ser paralisado imediatamente*", expondo, portanto, preocupação com a manutenção do suprimento de salmoura da planta química.

Não obstante, ao reassumir o cargo de responsável técnico pela lavra em 2017, função que exerceu até 2023, **ALEX CARDOSO SILVA** deixou de adotar qualquer providência

efetiva para comunicar os órgãos competentes acerca da situação crítica das operações, tampouco interrompeu as atividades minerárias ou implementou medidas voltadas ao controle do fenômeno de subsidência e à proteção das populações afetadas, como o adequado fechamento das minas, que poderia amenizar os riscos quanto ao movimento ascensional de cavidades, mantendo-as em condição estável.

Mais grave ainda, durante esse período, **ALEX** não apenas deu causa a novas violações aos parâmetros técnicos de segurança — dentre elas a continuidade da exploração na Mina 31, que se situava diretamente abaixo das residências e já havia extrapolado drasticamente os parâmetros de segurança—, como também foi diretamente responsável por diversas fraudes em relatórios ambientais e documentos técnicos, os quais, como se demonstrará a seguir, visavam mascarar a real situação das minas e o processo de subsidência instalado.

Nessa linha, com vistas a subsidiar a concessão da Licença Prévia n.º 2019.2801906235.EXP.LP, nos autos do Processo nº 4903-7562/2018, **ALEX CARDOSO SILVA** elaborou os Relatórios de Controle Ambiental dos Poço M#39D, M#40D, M#41D, M#42D e M#43D, submetidos ao IMA/AL em 06/09/2018, todos considerados falsos ou enganosos pelos peritos.

Segundo detalhado no Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF (Seção III.5.6), conquanto tivesse pleno conhecimento acerca da criticidade do empreendimento, **ALEX** omitiu nos RCAs os impactos ambientais mais significativos e inerentes da atividade de mineração — a subsidência em superfície a qual, inclusive sabia que já estava em curso—, e suas respectivas medidas de controle, monitoramento, mitigação e compensação.

De igual modo, com o objetivo de viabilizar a concessão da Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, no âmbito do Processo nº 4903-3323/2018, **ALEX CARDOSO SILVA** elaborou os Planos de Controle Ambiental (PCA's) dos poços M36D, M37D e M38D, datados de 29/03/2018, em conjunto com a engenheira química **LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE.**

Tais documentos foram igualmente considerados falsos ou enganosos, diante da completa omissão dos impactos associados à subsidência, à formação de crateras (*sinkholes*) e à contaminação de aquíferos, bem como da ausência das respectivas medidas de controle e monitoramento (Seção III.5.5 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Diante de todo o exposto, conclui-se que, além de não poder alegar desconhecimento dos impactos inerentes à mineração subterrânea por dissolução — incompatível com sua condição de engenheiro de minas e responsável técnico pela lavra —, é inquestionável que **ALEX CARDOSO SILVA** tinha plena ciência da criticidade das minas operadas pela **BRASKEM** e do processo de subsidência em curso na área de mineração, tendo o denunciado, inclusive, contribuído para o agravamento da situação enquanto dirigiu a lavra.

Ademais, assim como seus antecessores, **ALEX** jamais comunicou formalmente à ANM ou ao IMA/AL qualquer ocorrência relacionada à instabilidade das cavernas ou ao avanço da subsidência, comprometendo, com isso, a atuação fiscalizatória dos órgãos competentes.

Adicionalmente, fraudou relatórios e estudos técnicos destinados a atestar a segurança da atividade minerária, prática que obstruiu a adoção de medidas preventivas por parte das autoridades e impediu a interrupção tempestiva da operação, o que poderia ter mitigado os danos causados à infraestrutura urbana da capital alagoana.

Assim agindo, **ALEX CARDOSO SILVA**, no período em que exerceu as funções de coordenador de produção e responsável técnico pela atividade minerária da **BRASKEM** em Maceió/AL, de forma livre e consciente, por meio de condutas comissivas e omissivas, explorou sal-gema — bem pertencente à União — em desacordo com as obrigações previstas no título autorizativo, ocasionando a inviabilização da jazida e a perda irreversível dos recursos minerais remanescentes no subsolo, conduta tipificada no **art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91**.

Com a finalidade de manter a operação irregular do empreendimento, o denunciado elaborou estudos e relatórios ambientais contendo informações sabidamente falsas ou enganosas, inclusive por omissão, os quais foram submetidos ao IMA/AL no âmbito de processos de licenciamento ambiental, causando dano significativo ao meio ambiente, enquadrando-se, **por oito vezes,** no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98**.

Como consequência, **ALEX CARDOSO SILVA** provocou poluição em níveis que resultaram em danos concretos e irreversíveis à saúde humana, tornando grande área urbana da cidade de Maceió imprópria para a ocupação humana, e deteriorou e inutilizou bens imóveis públicos e privados, incidindo nos crimes previstos no **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98**, e no **art. 163, parágrafo único, III, do Código Penal, tudo em concurso material**.

4.3.3. Adolfo Pereira Sponquiado

ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO, engenheiro de minas, foi contratado pela **BRASKEM** em meados de 2011, com a finalidade de substituir o engenheiro **ALEX CARDOSO SILVA** no cargo de coordenador de mineração e responsável técnico pela lavra, função que exerceu até o final de setembro de 2017.

À semelhança de seu antecessor, mesmo com a ampla documentação técnica disponível e o histórico de irregularidades já evidenciado até aquele momento — incluindo relatórios internos, estudos geotécnicos, análises topográficas e dados de sonar, portanto, ciente da gravidade do cenário e dos riscos envolvidos—, ao assumir a função de coordenador de mineração e responsável técnico em 2011, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**

deliberadamente manteve a exploração de minas que já se encontravam em situação crítica nos mesmos moldes irregulares praticados até então.

Nesse contexto, conquanto tenha alegado, em sua oitiva, que não teve acesso a todos os estudos históricos das minas elaborados por **Álvaro Maia**, tal afirmação, além de inverossímil, é desmentida pelas provas constantes nos autos. Além disso, ainda que se admitisse o desconhecimento alegado pelo denunciado, isso apenas reforçaria sua responsabilidade técnica, já que tais estudos eram essenciais para a avaliação e mitigação dos riscos inerentes à exploração das minas. Assim, caso os documentos realmente estivessem indisponíveis, caberia ao engenheiro, no mínimo, solicitar a produção de novos estudos atualizados antes de proceder à exploração das minas.

A despeito disso, e-mail obtido na investigação e analisado na IPJ nº 2253293/2024 (fls. 20438/20580) comprova que **ADOLFO SPONQUIADO** teve acesso aos estudos de **Álvaro Maia** e, portanto, tinha pleno conhecimento das situações críticas ali apontadas.

Trata-se de mensagem enviada em 13/03/2018 por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, então gerente de produção, para si próprio, contendo e-mail anterior, de 16/02/2014, encaminhado por **SPONQUIADO**, no qual este compartilha trechos dos estudos de 15/11/1996 e 23/07/1998 elaborados pelo consultor, destacando as previsões de subsidência registradas para as Minas 2, 6, 16 e 17 (RT-SALG-002/96 e RT-SALGEMA-01/98):

De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: domingo, 16 de fevereiro de 2014 16:15
Para: PAULO MARCIO TIBANA; JORGE AUGUSTO BASTOS
Assunto: Histórico de estudos de subsidência dos poços de sal: 02 - 06 - 16 - 17. Terreno Pinheiros.

Tibana / Jorge

Encaminho anexo a planta com o maior diâmetro dos poços de sal (base 2012/2013) e abaixo os trechos dos relatórios de mecânica de rochas realizados com informações sobre subsidência.
E planta de controle e medição de recalque de superfície.

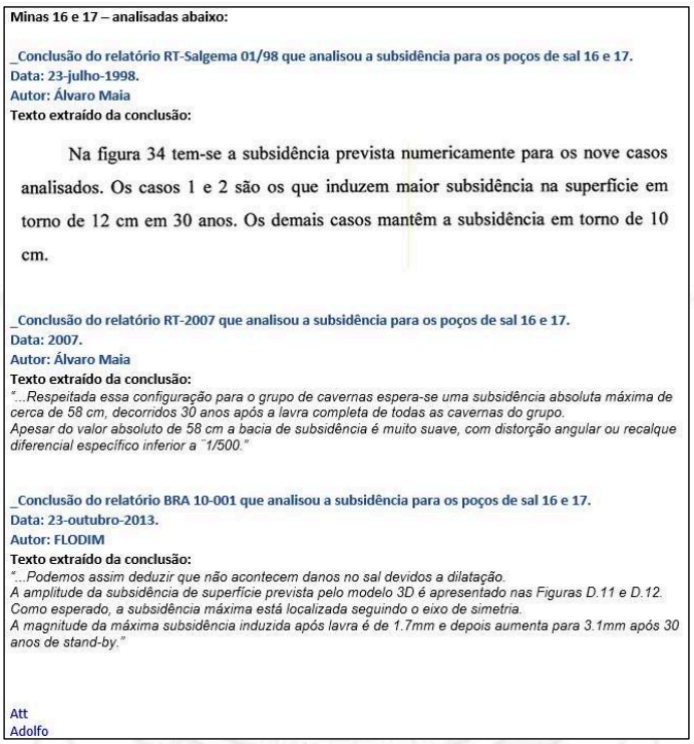
Minas 02 e 06 – analisadas abaixo:

_Conclusão do relatório RT-SALG 02/96 que analisou a subsidência para os poços de sal 02 e 06.
Data: 15-novembro-1996.
Autor: Álvaro Maia

7.1- Com base nos resultados obtidos nas simulações constata-se que o pilar central que separa as duas cavernas encontra-se sub-dimensionado e o nível de tensões está próximo à condição de colapso na seção do pilar em halita e no caso da secão do pilar na camada de folhelho o coeficiente de ruptura já atingiu o valor 1, o que significa que nestas camadas o pilar encontra-se fraturado.

7.2 -As camadas de folhelho adjacentes à escavação das cavernas encontram-se fraturadas.

Mina 28:
Não existe na mineração, nos arquivos em papel ou mídia, relatório de estudo de subsidência para esta mina.



Minas 16 e 17 – analisadas abaixo:

_Conclusão do relatório RT-Salgema 01/98 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 23-julho-1998.
Autor: Álvaro Maia
Texto extraído da conclusão:

Na figura 34 tem-se a subsidência prevista numericamente para os nove casos analisados. Os casos 1 e 2 são os que induzem maior subsidência na superfície em torno de 12 cm em 30 anos. Os demais casos mantêm a subsidência em torno de 10 cm.

_Conclusão do relatório RT-2007 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 2007.
Autor: Álvaro Maia
Texto extraído da conclusão:
"...Respeitada essa configuração para o grupo de cavernas espera-se uma subsidência absoluta máxima de cerca de 58 cm, decorridos 30 anos após a lavra completa de todas as cavernas do grupo.
Apesar do valor absoluto de 58 cm a bacia de subsidência é muito suave, com distorção angular ou recalque diferencial específico inferior a ¨1/500."

_Conclusão do relatório BRA 10-001 que analisou a subsidência para os poços de sal 16 e 17.
Data: 23-outubro-2013.
Autor: FLODIM
Texto extraído da conclusão:
"...Podemos assim deduzir que não acontecem danos no sal devidos a dilatação.
A amplitude da subsidência de superfície prevista pelo modelo 3D é apresentado nas Figuras D.11 e D.12.
Como esperado, a subsidência máxima está localizada seguindo o eixo de simetria.
A magnitude da máxima subsidência induzida após lavra é de 1.7mm e depois aumenta para 3.1mm após 30 anos de stand-by."

Att
Adolfo

Nessa linha, salienta-se que **ADOLFO SPONQUIADO,** na condição de coordenador de mineração e responsável técnico, além de responder, à época, por 13 das 35 minas operadas pela **BRASKEM**[131], também tinha a atribuição de adotar medidas relativas às minas já desativadas, mas em situação de instabilidade e sem plano de fechamento implementado, diante dos efeitos cumulativos entre estas cavidades — muitas em condição crítica, colapsadas ou interligadas — e as minas ainda em operação.

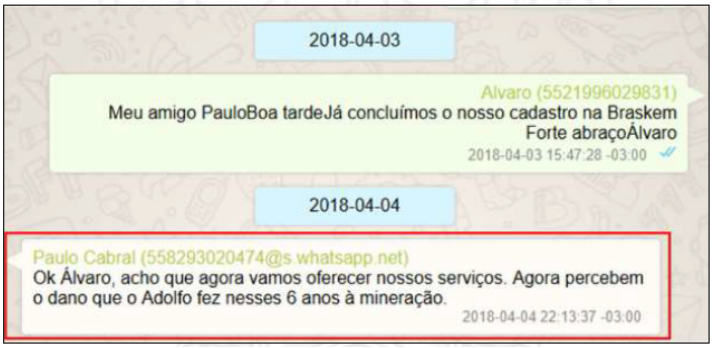
Não obstante, **ADOLFO SPONQUIADO** deixou de adotar qualquer medida que contribuísse para a mitigação dos efeitos da subsidência e dos riscos associados ao movimento ascensional dessas cavidades, como o adequado fechamento das minas, a fim de mantê-las em condição estável. Pelo contrário, os poços eram desativados ou suspensos temporariamente pela simples manobra de válvulas em superfície, algumas vezes com a retirada das estruturas superficiais (árvore de natal).

Em verdade, **ADOLFO SPONQUIADO** não apenas se absteve de adotar a única medida tecnicamente viável e responsável diante da criticidade do empreendimento — a imediata paralisação das atividades e a comunicação às autoridades competentes —, como também persistiu em descumprir os parâmetros técnicos. Inclusive, durante sua gestão, a

[131] Especificamente as de nº 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35, conforme Tabela 4 do Laudo nº 1547/2024-INC/DITEC/PF.

prática de irregularidades que comprometeram a segurança operacional e aceleraram o processo de subsidência foram intensificadas.

Nessa toada, conversas de WhatsApp obtidas pela investigação, datadas de 03/04/2018 e analisadas na IPJ nº 993497/2024 (fl. 18.729), entre **PAULO CABRAL** e **Álvaro Maia da Costa**, revelam acusações diretas contra **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, nas quais se afirma que o engenheiro adotava condutas que comprometiam a segurança das minas. Em uma das mensagens, chega-se a atribuir o sismo ocorrido em março daquele ano aos danos acumulados durante sua gestão.



Acusação semelhante consta de outra troca de mensagens, datada de 04/03/2018 e analisada no IPJ nº 2098228/2024 (fl. 18.063), entre **ALEX CARDOSO** e a engenheira **Danielle Paz**, também da **BRASKEM**. Na conversa, **ALEX** expressa preocupação com uma possível fiscalização do então DNPM, afirmando que "*não tinham nada para mostrar que estavam controlando*". Quando questionado por **Danielle** sobre os relatórios de sonar, **ALEX** responde que "*Adolfo não estava fazendo o sonar em todas as cavernas*", evidenciando a omissão de procedimentos essenciais para o monitoramento da integridade das minas.

A esse respeito, as diversas irregularidades na gestão do empreendimento descritas nos relatórios confidenciais de **PAULO CABRAL**, elaborados nos anos de 2011, 2013 e 2017, ocorreram, em sua maioria, durante o período em que **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** ocupava o cargo de responsável técnico e coordenador de mineração.

Importante relembrar que os referidos documentos alertavam sobre a violação de parâmetros de dimensionamento previstos nos estudos geomecânicos, além de poços que já deveriam ter sido desativados mas continuavam ativos, com risco de interligação de cavidades e provável ocorrência de recalque (subsidência) na superfície, chegando a externar preocupação com as residências situadas acima das cavidades, entre outros.

Nesse mesmo sentido, o relatório diagnóstico dos poços de sal, elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA** em 2017, apontou diversas irregularidades graves ocorridas também durante o período em que **ADOLFO SPONQUIADO** era o coordenador de mineração e responsável técnico.

Assim como os retrocitados relatórios confidenciais, o documento descrevia a existência de minas que já deveriam ter sido desativadas mas continuavam ativas, risco de interligação de cavidades, provável colapso de cavidades, poços que foram reativados indevidamente, violação de parâmetros de dimensionamento, não realização de soares na periodicidade adequada, entre outras irregularidades graves.

Cumpre ressaltar que, conforme reconhecido pelo próprio denunciado em seu depoimento, **SPONQUIADO** teve acesso ao conteúdo dos relatórios confidenciais elaborados por **PAULO CABRAL**, ao menos à primeira versão. Logo, tinha pleno conhecimento das graves irregularidades na condução da lavra de sal-gema, da criticidade das cavidades e das consequências que poderiam advir da manutenção de práticas operacionais inseguras. Ainda assim, não adotou qualquer medida efetiva para mitigar os riscos; pelo contrário, intensificou a prática de irregularidades, contribuindo para o agravamento da situação.

Como exemplo de prova direta disso, cita-se o relatório interno da **BRASKEM** elaborado pelo próprio denunciado. Apesar de **SPONQUIADO** descrever no relatório as condições operacionais das Minas 14, 16, 17, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 e 35, evidenciando seu pleno conhecimento sobre diversas irregularidades que poderiam agravar a instabilidade das cavernas — como a ausência de *blanket* de óleo diesel em algumas cavidades, a violação de parâmetros de dimensionamento previstos nos estudos de **Álvaro Maia**, a interligação de minas, a postergação da vida útil de poços etc.— o denunciado fez recomendações diretamente contrárias aos parâmetros de segurança estabelecidos em estudos e relatórios anteriores (Seção III.4.23 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Com relação à Mina 17, muito embora **ADOLFO SPONQUIADO** tenha registrado no relatório que "*não foi encontrado o blanket durante a despressurização deste poço*" e que a cavidade apresentava um diâmetro de 50 metros e altura de 114 metros, valores acima do recomendado por **Álvaro Maia** em estudo de 23/07/1998 (RT-SALGEMA-01/98, conforme já mencionado inequivocamente conhecido por **SPONQUIADO**, que, inclusive reconhece as restrições do consultor no documento, ao afirmar que o "*dimensional da caverna*" era de "*alta restrição*"), previu a desativação da mina somente "*no final de 2016 com produção final estimada de 1.100.000 toneladas de sal*", valor 47% superior ao extraído àquela altura.

Situação semelhante ocorreu em relação à Mina 30. Apesar de também não ter sido identificado *blanket* de óleo em sua cavidade, e de suas dimensões ultrapassarem o limite de 50 metros recomendado por **Álvaro Maia** em estudo técnico de 2007 (Seção III.4.19 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF), apresentando diâmetro de base de 77 metros, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** ainda assim previu sua desativação apenas "*no final de 2014 com produção estimada de 976.722 toneladas de sal*".

O próprio **SPONQUIADO**, inclusive, reconhece no mesmo relatório que decidiu "*postergar a desativação do poço de sal 18*", ainda que tal medida contrariasse uma recomendação expressa da campanha de sonar de 2010, em razão de transtornos ao bom andamento das operações. Cumpre destacar que o reiterado desrespeito aos parâmetros de segurança contribuiu diretamente para a desestabilização da Mina 18, fato que resultou em atividade sísmica perceptível na superfície e no surgimento, em 10/12/2023, de uma cratera (*sinkhole*) na área de mineração, sob a Lagoa Mundaú.

Adicionalmente, o levantamento de sonar e perfilagens realizado sob a responsabilidade de **Rafael Barreto de Moura Nunes**, funcionário da **Flodim,** condensou

dados obtidos entre 1978 e 2015 de 31 poços de sal[132] (Seção III.4.25 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF).

Esse documento foi encontrado como anexo de um e-mail enviado a **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** e representa uma prova inequívoca de que o denunciado tinha pleno conhecimento das condições nas minas e mesmo assim continuou a explorá-las em desacordo com os parâmetros técnicos de segurança

Com efeito, em 2015 **ADOLFO SPONQUIADO** recebeu e revisou o referido levantamento, que continha a evolução temporal do dimensionamento atingido e topologias alcançadas pelas cavidades em planta planialtimétrica, seções verticais e tabelas de dados, material que evidenciava que a maior parte das cavidades analisadas já não guardavam nem mesmo a distância mínima de 75 metros adotada como referência no PAE da lavra, sendo que algumas delas, inclusive, já haviam se interligado, formando uma única cavidade.

Além de descumprir os parâmetros de segurança na exploração das minas, **ADOLFO SPONQUIADO** também deixou de realizar exames de sonar nas cavidades — único método eficaz para monitorar seu crescimento —, bem como negligenciou os monitoramentos topográficos da área, os quais, embora devessem ser realizados anualmente para acompanhar a evolução da subsidência, ocorreram, entre 2011 e 2017, apenas nos anos de 2013 e 2017.

Não bastasse o exposto, com o claro intuito de ocultar o descumprimento dos parâmetros de segurança na exploração das minas, a verdadeira condição do empreendimento minerário e o processo de afundamento instalado, diante da solicitação da ANM por um laudo de mecânica das rochas que comprovasse a segurança operacional e ausência de risco à população, além de encaminhar ao órgão minerário documentação inadequada ao atendimento da exigência, em 15/05/2013, **ADOLFO SPONQUIADO** apresentou "*Relatório de Controle de Recalque das Minas de Sal – STOP (STP-BRKMIN-REL-REC-01-0001-2013)"* contendo informações sabidamente falsas ou enganosas.

Embora o documento indicasse que, após um período de dez anos desde a última leitura, realizada em 2003, as medições não haviam encontrado alterações de recalque relevantes, conforme o Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, os levantamentos topográficos realizados até a data do referido relatório já demonstravam que havia subsidência na área do empreendimento minerário em acentuada progressão.

Deveras, os peritos apontaram que "*ao menos a partir de 2003, estavam ocorrendo alterações significativas nas cotas dos pontos de monitoramento e controle da subsidência*", bem como que, com os dados disponíveis em 2013, seria possível identificar que "*cenários considerando diferentes valores de subsidência máxima seriam atingidos em breve, ou mesmo que já teriam sido ultrapassados*".

[132] Minas nº 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34 e 35.

A despeito disso, mesmo após a ANM reiterar a solicitação do laudo de mecânica das rochas, por meio do Ofício nº 233/2013-DNPM/AL, em 11/12/2013, **ADOLFO SPONQUIADO,** após viabilizar a contratação do estudo de estabilidade das Minas 16, 17, 30 e 31 — elaborado em 23/10/2013 pela empresa **Flodim** —, protocolou junto ao órgão minerário uma versão adulterada do referido documento.

A adulteração do estudo é confirmada em e-mail identificado em levantamento de sigilo telemático, enviado por **ADOLFO SPONQUIADO** para **PAULO MÁRCIO TIBANA** (gerente de produção) e **MARIA ISABEL COSTA KENY** (gerente de SSMA) em 31/10/2013. Nele, o próprio **SPONQUIADO** informa que a versão protocolada na ANM seria "*sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão*", e "*sugerida para protocolo após validação do jurídico*", enquanto a versão original do estudo seria a intitulada "B*RA 10-0001-PT*":

De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: quinta-feira, 31 de outubro de 2013 12:13
Para: PAULO MARCIO TIBANA; MARIA ISABEL COSTA KENNY
Assunto: Estudo de Estabilidade de Cavernas de Sal.

Tibana & Isabel

Encaminho o estudo de mecânica de rochas realizado pela Flodim para a avaliação da estabilidade estrutural das cavernas de sal #16,17,30 e 31 que estão localizadas sob áreas superficiais de terceiros.
O arquivo BRA 10-0001 – PT é a versão completa do estudo.
O arquivo BRA 10-0001 – DNPM é a versão sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão. Esta é a versão sugerida para protocolo após a validação do jurídico.

Aguardo vosso de acordo para encaminhar para o jurídico.

Att,

Adolfo Sponquiado

Ocorre que, embora o documento original apresentasse considerações relevantes — como parâmetros técnicos para desenvolvimento das cavidades, previsões de subsidência, necessidade de monitoramento topográfico, recomendação de paralisação da Mina 17 e a implementação de diversas modalidades de monitoramento (pressão de superfície, sísmico, ecometria de sonar, entre outros) —, a versão enviada à ANM continha supressões e alterações de informações técnicas que poderiam evidenciar a instabilidade das cavidades e os impactos ambientais associados à extração de sal-gema, configurando, portanto, manipulação deliberada com vistas a distorcer a real situação das minas.

Em resumo, na versão apresentada à ANM, foram suprimidas todas as referências ao modelo de deformação plana, que, na versão original, indicava valores de subsidência significativamente superiores aos obtidos pelo modelo axissimétrico. Também foram retirados ou reescritos trechos que tratavam das limitações técnicas do estudo, de recomendações e de situações críticas, como a proximidade entre as Minas 16 e 17, comprometendo a avaliação da estabilidade das cavidades.

É bastante provável que o próprio **SPONQUIADO** tenha sido o responsável pela adulteração do estudo, hipótese inclusive corroborada tanto pela empresa **Flodim** quanto por **PAULO MÁRCIO TIBANA**, à época gerente de produção e superior hierárquico do denunciado. O fato é que, independentemente de sua participação direta na elaboração da versão adulterada, foi **ADOLFO SPONQUIADO** quem operacionalizou a contratação do estudo e, ciente de seu conteúdo original, protocolou junto ao órgão minerário a versão falsa.

A intenção de **ADOLFO SPONQUIADO** de ludibriar o órgão minerário é reforçada pela petição de juntada que acompanhou a submissão do estudo à ANM, na qual novamente afirmou, de forma categórica, que "*não houve rebaixamento algum de solo naquela localidade*", bem como que "*nas condições atuais, as cavernas não oferecem risco à população*". Alegou ainda inexistir "*qualquer risco associado ao processo de extração mineral*" da **BRASKEM** e que a empresa dispunha de "*margem expressiva e segura de exploração, que não compromete as estruturas da superfície*".

Tais declarações, no entanto, contrastam com os dados técnicos de que já dispunha o denunciado e eram, portanto, sabidamente falsas. Nessa toada, apesar de justificar o atraso na conclusão do estudo alegando que, em mais de 30 anos de operação, a empresa jamais havia sido formalmente instada pelo DNPM a apresentar semelhante documento, **ADOLFO SPONQUIADO** tinha conhecimento de diversos estudos elaborados por **Álvaro Maia da Costa**, os quais atendiam à exigência do órgão, mas não foram utilizados, presumivelmente, para evitar a revelação das condições críticas das minas e dos alertas e recomendações feitos pelo consultor ao longo de vários anos.

Além disso, apesar de **ADOLFO SPONQUIADO** afirmar ainda que "*a Braskem S/A presta todas as informações técnicas e leva a ciência irrestrita, não apenas dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental, mas também a esse r. DNPM/AL*", o próprio estudo adulterado submetido à ANM evidencia a sonegação de informações sobre a instabilidade das cavernas e o processo de subsidência.

Não obstante, além de jamais ter comunicado formalmente aos órgãos fiscalizadores qualquer incidente ligado à instabilidade das cavernas e ao processo de subsidência — tal como seus antecessores — **ADOLFO SPONQUIADO** ainda fraudou relatórios e estudos destinados a comprovar a segurança da mineração, conduta que dificultou que as autoridades tomassem medidas para interrupção da atividade e controle do fenômeno de maneira antecipada, o que poderia ter mitigado os danos causados à infraestrutura urbana.

Nesse sentido, os supracitados documentos não foram os únicos a conter informações sabidamente falsas ou enganosas apresentadas por **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, tanto no âmbito do processo minerário nº 006.648/65 quanto nos processos de licenciamento junto ao IMA/AL.

Sob essa perspectiva, ao atualizar o PAE em 21/01/2013, **ADOLFO SPONQUIADO** apresentou à ANM um Plano de Controle de Impacto Ambiental na Mineração (PCIAM) falso ou enganoso por omissão, o qual, embora abordasse efeitos negativos da mineração, em

nenhum momento mencionou os impactos ambientais derivados da subsidência, cuja ocorrência, além de inerente à mineração subterrânea por dissolução, já era de amplo conhecimento por parte do denunciado (Seção III.4.3.11 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO).

Da mesma forma, em 31/07/2013, diante da ausência de licença válida para a atividade de extração de sal-gema, e com o claro objetivo de ludibriar a ANM, **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** apresentou, de forma deliberadamente fraudulenta, a Licença de Operação nº 211/2012 — referente ao salmoroduto — como se fosse a "*Licença Ambiental vigente da Unidade de Mineração da Braskem S/A em Maceió, Alagoas*" (Seção III.6.2 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO).

Ainda, em atendimento à exigência da ANM formalizada por meio do Ofício nº 258/2015-DNPM/AL, que solicitava a apresentação de mapa planialtimétrico indicando os limites das bordas das cavernas e sua variação a cada campanha de perfilagem, com o objetivo de verificar a conformidade com os parâmetros estabelecidos no PAE apresentado, **SPONQUIADO**, mesmo tendo à sua disposição mapas atualizados obtidos por campanhas de sonar que indicavam as bordas reais das cavidades, submeteu ao órgão, em 25/05/2016, a "*Planta de Localização dos Poços de Sal*" contendo dados manipulados.

Nessa planta, os limites das cavernas foram significativamente reduzidos, de modo a induzir a falsa percepção de que as cavidades estavam a uma distância segura entre si. Além disso, **ADOLFO** ocultou a existência de algumas cavidades, agravando ainda mais a manipulação das informações apresentadas (Seção III.6.5 do Laudo nº 298/2024-SETEC/SR/PF/TO).

Por fim, com o objetivo de subsidiar a renovação da Licença de Operação nº 166/2011, **PAULO MÁRCIO TIBANA** apresentou ao IMA/AL, no âmbito do processo nº 4903.4249/2014, o Relatório de Monitoramento intitulado "*Relatório de Produção dos Poços de Sal – Ano Base 2013*" (fls. 14/18). Embora não conste data nem assinatura no referido documento, ele foi acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART indicando o engenheiro **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO** como o responsável técnico pela elaboração do Relatório Anual de Lavra - Ano Base 2013 (fl. 26).

Além de apresentar diversas irregularidades, o "*Relatório de Produção dos Poços de Sal – Ano Base 2013*" continha omissões graves e deliberadas. Entre as informações suprimidas, destacam-se a real situação de instabilidade das minas, a violação de parâmetros de segurança, dados topográficos que indicavam a ocorrência de subsidência e recomendações técnicas de paralisação das atividades, entre outras.

Diante de todo o conjunto probatório reunido, conclui-se que **ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO**, no período em que exerceu as funções de coordenador de mineração e responsável técnico da **BRASKEM**, entre 2011 e 2017, praticou, de forma livre e consciente, condutas comissivas e omissivas que resultaram na exploração irregular de sal-gema — bem

mineral pertencente à União — em desacordo com as obrigações constantes do título autorizativo, incidindo no crime previsto no **art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91**.

Além disso, **SPONQUIADO** elaborou e apresentou documentos ambientais com informações sabidamente falsas ou enganosas no âmbito do processo minerário ANM nº 006.648/65 e dos procedimentos de licenciamento ambiental conduzidos pelo IMA/AL, incidindo, **por 7 vezes,** no crime tipificado no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98**.

Por conseguinte, o denunciado provocou poluição em níveis que resultaram em danos concretos e irreversíveis à saúde humana, tornando extensa área urbana da cidade de Maceió/AL imprópria para a ocupação, bem como deteriorou e inutilizou bens imóveis públicos e privados localizados na área afetada, incorrendo nos delitos previstos no **art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98**, e **art. 163, parágrafo único, III, do Código Penal, em concurso material**.

4.4. NÚCLEO 4: COLABORADORES DO SETOR DE SSMA DA BRASKEM

4.4.1. Maria Isabel Costa Kenny Seyfried

MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED é engenheira química e ingressou na **BRASKEM** em junho de 2009, tendo atuado, segundo declarou em sua oitiva, exclusivamente na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), inicialmente como coordenadora e, posteriormente, como gerente. Tal atuação perdurou até janeiro de 2019, quando ela passou a exercer funções vinculadas à área industrial.

Ao exercer cargo de comando na área ambiental da empresa, na qualidade de coordenadora ou gerente de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** detinha a responsabilidade de conhecer, monitorar e gerenciar todos os riscos ambientais relacionados ao empreendimento minerário e, em especial, assegurar o fornecimento de informações verdadeiras e completas aos órgãos fiscalizadores.

Com efeito, o setor de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) é uma espécie de "guardião silencioso" de uma indústria, responsável não só por proteger os trabalhadores, como também por garantir a sustentabilidade da atividade empresarial e a conformidade legal das operações.

Assim, a posição da denunciada lhe conferia a condição de garante, na forma do art. 13, §2º, do Código Penal e do art. 2º da Lei nº 9.605/98, uma vez que lhe cabia o dever de agir para prevenir danos ambientais, especialmente diante de informações que indicassem riscos iminentes.

A despeito disso e do amplo acervo de informações técnicas então disponíveis sobre a situação do empreendimento minerário — como estudos de mecânica de rochas, histórico

sobre as minas, relatórios internos, levantamentos topográficos e dados de sonar —, **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** elaborou ao menos dois documentos do tipo "*Cadastro Industrial padrão*" padrão do IMA/AL, apresentados ao órgão ambiental no âmbito de processos administrativos de licenciamento.

Os mencionados cadastros foram considerados falsos ou enganosos pela perícia justamente devido à completa omissão acerca dos principais impactos ligados à atividade de mineração de sal-gema (subsidência, *sinkholes* e contaminação de aquíferos) e que, portanto, afetavam o desempenho ambiental do empreendimento, além de outras informações falsas.

Com efeito, **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** elaborou e assinou o documento intitulado "Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação", encartado às fls. 10/15 do processo IMA nº 4903.4401/2009, o qual foi instaurado em 20/10/2009 no interesse da renovação da Licença Prévia nº 040/06. Consoante a Seção III.5.2 do Laudo nº 1.547/2024 – INC/DITEC/PF, tal documento continha informações que não refletiam a realidade das cavernas, além de afirmações inverídicas sobre o monitoramento dos poços, consistindo em um estudo parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão.

A título exemplificativo, na fl. 14 do processo administrativo em questão, **MARIA ISABEL** constou no documento por ela assinado que *"As cavernas geradas no interior da camada salina estão sempre cheias, e mesmo após a desativação do poço, permanecem com salmoura"*. No entanto, como visto, nessa época a **BRASKEM** e seu corpo técnico S.A. já tinham conhecimento de que diversas cavidades estavam na iminência de perder ou já haviam perdido a laje de topo, ou até mesmo tinham colapsado, comprometendo, portanto, sua capacidade de manter-se estanque e estabilizada por meio da pressurização com salmoura. Logo, a afirmação do Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação é manifestamente falsa.

Igualmente enganosa é a passagem constante às fls. 14v/15, na qual **MARIA ISABEL** declarou que o monitoramento com sonar era feito anualmente, periodicidade esta que, conforme já exposto nesta peça acusatória, nunca foi observada pelos denunciados.

Da mesma forma, **MARIA ISABEL COSTA KENNY** assinou o "*Anexo 3 do Cadastro Industrial Renovação*", apresentado em 04/05/2010 no bojo do processo IMA nº 4903.1862/2010, com vistas a subsidiar a renovação da Licença de Operação nº 311/06. O documento continha os mesmos dados improcedentes sobre as condições de estabilidade e estrutura das cavidades que o anterior, configurando-se, portanto, como parcialmente falso ou enganoso quanto à real situação do empreendimento (Seção III.5.3 do Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

De maneira ainda mais grave, no comando da área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** aprovou o protocolo da versão adulterada do "Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31" da **Flodim**, apresentado à ANM em 11/12/2013 com o claro intuito de ocultar o descumprimento dos parâmetros de segurança na exploração das minas e a verdadeira condição do empreendimento minerário (Seção III.6.4 do Laudo nº 298/2024- SETEC/SR/PF/TO).

MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED recebeu o estudo em 31/10/2013, via e-mail enviado por **ADOLFO SPONQUIADO** contendo também a versão original do documento, no qual o engenheiro deixou claro que a versão a ser protocolada na ANM seria uma "*versão sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão*". Mesmo assim, houve a anuência da denunciada, bem como do gerente de produção **PAULO MÁRCIO TIBANA,** e a versão falsa foi, então, submetida à ANM:

De: ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO
Enviada em: quinta-feira, 31 de outubro de 2013 12:13
Para: PAULO MARCIO TIBANA; MARIA ISABEL COSTA KENNY
Assunto: Estudo de Estabilidade de Cavernas de Sal.

Tibana & Isabel

Encaminho o estudo de mecânica de rochas realizado pela Flodim para a avaliação da estabilidade estrutural das cavernas de sal #16,17,30 e 31 que estão localizadas sob áreas superficiais de terceiros.
O arquivo BRA 10-0001 – PT é a versão completa do estudo.
O arquivo BRA 10-0001 – DNPM é a versão sintetizada e focada na exigência feita pelo órgão. Esta é a versão sugerida para protocolo após a validação do jurídico.

Aguardo vosso de acordo para encaminhar para o jurídico.

Att,

Adolfo Sponquiado

Ocorre que, embora o documento original contasse com informações relevantes sobre a operação e condição do empreendimento, a versão encaminhada à ANM omitiu ou alterou, deliberadamente, dados técnicos cruciais que evidenciavam a instabilidade das cavernas e os riscos ambientais da lavra, mormente as referências ao modelo de deformação plana, cujos resultados indicavam subsidência superior ao modelo axissimétrico, além de recomendações técnicas e alertas sobre situações críticas, como a proximidade entre as Minas 16 e 17.

Apesar da alegação de **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** em sua oitiva, no sentido de que não teria lido o e-mail enviado por **ADOLFO SPONQUIADO,** o fato é que tal documento foi elaborado pela **BRASKEM** para atender a uma exigência formal da ANM, com a finalidade de atestar a segurança da atividade minerária quanto aos impactos na superfície, matéria diretamente afeta à área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), da qual **MARIA ISABEL** era integrante e líder.

Nessa toada, dado o caráter crítico do estudo e sua pertinência direta com a área sob sua responsabilidade, é inegável que **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED,** gerente de SSMA, estava ciente e envolvida na análise de um documento de tal relevância. Ora, o setor de SSMA é o "pulso vital" da mineração moderna, sem o qual os riscos se tornam incontroláveis e os impactos da atividade, irreversíveis.

Não por acaso, **SPONQUIADO** solicitou, no referido e-mail, a aprovação não apenas do gerente de produção, mas também de **MARIA ISABEL** antes do protocolo junto à ANM, ressaltando que a versão "sintetizada" seria validada pelo setor jurídico da empresa, o qual,

salvo melhor juízo, não detém conhecimento técnico sobre questões operacionais de mineração.

Embora, em sua oitiva, a denunciada tenha alegado desconhecimento sobre os impactos ambientais relacionados à subsidência e à formação de *sinkholes*, sustentando que a área de SSMA não detinha competência técnica para tratar do assunto e que apenas compilava os dados recebidos da área operacional, as provas documentais coligidas nos autos comprovam que **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** tinha plena ciência das condições críticas das minas.

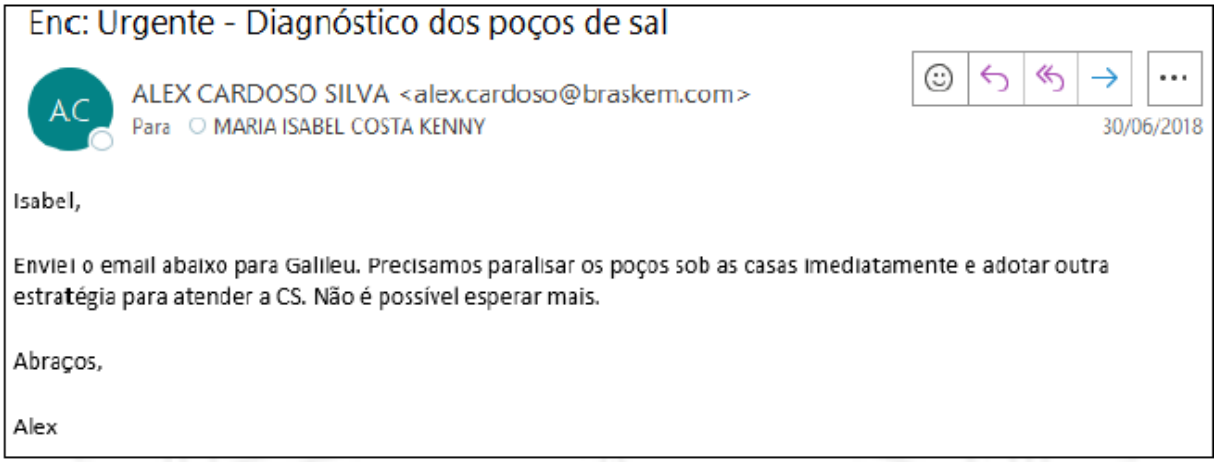
Nesse sentido, ressalta-se que a denunciada não apenas aprovou o "Relatório Diagnóstico dos Poços de Sal - de 2017", com informações históricas sobre as condições operacionais das Minas 14, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35 para o período entre 2011 e 2017 — frise-se, para todas elas relatados problemas operacionais— como recebeu e-mail em 30/06/2018, encaminhado pelo autor do estudo, **ALEX CARDOSO SILVA**, com apontamentos expressos sobre a criticidade de minas, descumprimento de recomendações técnicas e, inclusive, relacionando tais fatos ao sismo ocorrido em 03/03/2018.

Na mensagem inicialmente endereçado ao então gerente de produção, **GALILEU MORAES HENRIQUE**, **ALEX** demonstrava preocupação com as Minas 30 e 31, apontando que em 2017 já havia recomendado a desativação, e alertava para a localização dos poços, situados diretamente abaixo de residências e *"próximos da região das fissuras do bairro do Pinheiro*", isto é, da região onde, após o sismo, foram produzidos danos em edificações e equipamentos públicos.

Segundo o engenheiro, a situação tornava a **BRASKEM** "*vulnerável*" pelos seguintes fatos: "*1 - M#31D e M#30D estão com as cavernas maiores que a recomendação da consultoria contratada pelo Adolfo em 2013, cujo relatório foi encaminhado ao DNPM; 2 - Recomendação para paralisar os poços M#30D e M#31D foi acatada parcialmente. Apenas o poço M#30D foi paralisado; 3 - Tivemos uma reunião com o grupo de trabalho formado por especialistas contratado pela Braskem no dia 26/06 para identificarmos as causas das fissuras. E a recomendação foi paralisar os poços M#30D e M#31D*".

ALEX ainda chamava a atenção sobre a irreversibilidade dos danos e que a defesa da **BRASKEM** seria questionada "*pois não foram seguidas várias recomendações*" — segundo o próprio engenheiro, pelo menos de dois especialistas: (i) **Flodim**, referindo-se ao Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31, elaborado em 2013; e (ii) **Álvaro Maia**, referindo-se ao estudo "*Avaliação da Estabilidade do Grupo de Cavernas 16, 17, 31 e 30 do Campo de Salmoura da Salgema Mineração*", de 2007.

Ao encaminhar o e-mail para **MARIA ISABEL COSTA KENNY, ALEX CARDOSO** foi bastante enfático sobre a urgência da situação e a necessidade de paralisação imediata da exploração dos poços, providência esta que só foi tomada cerca de 10 meses depois e por exigência da ANM:



Enc: Urgente - Diagnóstico dos poços de sal

AC ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para MARIA ISABEL COSTA KENNY
30/06/2018

Isabel,

Enviei o email abaixo para Galileu. Precisamos paralisar os poços sob as casas imediatamente e adotar outra estratégia para atender a CS. Não é possível esperar mais.

Abraços,

Alex

Adicionalmente, conversas de WhatsApp do grupo "Call Técnico Seguro AL", datadas de 2021 e localizadas no telefone celular de **ALEX CARDOSO** (analisadas na IPJ 2098228/2024), comprovam que **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** estava ciente da gravidade dos dados trazidos nos relatórios de estabilidade de **Álvaro Maia.**

Conforme se verifica dos diálogos, ao ser comentado que o "*processo minerário tem todas as informações necessárias*", o contato "*55 71 96217003*", provavelmente pertencente a **MARIA ISABEL**, afirma que existem relatórios técnicos antigos que não estão no processo. Mais abaixo na conversa, o contato "*55 11 982457115*", provavelmente **Luiz Guilherme Francisco Soares de Mello**, afirma, fazendo menção a esses relatórios que não estão no processo, que "*Tem os do Álvaro Maia/ Modecom, que são bastante sensíveis*".

Ora, como já reiteradamente abordado nesta peça, impactos ambientais como subsidência e formação de crateras (*sinkholes*) são inerentes à atividade de mineração subterrânea por dissolução e amplamente reconhecidos pela literatura especializada. Não se pode ignorar que **MARIA ISABEL** foi específica e diretamente informada da situação calamitosa ao receber - e aprovar - tanto o "Estudo de Estabilidade e Subsidência das Cavernas de Sal 16, 17, 30 e 31" da **Flodim,** em 2013, como o "Relatório Diagnóstico dos Poços de Sal - de 2017".

Com efeito, eventual integração deficiente do setor de SSMA com áreas técnicas ou uma cultura organizacional fraca em segurança não constituem excludente de ilicitude, mas, ao revés, acentuam a culpabilidade da denunciada.

Ante o exposto, verifica-se que **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED**, no exercício de cargo de comando na área ambiental da **BRASKEM**, atuou de forma livre e consciente para elaborar, aprovar e apresentar, no âmbito de distintos processos administrativos de licenciamento ambiental, documentos sabidamente falsos ou enganosos, omitindo dados cruciais sobre os riscos ambientais decorrentes da atividade minerária.

Tais condutas tinham o claro propósito de induzir os órgãos fiscalizadores em erro quanto à real situação das cavidades subterrâneas e à segurança da lavra, e resultaram na emissão ou manutenção indevida de licenças ambientais, circunstância que contribuiu diretamente para o progressivo processo de subsidência em extensa área urbana de Maceió/AL.

Deveras, o uso reiterado de informações falsas ou enganosas por **MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED** causou, de forma concreta, dano significativo ao meio ambiente, incidindo, assim, por três vezes, no crime tipificado no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 c/c art. 69 do Código Penal.**

4.4.2. Silvia Albuquerque Correa de Araújo

SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO, engenheira química, ingressou na **BRASKEM** em 2008, exercendo o cargo de gerente de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) nas unidades de Maceió, Bahia e São Paulo até 2012. Naquele ano, foi transferida exclusivamente para a região Sudeste, onde permaneceu até 2021, sendo então realocada para Maceió, onde continua atuando.

No exercício de cargo de comando na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) da empresa, **SILVIA ALBUQUERQUE** era responsável por conhecer, monitorar e gerenciar todos os riscos ambientais relacionados ao empreendimento minerário. Dessarte, enquadrava-se como garantidora, nos termos do art. 13, §2º, do Código Penal e do art. 2º da Lei nº 9.605/98, uma vez que sobre ela recaía o dever jurídico de agir para evitar a concretização de danos ao meio ambiente.

No exercício da função de gerente de SSMA e, portanto, responsável pela área ambiental do empreendimento minerário, a denunciada assinou o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) apresentado ao IMA/AL em 20/10/2009, nos autos do processo nº 4903-4401/2009 (fls. 17/20), no interesse da renovação da Licença Prévia nº 040/06, para perfuração de novos poços (precisamente das Minas 32 a 38). Como demonstrado no Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF (Seção III.6.1.3), esse documento era falso ou enganoso por omissão quanto ao desempenho ambiental da empresa.

Ao se analisar o RADA em cotejo com documentos técnicos anteriores — notadamente o relatório da **Consalt Consultoria Mineral LTDA**., de julho de 2007, e o relatório interno da própria **BRASKEM**, de 10/07/2009, elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA**, em que identificadas diversas ocorrências que impactavam o desempenho ambiental do empreendimento —, constatou-se que todas as informações sobre os monitoramentos ambientais, como interligações ou proximidade entre diversas cavidades, e as medidas mitigadoras recomendadas em relação ao controle das dimensões das cavernas, foram omitidas do RADA apresentado ao IMA/AL.

Destaca-se que a engenheira química **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES**, responsável técnica pela elaboração do RADA, exercia suas funções na área de SSMA, estando funcionalmente subordinada à **SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO**, então gerente do setor. Nessa condição, cabia à denunciada supervisionar os trabalhos técnicos executados por sua equipe, assegurando a correção, a veracidade e a completude das informações ambientais repassadas ao órgão licenciador.

Pelo exposto, conclui-se que **SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO**, de forma livre e consciente, no exercício de cargo gerente da SSMA da **BRASKEM**, posição em que detinha o dever jurídico de agir para evitar o resultado danoso, nos termos do art. 13, §2º, do Código Penal, assinou relatório sabidamente falso ou enganoso no contexto de processo de licenciamento ambiental junto ao IMA/AL.

O referido documento, que omitia informações técnicas essenciais sobre os riscos ambientais da atividade minerária, teve como finalidade viabilizar a continuidade da extração mineral em condições irregulares, contribuindo diretamente para a ocorrência de dano ambiental significativo.

Nessas circunstâncias, **SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO** incidiu na prática do crime previsto no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98.**

4.4.3. Linice de Vasconcelos Cavalcante

LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE, engenheira química, iniciou sua trajetória profissional no empreendimento minerário em 1982 — ainda sob a denominação **Salgema Mineração LTDA.** —, onde permaneceu até sua aposentadoria, em 2020. Ao longo de toda a sua carreira, atuou exclusivamente na área ambiental, inicialmente voltada às plantas químicas e, a partir de aproximadamente 1995, também à planta de mineração.

Como engenheira da **BRASKEM, LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE** assinou, em coautoria com **ALEX CARDOSO DA SILVA**, ao menos três documentos falsos ou enganosos — conforme constatado no Laudo nº 1547/2024-INC/DITEC/PF —, todos dolosamente submetidos ao **IMA/AL** no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental do empreendimento minerário com o claro propósito de ocultar os riscos associados à atividade e viabilizar sua continuidade em desacordo com os parâmetros legais.

No contexto do processo IMA nº 4903.3323/2018, visando à obtenção da Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, foram apresentados Planos de Controle Ambiental (PCA's) dos poços M36D, M37D e M38D, datados de 29/03/2018, os quais omitiam, de forma flagrante, os impactos mais relevantes da atividade minerária — em especial a subsidência do terreno, com potencial para formação de *sinkhole*s —, bem como não previam planos, projetos e medidas voltadas à sua prevenção, controle, monitoramento ou compensação.

Os referidos documentos também minimizaram o potencial poluidor da atividade, ao restringir as Áreas de Influência Direta (AID) às dimensões das áreas de implantação dos poços, desconsiderando o comportamento sinérgico entre as cavidades do campo de mineração e a ampla extensão dos impactos sobre a superfície.

LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE tinha pleno conhecimento das irregularidades praticadas na operação das minas e dos impactos ambientais delas decorrentes, deliberadamente omitidos no PCA's, eis que, antes de assiná-los, mais precisamente em 23/12/2017, recebeu por e-mail o "*Relatório Diagnóstico dos Poços De Sal - 2017"*, elaborado por **ALEX CARDOSO SILVA,** que descrevia de forma expressa a instabilidade das minas, a possibilidade de impactos na superfície, colapsos, entre outras ocorrências críticas.

Assunto: Diagnóstico dos poços de sal
De: ALEX CARDOSO SILVA <alex.cardoso@braskem.com>
Para: MARIA ISABEL COSTA KENNY <maria.kenny@braskem.com>, PAULO MARCIO TIBANA <paulo.tibana@braskem.com>
Cc: LINICE DE V C BONAPARTE <linice.bonaparte@braskem.com>
Envio: 23/12/2017 15:02:20
Anexos: (1)
Relatório Diagnóstico dos poços de sal - 2017.doc

Isabel e Tibana,

Segue o relatório sobre o diagnóstico dos poços de sal.

Feliz natal!

Alex Cardoso

Assim sendo, **LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE** elaborou, dolosamente e no interesse de procedimento de licenciamento ambiental, relatórios ambientais falsos ou enganosos, inclusive por omissão, cuja submissão ao órgão ambiental contribuiu para a ocorrência de dano ambiental significativo, decorrente dos efeitos da subsidência do solo que atingiram ao menos cinco bairros da zona urbana de Maceió/AL. Com isso, praticou, em três ocasiões, o crime previsto no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 c/c art. 69 do Código Penal**.

4.4.4. Antônio de Pádua Albuquerque de Freitas

ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS ingressou na **BRASKEM** em 2009 como engenheiro de segurança do trabalho e, em 2012, assumiu a função de coordenador de SSMA da unidade de Alagoas, função que exerceu até o final de 2017 ou início de 2018, quando passou a coordenar a segurança de processos da Região Nordeste (Bahia e Alagoas), alcançando em fevereiro de 2019 o cargo de gerente de SSMA.

Conforme detalhado no item 1.6.4, em 2019, já após o Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) ter atribuído à **BRASKEM** a responsabilidade pelos problemas de instabilidade do solo, diante da ausência de informações que explicassem tal conclusão — e, portanto, com o objetivo de verificar se as medições topográficas realizadas pela empresa ao longo dos anos haviam indicado a ocorrência de subsidência—, representantes da ANM e da **BRASKEM** acordaram a realização de auditoria nas campanhas de topografia dos anos de 2013, 2017, 2018 e 2019.

Ocorre que, conduzida a referida auditoria pela empresa **ML Tavares Engenharia** (CNPJ 51.574.090/0001-65), de propriedade do engenheiro civil **Haroldo Santos Tavares**, e acompanhada por **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS**, então gerente do setor de SSMA da **BRASKEM**, o relatório apresentado à ANM em julho de 2019 no âmbito do Processo Minerário nº 006.648/1965 continha informações falsas sobre as campanhas de topografia auditadas.

Eis que, embora o topógrafo **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ**, responsável pelas campanhas objeto da auditoria à frente da empresa **Stop Serviços Topográficos LTDA.**, tenha alegado durante a auditoria — em reuniões realizadas em 11 de abril e 29 de maio de 2019, na presença de **ANTÔNIO DE PÁDUA** e **Ayala Sampaio** (**BRASKEM**), além de **Haroldo Santos Tavares** (**ML Tavares**) —, a perda dos dados brutos das campanhas de 2013 e 2017 devido a uma falha em seu computador, a Operação Lágrimas de Sal resultou na apreensão de um *pen drive* na sede da **Stop Serviços**, contendo precisamente as referidas cadernetas eletrônicas, ou seja, os dados supostamente perdidos.

Os motivos da alegada perda dos dados brutos das medições, no entanto, tornam-se evidentes à medida em que a inexistência desses registros se revelou extremamente conveniente para a **BRASKEM,** ao impedir que os auditores confrontassem os dados finais apresentados por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** com as medições efetivamente realizadas em campo, especialmente no tocante à planilha topográfica de 2017, cuja comparação com os dados originais certamente revelaria a adulteração dos resultados enviados à ANM. Em outras palavras: a inovação artificiosa no processo administrativo teve o condão de induzir a erro os técnicos da ANM, obstando a ação fiscalizadora do poder público no trato da questão.

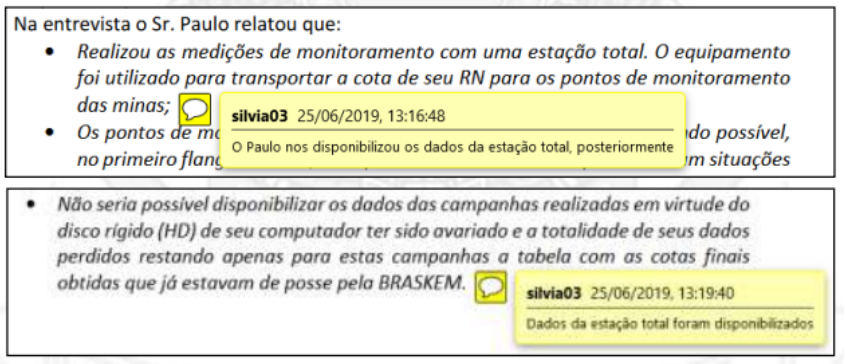
Nesse sentido, o próprio relatório de auditoria consignou a impossibilidade de validação dos dados, nos seguintes termos:: "*(...) Outro ponto, que deve ser abordado, é que em virtude de não mais existirem os documentos (originais de campo e planilhas de cálculos) não se faz possível a verificação dos dados da tabela com os dados coletados em campo*".

A esse respeito, as provas amealhadas na investigação apontam que os dados supostamente perdidos foram efetivamente repassados a **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS** antes mesmo da elaboração do relatório de auditoria e de sua entrega ao órgão regulador e, portanto, intencionalmente omitidos pelo denunciado ao auditor da **ML Tavares**.

Tal constatação é corroborada tanto pelos metadados da pasta digital onde os arquivos foram localizados — que indicam sua criação em 30/05/2019, apenas um dia após a reunião em que **PAULO DA CRUZ** teria alegado a perda do material na presença de **ANTÔNIO DE PÁDUA** — quanto pela própria nomenclatura da pasta, intitulada "20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA", a qual sugere ter sido criada com o propósito de ser encaminhada a **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS.**

Nessa linha, aliás, ouvido pela Polícia Federal, após apresentar diversas contradições ao ser confrontado com a pasta digital intitulada "20190530-MINAS-2017-2013-ROGERIO-PADUA", **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** admitiu ter localizado os dados brutos e os repassado a **ANTÔNIO DE PÁDUA.**

Além disso, o recebimento dos dados brutos e cadernetas de campo das medições de 2013 e 2017 por **PÁDUA** também é confirmado em e-mail enviado por **SILVIA ALBUQUERQUE CORREA DE ARAÚJO** ao denunciado, em 25/06/2019 — ou seja, antes da submissão do relatório de auditoria à ANM —, no qual a engenheira encaminha um documento contendo comentários inseridos diretamente sobre a versão preliminar do relatório de auditoria, indicando que **PAULO DA CRUZ** teria disponibilizado os dados:



Isso posto, cumpre destacar que, mesmo antes de receber os dados brutos das medições, **ANTÔNIO DE PÁDUA** já havia sido expressamente alertado por **Álvaro Maia da Costa** sobre a provável falsidade dos dados topográficos de 2017.

Conforme *chat* de *WhatsApp* obtido no aparelho celular de **Álvaro Maia,** também apreendido na Operação Lágrimas de Sal e analisado na IPJ 993497/2024 (fl.18.729), em diálogo de 22/04/2019, o consultor adverte **ANTÔNIO DE PÁDUA** sobre a incoerência dos dados em comparação com outras topografias e solicita que ele requisite a **PAULO DA CRUZ** as cadernetas de campo das medições de 2013 e 2017, a fim de verificar a correspondência com o relatório de auditoria, e as encaminhe à empresa **ML Tavares**.

Apesar de previamente cientificado pelo consultor, após ter recebido os dados brutos das campanhas de 2013 e 2017, **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS** deixou de repassá-los a **ML Tavares**, contribuindo, com essa omissão, para a fraude no relatório de auditoria, como se verá adiante, utilizado deliberadamente para sustentar a falsa narrativa de que a **BRASKEM** só teve ciência do processo de subsidência após o sismo ocorrido em 3 de março de 2018, a partir de topografia realizada em 31/07/2018.

Em sede policial, o denunciado alegou que teria repassado a **Haroldo Tavares** os dados da estação total, os quais supostamente foram descartados pelo auditor por serem "não confiáveis". Tal assertiva, entretanto, carece de respaldo fático e probatório. Não só **Haroldo Tavares**, em seu depoimento e na acareação, negou de forma categórica ter recebido as cadernetas eletrônicas de campo, como não há qualquer registro de envio ou posterior descarte desses arquivos.

Ressalte-se, ainda, que os dados digitais extraídos diretamente do equipamento de medição são, via de regra, mais confiáveis do que anotações manuscritas, o que torna inverossímil a hipótese de que o auditor tenha preterido os registros digitais em favor de cadernetas em papel. E, ainda que prevalecesse tal argumento, o conteúdo do relatório de auditoria deveria explicar a alegação de maior confiabilidade de dados manuscritos, e não consignar a ausência de repasse de dados que foram - ainda que tardiamente - disponibilizados pelo topógrafo.

Destaca-se que, embora **ANTÔNIO DE PÁDUA** afirme ter enviado dois e-mails a **Haroldo Tavares** — o primeiro em 12/04/2019, contendo apenas documentos relacionados às campanhas de 2018 e 2019, que não abrangem os dados controversos de 2017; e o segundo, em 14/04/2019, com uma planilha idêntica à apreendida na sede da **Stop**, contendo dados de 2017 —, tais envios apenas sugerem que o auditor teve ciência da existência de uma segunda versão da planilha, divergente daquela encaminhada à ANM.

O ponto central, no entanto, permanece inalterado: **ANTÔNIO DE PÁDUA** não repassou a **Haroldo Tavares** as cadernetas eletrônicas de campo extraídas diretamente da estação total, registros brutos indispensáveis à verificação da veracidade dos dados encaminhados à ANM. A propósito, o e-mail de 14/04/2019 foi enviado antes de **ANTÔNIO DE PÁDUA** receber os arquivos de **PAULO DA CRUZ** em 30/05/2019, o que indica que ele não poderia tê-los repassado a **Haroldo Tavares** nesse período, não havendo, portanto, evidências que comprovem o envio das cadernetas eletrônicas de campo ao auditor, que, em sede de acareação, negou ter recebido os dados em questão.

Diante de todo o exposto, fica evidente que **ANTÔNIO DE PÁDUA** deliberadamente deixou de repassar os dados brutos e as cadernetas eletrônicas de campo das medições topográficas de 2013 e 2017 à **ML Tavares Engenharia**, resultando na condução da auditoria com base em dados fraudados de topografia de 2017 e, por conseguinte, na inserção de informações falsas no relatório de auditoria submetido à ANM.

Assim agindo, embora não tenha sido o autor material do relatório ideologicamente falso, **ANTÔNIO DE PÁDUA** induziu **Haroldo Tavares** em erro e, portanto, contribuiu diretamente para a falsificação do documento — conforme demonstrado, utilizado para sustentar a falsa narrativa de que a **BRASKEM** só teve conhecimento do processo de subsidência após a topografia de 31/07/2018.

Desse modo, **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS** concorreu de forma decisiva para a prática do crime tipificado no **artigo 299 do Código Penal**, incidindo assim, nas penas inerentes ao delito mencionado, nos termos do **art. 29 do Código Penal.**

4.4.5. Régia Cynthia de Melo Mendes

RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES é engenheira química e iniciou sua trajetória profissional na **BRASKEM** como estagiária na área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), sendo efetivada em 2005 e permanecendo nesse setor até 2014, sob a supervisão inicial de **MARIA ISABEL COSTA KENNY** e, posteriormente, de **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE FREITAS**.

Atuando na condição de engenheira da **BRASKEM**, a denunciada foi a responsável técnica pela elaboração do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) apresentado ao IMA/AL em 20/10/2009, no bojo do Processo nº 4903-4401/2009, relativo à renovação da Licença Prévia nº 040/06, para perfuração dos Poços 32 a 38, documento técnico com conteúdo falso e/ou enganoso quanto ao desempenho ambiental do empreendimento (Seção III.5.2.3 do Laudo n º 1547/2024 – INC/DITEC/PF).

De forma deliberada, **RÉGIA CYNTHIA** suprimiu informações essenciais à adequada avaliação dos riscos envolvidos na atividade de mineração de sal-gema. Especificamente, omitiu os principais impactos característicos da operação, em especial aqueles relacionados à subsidência do solo e à formação de *sinkholes,* ambos riscos sabidamente associados à referida atividade.

Ademais, deixou de relatar ocorrências críticas que comprometiam o desempenho ambiental do empreendimento, como a interligação indevida de cavidades subterrâneas, o descumprimento das dimensões previstas nos projetos técnicos e a existência de indícios concretos de subsidência em andamento. Por consequência, omitiu também a proposição de medidas mitigadoras voltadas à contenção, prevenção ou remediação desses impactos.

Ao assim agir, **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES** contribuiu diretamente para a ocultação de riscos ambientais relevantes perante o órgão licenciador, influenciando indevidamente a análise técnica do processo de renovação da licença e, por consequência, violando deveres ético-profissionais que regem a atuação de responsáveis técnicos no âmbito do licenciamento ambiental. Sua conduta, no entanto, não apenas comprometeu a regularidade

do procedimento administrativo, como concorreu para a ocorrência de dano significativo ao meio ambiente, causado pela subsidência do solo em cinco bairros da cidade de Maceió/AL.

Ora, os dados suprimidos no RADA referem-se justamente aos impactos ambientais inerentes à atividade de mineração de sal-gema, uma operação sabidamente classificada como de alto potencial poluidor. Tais impactos não apenas eram previsíveis diante da natureza da atividade licenciada, como também de pleno conhecimento da **BRASKEM** e seus funcionários, o que torna absolutamente inverossímil qualquer alegação de suposto desconhecimento por parte de uma engenheira que assina como responsável por um documento desta natureza.

Com efeito, em matéria de engenharia, ser responsável técnico por um RADA significa assumir legal e tecnicamente a autoria e a veracidade das informações contidas no documento. Assim, ao assumir formalmente a responsabilidade técnica pela elaboração do RADA em questão, incumbia a **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES** não apenas compilar informações provenientes de outras áreas da empresa, mas exercer juízo técnico próprio e diligente sobre o conteúdo do relatório, assegurando a fidedignidade, completude e conformidade das informações prestadas perante o órgão ambiental. Tal dever decorre diretamente das obrigações legais e ético-profissionais que regem o exercício da engenharia, especialmente em contextos de elevado risco ambiental, como é o caso da exploração de sal-gema em subsolo urbano.

Dessa forma, nas circunstâncias acima descritas, **RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES** elaborou, no contexto de um procedimento de licenciamento ambiental, relatório ambiental falso ou enganoso, inclusive por omissão, e, ao assim proceder, concorreu para a ocorrência de dano significativo ao meio ambiente, incorrendo, portanto, no crime tipificado no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98**.

4.5. NÚCLEO 5: PRESTADORES DE SERVIÇO DA BRASKEM

4.5.1. Paulo Raimundo Morais da Cruz

PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ é técnico em topografia e proprietário da empresa **Stop Serviços Topográficos** (CNPJ 09.304.355/0001-49), contratada para conduzir as campanhas de medição topográfica nas minas de sal-gema exploradas pela **BRASKEM**, com o objetivo de monitorar possíveis indícios de subsidência do solo.

As medições eram realizadas periodicamente, permitindo a comparação das elevações (cotas) medidas na “cabeça” dos poços de sal-gema ano a ano, para verificar a existência de recalque, o que consiste em um indicativo de subsidência.

PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ executou tais medições para a **BRASKEM** nos anos de 1996, 1997, 1998, 1999, 2003, 2013, 2017, 2018 e 2019. Ao longo desse período, ao menos em duas oportunidades, **PAULO DA CRUZ** se envolveu

diretamente em duas fraudes praticadas em documentos submetidos à ANM nos autos do processo minerário nº 006.648/1965.

O primeiro fato criminoso ocorreu em 15 de maio de 2013, quando, em resposta ao Ofício nº 198/DNPM/AL-2012, com vistas a comprovar que a lavra de sal-gema se dava de forma segura e sem risco à população residente na superfície, a **BRASKEM** apresentou ao órgão minerário o "Relatório de controle de recalque das minas de sal", produzido pela **Stop Serviços Topográficos**, assinado por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** e pelo engenheiro **Hugo Martins de Sousa**.

Conquanto o documento informasse que "*após um período de dez anos da última leitura, não foi encontrada alteração de recalque relevante*" entre as cotas medidas na cabeça dos poços, comparando os dados da campanha daquele ano (2013) com a campanha de dez anos antes (2003) constatou-se a existência de um recalque bastante significativo, indicando claramente que um processo de subsidência estava em curso.

Assim, resta comprovada a falsidade material da declaração constante do relatório técnico, datado de 28/03/2013, com a clara finalidade de induzir em erro o órgão regulador, suprimindo informação essencial sobre a instabilidade da área minerada.

Vale notar que, em seu depoimento à Polícia Federal, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** afirmou que era ele mesmo quem executava o serviço de topografia em campo até o ano de 2003 e que, mesmo quando contratou um topógrafo para fazer a leitura, todos os cálculos passavam por seu aval. Já **Hugo Martins de Sousa** era apenas o responsável técnico da empresa em razão de sua formação em engenharia, mas não atuava tecnicamente no levantamento de dados, tampouco realizava cálculos, limitando-se a assinar os documentos em nome da **Stop Serviços Topográficos.**

Nessa dinâmica, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** foi quem escreveu o relatório de 2013 declarando não ter havido recalque relevante nos últimos 10 anos. A assinatura de **Hugo Martins de Sousa** presente no documento se tratava de uma reprodução digital, extraída de uma imagem de sua assinatura real, por iniciativa de **PAULO RAIMUNDO,** conforme relatado por ambos em declarações à autoridade policial.

O segundo fato criminoso protagonizado pelo denunciado se deu em 23 de março de 2018, quando o então gerente de produção da **BRASKEM**, **PAULO MÁRCIO TIBANA**, submeteu à ANM planilha com dados topográficos de 2017, elaborada por **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ.**

Conforme evidenciado no Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, os dados coligidos à planilha eram totalmente inconsistentes, uma vez que, de forma completamente anômala, quebravam a tendência de rebaixamento gradual e progressivo das cotas das minas que vinha sendo verificada ao longo dos anos nas campanhas topográficas anteriores, apontando variações praticamente nulas.

A Tabela C.3 do Laudo nº 1.609/2024 – INC/DITEC/PF, abaixo reproduzida, compilou as cotas (elevações) apuradas entre 1997 e 2019, tomando como referência o ano de 1997 (tempo zero), evidenciando que todos os dados relativos à campanha de 2017 eram inconsistentes,conforme destaques em vermelho e itálico:

Mina	1997	1998	1999	2003	2013	2017	2018	2019
(dias)	0	393	727	2152	5837	7461	7748	8018
Mina 01	0,000	0,004	-0,006	-0,267	-1,062	*-1,066*	-1,849	-1,952
Mina 02	0,000	0,010	-0,010	-0,174	-0,577	*-0,580*	-0,904	-0,961
Mina 03	0,000	-0,015	-0,023					
Mina 04	0,000	-0,001	-0,016	-0,151				-1,964
Mina 05								
Mina 06	0,000	-0,025	-0,043		-0,233	*-0,240*	-1,271	-1,308
Mina 07	0,000	0,002	-0,017	-0,288			-1,969	-2,087
Mina 08	0,000	-0,007	-0,022					
Mina 09	0,000	-0,007	-0,028		-1,015	*-1,022*	-1,682	-1,771
Mina 10	0,000	-0,010	-0,036	-0,297	-1,151	*-1,160*	-1,958	-2,074
Mina 11	0,000	-0,012	-0,026	-0,157	-0,512	*-0,511*	-0,781	*-0,759*
Mina 12	0,000	0,002	-0,018				-1,842	-1,947
Mina 13	0,000	-0,027	-0,046		-1,056	*-1,066*	-1,780	-1,875
Mina 14		0,000	-0,015	-0,184	-0,752	*-0,755*	-1,226	-1,255
Mina 15	0,000	0,023	0,009	-0,148	-0,740	*-0,743*	-1,286	-1,326
Mina 16	0,000	0,010	-0,007	-0,262	-0,993	*-0,992*	-1,689	-1,817
Mina 17	0,000	0,015	0,003	-0,153	-0,909	*-0,919*	-1,640	-1,770
Mina 18D	0,000	-0,025	-0,039	-0,286	-1,152	*-1,148*	*-1,719*	*-1,833*
Mina 19D	0,000	-0,020	-0,037	-0,292	-1,179	*-1,182*	-2,007	-2,119
Mina 20D	0,000	-0,028	-0,035	-0,280	-1,137	*-1,138*	-1,958	-2,076
Mina 21D	0,000	-0,004	-0,023	-0,257	-1,072	*-1,072*	-1,883	-1,979
Mina 22	0,000	-0,018	-0,026	-0,253			-1,754	-1,858
Mina 23	0,000	0,011	0,000	-0,214			-1,562	-1,641

A suspeita de fraude foi corroborada na Operação Lágrimas de Sal, quando as buscas realizadas na sede da **Stop Serviços Topográficos** resultaram na apreensão de uma planilha impressa, também referente à campanha topográfica de 2017, mas cujos dados divergiam dos que haviam sido apresentados à ANM, evidenciando um rebaixamento relevante das cotas, em conformidade com o padrão histórico registrado nas campanhas anteriores (IPJ 1196560/2024):

PLANILHA DE NIVELAMENTO GEOMÉTRICO — FOLHA-01

CLIENTE: BRASKEM MINERAÇÃO — EQUIP.: GPM3 - Leica

ANO: CAMPANHA - 2017 — DATA: 23/08/2017

SERVIÇO: LEITURAS DE CONTROLE DE RECALQUE

DATA: 23/08/2017

MINAS	CAMPANHA 2017	CAMPANHA 2017+0,332		2017 AJUSTADO		OBSERVAÇÕES
						RN00-LOC-SEMÁFORO HAPVIDA
RN -0	51,09300			51.093		NMM-RN-IBGE-SAT-93070
MINA.1	2,68700	3,01900		2,76900		DESATIVADA
MINA.2						RUA SAÍDA PARA BEBEDOURO
MINA..4						
MINA-6						CAMPO FAROL
MINA.07	1,03500	1,36700		1,36700		
MINA.08	0,87000	1,20200		1,20200		
MINA.09	1,86900	2,20100		1,95100		
MINA.10	3,84000	4,17200		3,92200		ADM
MINA.11	5,42800	5,76000		5,76000		IMA
MINA.12	1,12300	1,45500		1,20500		DESATIVADA
MINA.13	5,59200	5,92400		5,67400		CONDOMÍNIO MUNDAÚ
MINA.14	5,08800	5,42000		5,42000		PORTARIA CSA
MINA.15	3,21800	3,55000		3,30000		FLANGE-FALTA SUPORTE (RN)
MINA.16	34,80500	35,13700		34,88700		P BAIXA CAMPO FAROL
MINA.17	33,03400	33,36600		33,11600		P BAIXA CAMPO FAROL
MINA.18						ADM
MINA.19	2,01800	2,35000		2,10000		
MINA.20						ADM
MINA.21	0,70400	1,03600		0,78600		FLANGE INFERIOR
MINA.22	2,91200	3,24400		3,14400		CSA
MINA.23	1,78900	2,12100		2,02100		CSA
MINA.24	1,43600	1,76800		1,76800		IMA
MINA.25	1,23900	1,57100		1,57100		IMA
MINA.26	1,23000	1,56200		1,28700		MARCA SUPORTE FALTANDO
MINA.27	2,17500	2,50700		2,25700		
MINA-28	32,67400	33,00600		32,75600		P BAIXA CAMPO FAROL
MINA.29						ADM
MINA.30	3,86700	4,19900		3,94900		ADM
MINA.31	3,85700	4,18900		4,03900		CETREL
MINA.32	2,77200	3,10400		3,15900		B CONSELHO
MINA.33	2,83800	3,17000		3,07500		B CONSELHO
MINA.34	1,43800	1,77000		1,77000		IMA
MINA.35						FLANGE INFERIOR

O comparativo entre a planilha de 2017 apreendida, a planilha de 2017 apresentada à ANM e a planilha de 2013 evidencia a manipulação dos dados fornecidos por **PAULO RAIMUNDO**:

Mina	Planilha de 2013 (mm)	Planilha de 2017 apresentada à ANM (mm)	Planilha de 2017 apreendida (mm)
1	3,261	3,257	2,687
2	28,458	28,455	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	53,646	53,639	-
7	2,497	3,823	1,035
8	-	-	0,870
9	1,621	2,342	1,869
10	4,436	4,427	3,840
11	5,622	5,623	5,428
12	3,910	3,902	1,123
13	6,128	6,118	5,592
14	5,434	5,431	5,088
15	3,623	3,620	3,218
16	35,339	35,340	34,805
17	33,576	33,566	33,034
18	1,001	1,005	-
19	2,628	2,625	2,018
20	1,429	1,428	-
21	1,305	1,305	0,704
22	3,458	2,276	2,912
23	2,278	3,459	1,789
24	1,647	1,644	1,436
25	1,460	1,436	1,239
26	1,816	1,814	1,230
27	2,792	2,782	2,175
28	33,207	33,209	32,674
29	1,237	1,238	-
30	4,430	4,427	3,867
31	4,477	4,475	3,857
32	3,120	3,119	2,772
33	3,187	3,186	2,838
34	1,655	1,653	1,438
35	1,460	1,457	-
Recalque médio entre 2013 e 2017		0,06	0,569

Com efeito, a análise aprofundada dos dispositivos eletrônicos apreendidos na Operação Lágrimas de Sal sepultou de vez qualquer dúvida sobre a fraude nos dados enviados à ANM. Dentro de um *pen drive* apreendido com **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ**, foi localizada uma pasta contendo as cadernetas eletrônicas de campo, extraídas diretamente do aparelho de medição (estação total), contendo os dados brutos da campanha topográfica de 2017. Esses dados coincidem exatamente com aqueles constantes na planilha física apreendida, confirmando de forma inequívoca a falsificação da planilha enviada à ANM.

PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ não apenas elaborou diretamente a planilha fraudulenta com os dados topográficos de 2017, como também foi o responsável por enviá-la ao engenheiro da **BRASKEM ALEX CARDOSO SILVA**, por meio de mensagens de *WhatsApp* e também correio eletrônico, em 12 de março de 2018.

Portanto, na qualidade de responsável técnico pela **Stop Serviços Topográficos**, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** elaborou, em 28/03/2013, o "*Relatório de controle de recalque das minas de sal*", contendo informações sabidamente falsas sobre a ocorrência de subsidência na área de mineração da **BRASKEM**.

Tal documento, solicitado pelo então DNPM com o propósito de proteção ao meio ambiente, foi posteriormente encaminhado ao órgão pela **BRASKEM**, com o claro intuito de omitir o processo de subsidência na área de influência do empreendimento. De acordo com a perícia da Polícia Federal, entre 2003 e 2013, havia um recalque médio de aproximadamente 70 centímetros, valor extremamente significativo e que contradiz frontalmente a afirmação contida no relatório.

Assim, de forma livre e consciente, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** elaborou relatório para fins ambientais falso ou enganoso e, com isso, contribuiu decisivamente para o agravamento dos impactos ambientais causados pela atividade minerária da **BRASKEM**, inclusive permitindo sua continuidade, mesmo ciente dos riscos.

Ademais, em 23/03/2018, com o claro propósito de subsidiar a manipulação das informações sobre o processo de subsidência em curso perpetrada pela **BRASKEM**, **PAULO DA CRUZ** elaborou planilha contendo dados falsos da campanha topográfica de 2017, a fim de demonstrar um afundamento insignificante em comparação com os dados de 2013.

Tal falsificação visava sustentar a falsa narrativa de que, até o sismo ocorrido em 3/03/2018, a **BRASKEM** não sabia do rebaixamento do solo. Inclusive, em 2019, **PAULO RAIMUNDO** alegou falsamente ter perdido os dados brutos (cadernetas de campo) que poderiam comprovar a veracidade das medições, o que impediu a verificação da fraude naquele momento. Posteriormente, o denunciado acabou por admitir ter repassado esses dados brutos a **ANTÔNIO DE PÁDUA**, da **BRASKEM**, um dia após uma reunião com a auditoria, corroborando que a alegação de perda era uma manobra para ocultar a fraude.

Agindo desse modo, **PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ** apresentou estudo com informação sabidamente falsa e enganosa em procedimento administrativo ambiental/minerário, contribuindo para a ocorrência de dano significativo ao meio ambiente resultante da utilização de informações falsas por ele prestadas, bem como inseriu declarações falsas em documento, alterando, dolosamente, a verdade sobre fato juridicamente relevante, incidindo na prática dos crimes tipificados no **art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 e art. 299 do Código Penal, em concurso material.**

4.6. NÚCLEO 6: SERVIDORES PÚBLICOS

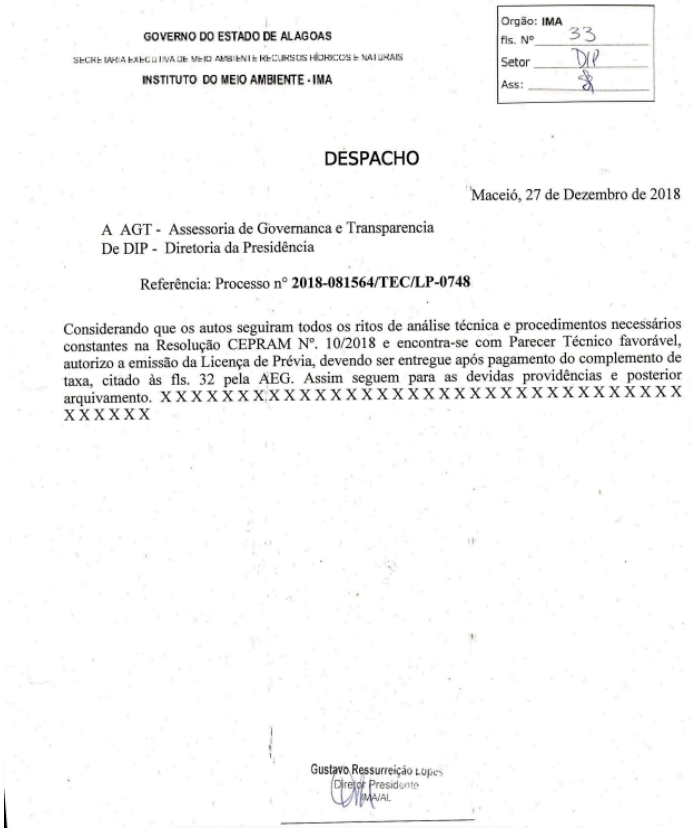
4.6.1. Gustavo Ressurreição Lopes

GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES é Diretor-Presidente do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA/AL) desde janeiro de 2015 e, nessa qualidade, emitiu algumas licenças ambientais em favor da **BRASKEM,** sendo que apenas a Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP não foi fulminada pela prescrição penal.

Como visto com mais vagar no item 1.7.2.6, várias foram as incongruências superadas para expedir a sobredita licença: (i) a aceitação de Relatório de Controle Ambiental -RCA em detrimento do necessário EIA/RIMA; (ii) não exigência de documentos técnicos básicos imprescindíveis ao licenciamento ambiental, como o Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, Plano de Lavra, memorial descritivo do projeto e projeto executivo do empreendimento; (iii) adoção do rito de licenciamento ambiental estabelecido pela Resolução CONAMA nº 023/1994, que se destina especificamente ao licenciamento de atividades relacionadas à exploração e extração de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural.

A despeito de todos esses defeitos, que, por serem estruturais, não careciam de uma análise minudenciada para constatação, **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES** emitiu um despacho em 27/12/2018, lançado à fl. 33 do processo administrativo nº 4903-7562/2018, autorizando a emissão da licença prévia e, portanto, consentindo que a **BRASKEM** desse início à perfuração dos poços M39D, M40D, M41D, M42D e M43D.

Eis o teor do ato praticado pelo denunciado:



GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA EXECUTIVA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS E NATURAIS
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE - IMA

Orgão: IMA
fls. Nº 33
Setor DIP
Ass:

DESPACHO

Maceió, 27 de Dezembro de 2018

A AGT - Assessoria de Governanca e Transparencia
De DIP - Diretoria da Presidência

Referência: Processo nº **2018-081564/TEC/LP-0748**

Considerando que os autos seguiram todos os ritos de análise técnica e procedimentos necessários constantes na Resolução CEPRAM Nº. 10/2018 e encontra-se com Parecer Técnico favorável, autorizo a emissão da Licença de Prévia, devendo ser entregue após pagamento do complemento de taxa, citado às fls. 32 pela AEG. Assim seguem para as devidas providências e posterior arquivamento. X X X

intercorrências na área da atividade ganharem repercussão, o próprio IMA/AL ter passado a considerar necessário um EIA/RIMA para concessão da Licença Prévia.[133]

O despacho assinado por **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES,** nos moldes em que redigido, forneceu uma diretriz clara a todos os setores do órgão por ele presidido no sentido de que os requisitos legais estavam presentes e o processo de licenciamento estava, por consequência, encerrado, devendo ser atendido o requerimento da **BRASKEM** para emissão de licença prévia.

Nessas circunstâncias, do ponto de vista administrativo e para efeitos penais, o denunciado findou por conceder licença em desacordo com as normas ambientais, incidindo no tipo descrito no **art. 67 da Lei nº 9.605/98**.

4.6.2. Leonardo Lopes Azeredo Vieira

Graduado em Engenharia Civil e Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento, **LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA** é servidor de carreira da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), mas foi cedido ao IMA/AL em 2015, onde atuou como Diretor de Licenciamento (2015-2017) e, posteriormente, Assessor Executivo (2017-2020), espécie de uma vice-presidência do órgão ambiental estadual.

Nessa condição, chegou a exercer a presidência do órgão em alguns períodos, ocasiões nas quais concedeu em favor da **BRASKEM** duas licenças ambientais, ambas emitidas posteriormente ao sismo de março/2018. A primeira delas foi a Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, emitida por **LEONARDO** em 25 de setembro de 2018, por meio da qual autorizou a perfuração dos poços 36, 37 e 38, com a finalidade de mineração de sal-gema por dissolução. Em 28 de janeiro de 2019, **LEONARDO** concedeu a Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP, a qual atestou a viabilidade ambiental dos poços 39, 40, 41, 42 e 43 para mineração de sal-gema por dissolução.

Ocorre que, como já abordado em tópicos anteriores, ambas as licenças foram concedidas irregularmente. Com efeito, a Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI faz referência à Licença Prévia nº 040/06, a qual, contudo, estava com validade vencida há mais de 10 anos quando do requerimento da licença de instalação e, portanto, não poderia subsidiá-la. A própria data da licença prévia, emitida 12 anos antes do requerimento em análise, permitiria concluir pela sua insubsistência.

Ignorando os vícios do processo, **LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA** autorizou a emissão da licença de instalação em despacho datado de 10 de setembro de 2018 e, na sequência, assinou a LI nº 2018.2509862442.EXP.LI., conforme documentos constantes do processo nº 4903-3323/2018:

[133] Vide Intimação nº 2019-084338/TEC/INT-6312, constante da p. 48 do processo IMA nº 4903-7562/2018.

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA EXECUTIVA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS E NATURAIS
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE - IMA

Orgão: IMA
fls. Nº 30
Setor DIP
Ass:

DESPACHO

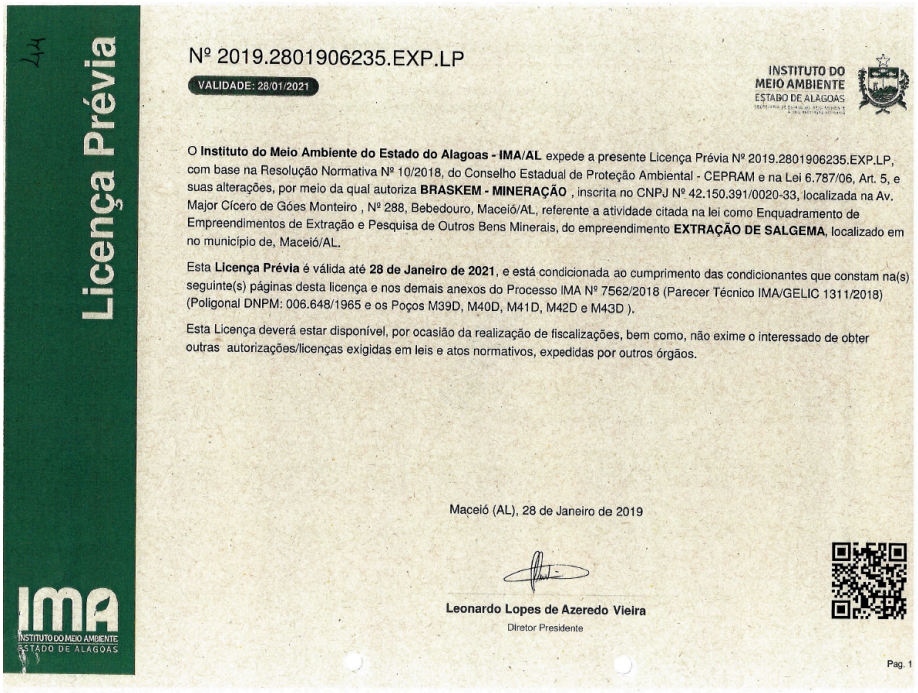
Maceió, 10 de Setembro de 2018

A AGT - Assessoria de Governanca e Transparencia
De DIP - Diretoria da Presidência

Referência: Processo nº **2018-077603/TEC/LI-0734**

Considerando que os autos seguiram todos os ritos de análise técnica e procedimentos necessários constantes na Resolução CEPRAM Nº. 10/2018 e encontra-se com Parecer Técnico favorável, autorizo a emissão da Licença de Instalação, devendo ser entregue após pagamento do complemento de taxa, citado às fls.29 pela AEG. Assim seguem para as devidas providências, devendo após a entrega serem os autos encaminhados para arquivamento. X X X

De modo semelhante, em 28/01/2019, **LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA** concedeu a Licença Prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP com respaldo em meros Relatórios de Controle Ambiental- RCA, insuficientes para exame dos impactos da atividade cujo exercício a **BRASKEM** pleiteava.



Licença Prévia

Nº 2019.2801906235.EXP.LP

VALIDADE: 28/01/2021

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE ESTADO DE ALAGOAS

O **Instituto do Meio Ambiente do Estado do Alagoas - IMA/AL** expede a presente Licença Prévia Nº 2019.2801906235.EXP.LP, com base na Resolução Normativa Nº 10/2018, do Conselho Estadual de Proteção Ambiental - CEPRAM e na Lei 6.787/06, Art. 5, e suas alterações, por meio da qual autoriza **BRASKEM - MINERAÇÃO** , inscrita no CNPJ Nº 42.150.391/0020-33, localizada na Av. Major Cícero de Góes Monteiro , Nº 288, Bebedouro, Maceió/AL, referente a atividade citada na lei como Enquadramento de Empreendimentos de Extração e Pesquisa de Outros Bens Minerais, do empreendimento **EXTRAÇÃO DE SALGEMA**, localizado em no município de, Maceió/AL.

Esta **Licença Prévia** é válida até **28 de Janeiro de 2021**, e está condicionada ao cumprimento das condicionantes que constam na(s) seguinte(s) páginas desta licença e nos demais anexos do Processo IMA Nº 7562/2018 (Parecer Técnico IMA/GELIC 1311/2018) (Poligonal DNPM: 006.648/1965 e os Poços M39D, M40D, M41D, M42D e M43D).

Esta Licença deverá estar disponível, por ocasião da realização de fiscalizações, bem como, não exime o interessado de obter outras autorizações/licenças exigidas em leis e atos normativos, expedidas por outros órgãos.

Maceió (AL), 28 de Janeiro de 2019

Leonardo Lopes de Azeredo Vieira
Diretor Presidente

IMA INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE ESTADO DE ALAGOAS

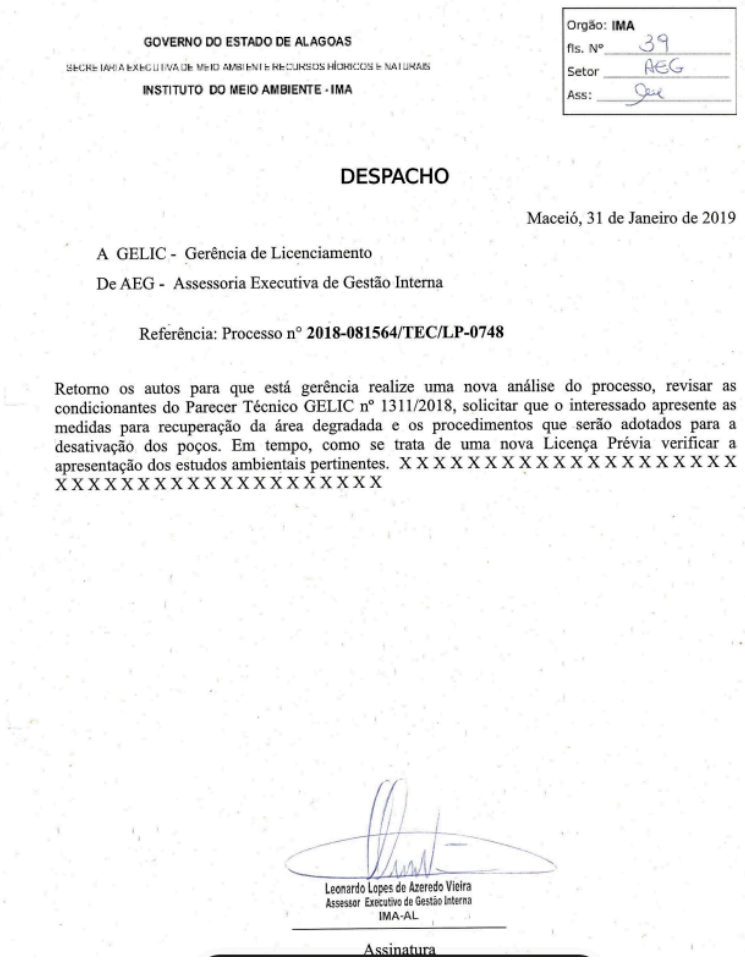
Pag. 1

A prova pericial produzida no curso da investigação demonstrou que a não exigência de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) teve o condão de invalidar todas as licenças ambientais emitidas em favor da **BRASKEM** no tocante à atividade de mineração de sal-gema.

Ao ser ouvido pela Polícia Federal, **LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA** afirmou que a necessidade de exigir um novo EIA-RIMA da BRASKEM foi amplamente discutida dentro do IMA/AL, mas a equipe "nunca entrou em um consenso". Semelhante cenário evidencia o dolo na conduta do ora denunciado, eis que concedeu licenças ambientais ciente de que não havia um diagnóstico amplo dos impactos da atividade, razão pela qual não foram exigidas da mineradora as medidas profiláticas necessárias a prevenir a subsidência do terreno.

Especificamente no processo 4903-7562/2018, **LEONARDO** procedeu a uma análise e emitiu um despacho[134] que concluiu pela viabilidade da emissão da licença prévia nº 2019.2801906235.EXP.LP, desde que inseridas três condicionantes - nenhuma das quais destinada ao monitoramento ou controle da subsidência - e adimplido um complemento de taxa.

Ciente de que a licença havia sido emitida sem os devidos rigores legais, três dias depois, **LEONARDO** proferiu um despacho determinando que fossem revisadas as condicionantes do Parecer Técnico GELIC nº 1311/2018 e solicitadas ao interessado a indicação das medidas para recuperação da área degradada e os procedimentos que seriam adotados para desativação dos poços. Na oportunidade, também assinalou a pertinência de verificar a apresentação dos estudos ambientais pertinentes, por se tratar de nova licença prévia.



GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA EXECUTIVA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS E NATURAIS
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE - IMA

Orgão: IMA
fls. Nº 39
Setor AEG
Ass:

DESPACHO

Maceió, 31 de Janeiro de 2019

A GELIC - Gerência de Licenciamento

De AEG - Assessoria Executiva de Gestão Interna

Referência: Processo nº **2018-081564/TEC/LP-0748**

Retorno os autos para que está gerência realize uma nova análise do processo, revisar as condicionantes do Parecer Técnico GELIC nº 1311/2018, solicitar que o interessado apresente as medidas para recuperação da área degradada e os procedimentos que serão adotados para a desativação dos poços. Em tempo, como se trata de uma nova Licença Prévia verificar a apresentação dos estudos ambientais pertinentes. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Leonardo Lopes de Azeredo Vieira
Assessor Executivo de Gestão Interna
IMA-AL

Assinatura

[134] Vide p. 32 do processo IMA nº 4903-7562/2018.

Semelhante cenário evidencia que as instâncias diretivas do IMA/AL tinham consciência de que os processos de licenciamento das atividades desenvolvidas pela **BRASKEM** estavam sendo indevidamente simplificados, mas ainda assim agiram em prol dos interesses do empreendedor.

Portanto **LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA,** assumindo o risco de dispensar os estudos ambientais necessários para tal, concedeu, em duas oportunidades, licença em desacordo com as normas ambientais, devendo responder pelo crime do **art. 67 da Lei nº 9.605/98 c/c art. 69 do CP.**

Anota-se, por oportuno, a inviabilidade de suspensão condicional do processo em razão do concurso material de crimes, consoante orientação da Súmula nº 243 do STJ.

4.6.3. Jean Paul Pereira de Melo

JEAN PAUL PEREIRA DE MELO é formado em geologia e ingressou no IMA/AL no ano de 2016 como consultor ambiental, cargo em comissão que ocupa até os dias atuais. No exercício de sua atividade profissional, foi signatário de pelo menos dois pareceres emitidos em processos de licenciamento de interesse da área de mineração da **BRASKEM.**

O primeiro deles foi o Parecer Técnico nº 811/GELIC/2018, confeccionado por **JEAN PAUL** em 8 de agosto de 2018, no bojo do processo nº 4903-3323/2018. Tal parecer subsidiou a concessão da Licença de Instalação nº 2018.2509862442.EXP.LI, que, em 25 de setembro de 2018, autorizou a perfuração e instalação dos poços de extração de sal-gema 36, 37 e 38.

O principal objetivo de pareceres técnicos como esse é fornecer subsídios aos dirigentes do órgão ambiental para a (não) concessão de uma licença ambiental, por meio da análise dos estudos ambientais e outros documentos juntados ao processo.

Contudo, conforme abordado no item 1.7 desta denúncia, os peritos consideraram que o parecer, diversamente do esperado, se restringiu a fazer reproduções dos dados constantes dos Planos de Controle Ambiental – PCA's apresentados pela **BRASKEM**, sem realizar nenhuma avaliação crítica ou questionamento técnico.

Com efeito, consoante demonstrado no Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF, o exame feito por **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** no Parecer Técnico n.º 811/GELIC/2018 omitiu totalmente a identificação dos principais impactos ambientais decorrentes da atividade cujo licenciamento era pleiteado, a exemplo da subsidência, da possível formação de sinkholes e de impactos nos aquíferos.

Apesar de tais detalhes serem inerentes à formação do denunciado em geologia, **JEAN PAUL** deliberadamente optou por reproduzir a mesma lacuna que consta dos PCA's, como as afirmações de que os impactos ambientais da fase de operação dos poços seriam "pouco significativos" e que haveria "baixo impacto na vegetação e no solo superficial".

Ambas as afirmações contidas nos trechos citados do parecer são falsas e consistem em meras menções ou cópias de declarações contidas nos PCA's, reproduzidas no documento elaborado pelo acusado sem nenhuma análise crítica ou contestação.

JEAN PAUL PEREIRA DE MELO se valeu do mesmo *modus procedendi* - reprodução acrítica dos PCA's - para forjar uma análise técnica acerca da caracterização dos impactos ambientais e medidas de controle e monitoramento, acatados sem que tivessem sido apresentadas medidas mitigadoras das consequências realmente relevantes da mineração por dissolução de sal-gema.

Ocorre que os impactos ambientais e as medidas mitigadoras apresentadas no PCA's referiram-se apenas a impactos secundários e menos relevantes, omitindo as implicações da subsidência, formação de *sinkholes* e reflexos nos aquíferos.

Além disso, no Parecer Técnico n.º 811/GELIC/2018, **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** considerou como atendida a seguinte condicionante: "Enviar ao IMA/AL, anualmente um relatório de atividades, mostrando o monitoramento da lavra na área de concessão, com os perfis dos poços de sal-gema e de água". Contudo, esses relatórios não foram enviados ao IMA/AL em frequência anual, além de conterem diversas lacunas, como a não apresentação dos dados relativos aos poços de captação de água.

Em seu depoimento à autoridade policial (fls. 20.425), o denunciado alegou que a condicionante em questão (que constava da LP nº 040/2006) iria automaticamente para a licença de operação, porque o monitoramento de lavra só pode ser realizado quando há uma operação, o que ainda não é autorizado em sede de licença prévia.

Essa explicação, além de mostrar um processo de licenciamento não fundado em lógica, é contraditória com a justificativa de que se tratava de requerimento de instalação de novos poços em uma área já previamente licenciada. Ora, se a área já estava licenciada, seria lógico que houvesse relatórios de monitoramento de lavra. Outrossim, se a condicionante fosse de fato incompatível com uma LP, o parecer técnico deveria apontar sua não aplicabilidade ao caso concreto, jamais o seu (falso) cumprimento.

Outro ponto irregular no Parecer Técnico n.º 811/GELIC/2018 diz respeito à Licença Prévia (LP) utilizada como fundamento para autorizar a concessão da Licença de Instalação (LI) que estava sendo solicitada pela **BRASKEM**. No requerimento, a **BRASKEM** apresentou a Licença Prévia n.º 040/06 como sendo a licença em vigor no ato de solicitação da Licença de Instalação, o que é corroborado pelo Parecer Técnico n.º 811/GELIC/2018, que também a considerou como válida.

Ocorre que a Licença Prévia nº 040/06 havia vencido em 23/02/2008 e, portanto, estava com validade expirada há mais de 10 anos na data em que o parecer foi proferido. A ausência de um dos requisitos necessários para a deflagração do processo de emissão de LI era tão evidente que, durante o *checklist* da documentação apresentada pela **BRASKEM**, o item 11 "Cópia da Licença Ambiental a vencer ou referente a fase anterior" não foi marcado como "OK", portanto não foi recebido pelo protocolo do IMA/AL[135]:

IMA

CHECKLIST DE DOCUMENTAÇÃO — Revisão: 003

TIPOLOGIA: MINERAÇÃO

FASE: LICENÇA DE INSTALAÇÃO - LI

1	BÁSICO	Requerimento conforme padrão IMA/AL, devidamente preenchido indicando as informações e contendo assinatura do interessado (responsável legal) OU procurador, se couber;	OK
2	BÁSICO	Documento de Arrecadação de Receita – DAR em razão do procedimento de licenciamento ambiental;	OK
3	BÁSICO	Cópia do comprovante de pagamento do DAR em razão do procedimento de licenciamento ambiental;	OK
4	BÁSICO	Publicação de súmula do pedido de licenciamento (ou autorização) em Jornal de Circulação Regional, conforme modelo IMA;	OK
5	BÁSICO	Publicação de súmula do pedido de licenciamento (ou autorização) no Diário Oficial do Estado, conforme modelo IMA;	OK
6	BÁSICO	Cópia do RG / CPF / Comprovante de residência do responsável legal (em caso de pessoa física);	NÃO APLICA
7	BÁSICO	Cópia do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) (em caso de pessoa jurídica);	OK
8	BÁSICO	Cópia da Ata da eleição de última diretoria quando se tratar de Sociedade; OU do Contrato Social registrado quando se tratar de Sociedade de Quotas de responsabilidade Limitada; OU Requerimento de Empresário Individual (em caso de pessoa jurídica);	OK
9	BÁSICO	Procuração, estabelecendo poderes específicos para representação do interessado junto ao órgão ambiental, se couber;	OK
10	BÁSICO	Documento que comprove a propriedade ou posse do imóvel: Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis ou Contrato de Locação ou Documento de Compra e Venda;	OK
11	BÁSICO	Cópia da Licença Ambiental a vencer ou referente a fase anterior (AUT, LP, LI, LO);	

Para sustentar a validade da Licença Prévia nº 040/2006, a **BRASKEM** alegou que o referido ato tivera sua validade prorrogada em decorrência do pedido de renovação protocolado no IMA/AL com antecedência superior a 120 dias do respectivo vencimento.

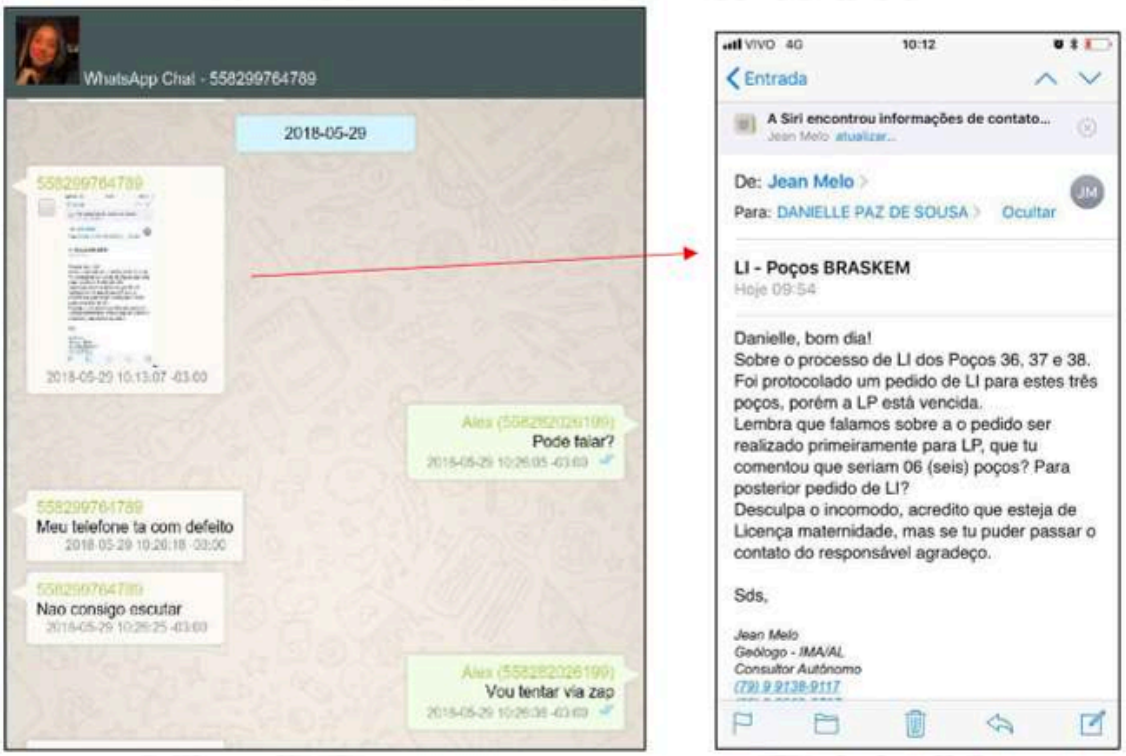
Sucede que, como constatado pelo Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF, o sobredito pedido de renovação foi apreciado pelo processo nº 4903-4401/2009, que culminou com a expedição da Licença Prévia nº 044/2013, datada de 20/08/2013 e com validade até 23/02/2014. Portanto, quando da solicitação da licença de instalação, também a LP nº 044/2013 já estava vencida e não era apta a subsidiar o requerimento.

Não obstante a insubsistência da justificativa apresentada pelo empreendedor, **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** a acatou em seu parecer, sob o argumento de que ela estaria amparada no art. 6º, §1º, da Lei Estadual nº 6.787/2006. Tal declaração, entretanto, é falaciosa, eis que o dispositivo legal invocado prorroga a validade, até decisão final do IMA/AL, de **licenças de operação** cujos pedidos de renovação forem realizados até 120 dias antes da data de vencimento. O dispositivo, inclusive, foi textualmente reproduzido na segunda página do Parecer Técnico nº 811/GELIC/2018.

Portanto, ao afirmar que a Licença Prévia (LP) nº 040/06 estava em vigor e poderia fundamentar a concessão da Licença de Instalação (LI) solicitada pela Braskem no processo nº 4903-3323/2018, o parecer de **JEAN PAUL** incorreu em afirmação falsa.

[135] Vide fl. 01 do processo administrativo IMA/AL nº 49033323/2018.

Impende destacar que o denunciado tinha ciência do vício na licença prévia invocada para embasar o requerimento de licença de instalação, tanto que enviou um e-mail à engenheira da **BRASKEM** Danielle Paz solicitando a indicação de um responsável para tratar do assunto atinente à licença prévia vencida. Cópia do e-mail foi obtida mediante afastamento do sigilo telemático de **ALEX CARDOSO:**



Semelhante diálogo, aliado ao fato de que **JEAN PAUL PEREIRA MELO** figura entre as pessoas físicas que recebeu valores vinculados ao patrocínio da **BRASKEM** ao IMA/AL para financiamento do projeto "Navegando com o Meio Ambiente", levanta suspeitas sobre a existência de conflito de interesses a comprometer a imparcialidade que deveria permear a análise técnica de um processo de licenciamento ambiental[136].

O fato é que o Parecer Técnico n.º 811/GELIC/2018 foi proferido desconsiderando essa irregularidade e recomendou a concessão da licença à **BRASKEM**, culminando na expedição irregular da Licença de Instalação n.º 2018.2509862442.EXP.LI apesar de todas as irregularidades acima descritas.

[136] Essa e outras circunstâncias ensejaram a requisição de instauração de investigação complementar no item IV.2 da cota de oferecimento desta denúncia.

O segundo parecer proferido por **JEAN PAUL PEREIRA MELO** foi o Parecer Técnico nº 1311/GELIC/2018, emitido nos autos do processo nº 4903-7562/2018 em 6 de dezembro de 2018. O parecer subsidiou a concessão da Licença Prévia n.º 2019.2801906235.EXP.LP, que atestou a viabilidade ambiental do empreendimento, para instalação e operação dos poços de extração de sal-gema 39D, 40D, 41D, 42D e 43D (fl. 44 do processo nº 4903-7562/2018).

Contudo, assim como no processo anteriormente abordado, o Parecer Técnico nº 1311/GELIC/2018 cingiu-se a reproduzir os dados apresentados pela **BRASKEM** em Relatórios de Controle Ambiental – RCA's, sem realizar nenhuma avaliação crítica ou questionamento técnico.

Segundo os peritos, reproduzindo as mesmas lacunas existentes nos RCA's, o parecer omitiu totalmente a identificação dos principais impactos ambientais decorrentes da atividade (subsidência, formação de *sinkholes* e impactos nos aquíferos), referindo-se apenas a reflexos secundários e menos relevantes.

Com efeito, apesar de reconhecer o grande potencial degradador do empreendimento, **JEAN PAUL** identificou em sua análise apenas os impactos ambientais de baixa significância, para os quais propôs medidas mitigadoras. Contraditoriamente, o denunciado omitiu-se sobre as repercussões ambientais de grande monta, como a subsidência da superfície e a possibilidade de *sinkhole.*

Deveras, o Parecer Técnico nº 1311/GELIC/2018 simplesmente reproduziu a caracterização dos impactos ambientais e as medidas mitigadoras apontadas nos RCA's, acatando-as, sem nenhuma análise crítica ou questionamento técnico, evidenciando a negligência e a omissão de seu signatário.

Destaca-se, por exemplo, que as alterações no nível da Lagoa Mundaú, sobretudo em locais onde existiam poços de extração de sal-gema, era de conhecimento tanto da **BRASKEM** como do IMA/AL[137]. O órgão ambiental, por seu turno, tinha sido comunicado da existência de um RIMA sem o respectivo EIA quando do licenciamento original da atividade de mineração em tela.

Não obstante esse cenário, a demandar uma cautela ainda maior, **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO**, sensível aos pleitos da **BRASKEM**, comunicou o então Gerente de Licenciamento do IMA/AL que era possível "enquadrar seu parecer" na Resolução CONAMA nº 23/1994 e, assim, dispensar a exigência de confecção de EIA/RIMA. A justificativa apresentada foi que já havia uma operação e a **BRASKEM** reportava que "estava tudo OK"[138].

[137] Vide depoimento de ERMI FERRARI MAGALHÃES NETO (fl. 23.190).

[138] Vide depoimento de ERMI FERRARI MAGALHÃES NETO (fl. 23.190).

A deliberação pela desnecessidade de elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), aliás, foi considerada pelos peritos subscritores do Laudo nº 1547/2024 - INC/DITEC/PF uma clara ilegalidade no processo de licenciamento.

O suposto EIA/RIMA apresentado pelo empreendedor em 1986 era sobremaneira simplificado e apresentava deficiências graves e injustificáveis no diagnóstico ambiental da operação, omitindo vários impactos ambientais da atividade e minimizando seu potencial poluidor, além de estar totalmente desatualizado, eis que produzido numa época na qual apenas 11 poços estavam em operação. A situação era tão rudimentar que o "estudo" foi elaborado em uma única peça, consistindo em um RIMA desacompanhado do EIA.

Sucede que a atividade de mineração de sal-gema expandiu-se significativamente ao longo das décadas seguintes, o que resultou na sucessão de diversas solicitações de Licenças Prévias (LP's), Licenças de Instalação (LI's) e Licenças de Operação (LO's) para perfuração e exploração de dezenas de novos poços, incluindo poços direcionais, que passaram a ser instalados até mesmo embaixo de residências.

Essa mudança de cenário com evolução expressiva das operações da **BRASKEM** evidenciava a necessidade de um estudo de conformidade ambiental proporcional ao EIA/RIMA como requisito para emissão de novas licenças[139]. Não obstante, os profissionais da petroquímica conseguiram convencer **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** a contornar a exigência legal por meio da adoção de um rito procedimental híbrido sem amparo normativo.

O "malabarismo técnico" adotado no processo IMA/AL nº 4903-7562/2018 consistiu em combinar o procedimento disciplinado na Resolução CONAMA nº 23/1994, que se destina especificamente ao licenciamento de atividades relacionadas à exploração e extração de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural, com o "rito ordinário" descrito na Resolução CONAMA nº 237/1997.

Na sistemática cunhada por **JEAN PAUL,** a BRASKEM lastreava seus requerimentos de licença prévia na Resolução CONAMA nº 23/1994, cujo art. 5º, inciso I exige a apresentação de um Relatório de Controle Ambiental - RCA como requisito para licença prévia para perfuração (LPper). De acordo com o art. 5º, inciso II da referida resolução, o EIA deveria ser exigido na fase subsequente, da licença de instalação. Ocorre que, a partir dessa etapa, **JEAN PAUL** passava a analisar o processo de licenciamento ambiental sob a égide da Resolução CONAMA nº 237/1997, na qual o EIA/RIMA é requisito para a emissão de licença prévia.

Em outras palavras: caso fosse seguido um ou outro rito de forma isolada, a exigência de um novo estudo de impacto ambiental seria inevitável, ocorrendo na fase de licença prévia (LP) do rito ordinário estatuído na Resolução CONAMA nº 237/1997 ou sendo exigido na fase de Licença de Instalação (LI) do rito da Resolução CONAMA nº 023/1994.

[139] Essa era e é a opinião do ex-gerente de licenciamento do IMA/AL ERMI FERRARI MAGALHÃES NETO (fl. 23.190).

Todavia, com a inusitada alternância de ritos idealizada por **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO**, a **BRASKEM** conseguiu evitar a elaboração e apresentação do EIA/RIMA com o consentimento do IMA/AL, em uma demonstração de subserviência dos servidores públicos aos interesses econômicos da empresa, por meio de um rito procedimental sem previsão em lei e em manifesto benefício da empreendedora.

Além dos sobreditos vícios de forma que impactaram diretamente no conteúdo dos processos de licenciamento, cumpre acrescentar que **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** reproduziu no Parecer Técnico nº 1311/GELIC/2018 as omissões e informações falsas constantes dos relatórios apresentados pela **BRASKEM,** que poderiam ser detectadas - e deveriam ter sido detectadas - a partir de uma análise técnica minimamente rigorosa.

Ora, a essência do licenciamento ambiental é justamente a identificação e a prevenção de todos os possíveis danos ao meio ambiente, em consonância com os princípios da precaução e da prevenção. Omitir os principais impactos ambientais inerentes à atividade durante o processo de licenciamento, sob o argumento de que não há evidências de sua ocorrência, compromete a finalidade e subverte a lógica preventiva que deve nortear o licenciamento ambiental, resultando em prejuízos ao meio ambiente e à sociedade.

Ao descrever os impactos ambientais e as medidas mitigadoras da atividade cujo licenciamento prévio se pleiteava, o Parecer Técnico nº 1311/GELIC/2018 cingiu-se a reproduzir as informações lançadas no Relatório de Controle Ambiental - RCA, sem fazer qualquer tipo de consideração ou ressalva. Em sua conclusão, **JEAN PAUL** declarou que "embora o potencial degradador seja grande, os impactos ocorridos são mitigáveis" (fl. 25 do do processo nº 4903-7562/2018).

Para poder afirmar que a empresa mantinha esses impactos controlados, o denunciado deveria ter exigido a implementação de programas, planos ou projetos voltados ao monitoramento e ao controle dos impactos da subsidência e da formação de *sinkholes*. Somado a isso, a **BRASKEM** deveria ter adotado essas medidas e apresentado as devidas comprovações de sua eficácia, o que, evidentemente, não ocorreu.

Ao revés, mesmo ciente da evolução dos impactos das cavernas na estabilidade do solo, a **BRASKEM** omitia informações a esse respeito nos relatórios apresentados e negligenciava a apresentação de planos de controle e monitoramento desses impactos. Por seu turno, o geólogo do IMA/AL também não solicitava estudos específicos para averiguar a existência ou a possibilidade desses impactos, tampouco exigia a adoção de ferramentas para controle, monitoramento, mitigação ou compensação desses impactos.

Impende ressaltar que a fase de licenciamento prévio, na qual **JEAN PAUL** elaborou o Parecer Técnico n.º 1311/GELIC/2018, é o momento em que deve ser atestada a viabilidade ambiental do empreendimento, estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação, não sendo factível o argumento de que os impactos da subsidência e da formação de crateras seriam avaliados nas fases de licença de instalação e/ou operação.

Em resumo, a opinião de **JEAN PAUL**, como especialista na área da atividade que estava sendo licenciada, tinha um grande peso no corpo técnico do IMA/AL. Mesmo sabendo dos efeitos esperados da atividade de mineração de sal-gema, mesmo tendo conhecimento que o nível da Lagoa Mundaú estava subindo no local onde havia poços de extração, mesmo tendo ciência de que é na fase de licença prévia que se definem os estudos necessários para avaliar a viabilidade ambiental de determinada atividade, **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO,** de forma consciente, optou pelo caminho menos rigoroso e de menos exigências ao empreendedor.

Agindo da maneira acima descrita, **JEAN PAUL PEREIRA DE MELO** fez afirmações falsas, omitiu a verdade e sonegou informações e dados técnico-científicos nos Pareceres Técnicos nº 811/GELIC/2018 e nº 1311/GELIC/2018, incidindo, **por duas vezes**, no delito do **art. 66 da Lei nº 9.605/98**.

Outrossim, considerando que **JEAN PAUL** era uma referência dentro do órgão ambiental estadual na matéria, tendo em vista sua formação em geologia, e considerando que seus pareceres técnicos tinham um grande peso nos processos de licenciamento, ele concorreu com **GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES** e **LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA** para a concessão da Licença de Instalação n.º 2018.2509862442.EXP.LI e da Licença Prévia n.º 2019.2801906235.EXP.LP em desacordo com as normas ambientais, praticando, **em duas ocasiões**, o crime tipificado no **art. 67 da Lei nº 9.605/98**.

4.6.4. Pollyana Christina Gomes dos Santos

POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS trabalhou no Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IMA/AL) entre os anos de 2017 e 2020. Como visto anteriormente, em 30/09/2016, **PAULO MÁRCIO TIBANA** protocolou um Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) junto ao IMA/AL, nos autos do processo administrativo nº 4903-007535/2016, com o objetivo de atender a condicionante prevista na Licença de Operação nº 166/2011.

Em 17/10/2016, tal documento foi movido internamente para a Gerência de Monitoramento e Fiscalização, para ciência e monitoramento do atendimento das condicionantes ambientais e subsequente apensamento ao processo que gerou a respectiva licença.

Sucede que **POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS,** na qualidade de Gerente de Monitoramento e Fiscalização, deixou o documento parado por mais de um ano, sem qualquer tipo de análise, impulsionando-o apenas em **05/03/2018** - e, portanto, dois dias após o sismo que abalou a cidade de Maceió e foi causado pela atividade de mineração de sal-gema pela **BRASKEM** - por meio de um despacho com o seguinte teor:

> O presente expediente trata da apresentação do Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA, em atendimento à condicionante da Licença de Operação n° 166/2011. No entanto, a referida licença já foi renovada pela Licença de Operação nº 092/2015, vigente quando da apresentação dos autos. Verificou-se que o atendimento as condicionantes da Licença de Operação nº 092/2015 foi analisado no processo de RLO, processo nº 1177/2017, e, emitido Parecer Técnico IMA/DILIC nº 373/2017. Diante do exposto, sugerimos arquivamento dos autos, apensando ao processo nº 1177/2017.

Sucede que as afirmações feitas por **POLLYANA** no despacho acima trasladado são falsas, uma vez que (i) o encaminhamento do RADA **não** atendia a condicionantes da LO nº 166/2011, uma vez que **não havia** condicionante prevendo a apresentação de RADA nesta licença ambiental; (ii) a LO nº 166/2011 **não** foi renovada pela Licença de Operação nº 092/2015, uma vez que a LO nº 166/2011 referia-se à atividade de mineração e fora renovada pela LO nº 157/2016, enquanto a LO nº 092/2015 referia-se ao salmouroduto; e (iii) o processo nº 1177/2017 e o Parecer Técnico IMA/DILIC nº 373 **não tinham qualquer relação** com o RADA encaminhado ou com as condicionantes da LO nº 166/2011[140].

Ao citar erroneamente processos e documentos relacionados ao salmouroduto, cuja atividade é licenciada de forma independente, a denunciada deixou de analisar o RADA em questão, relativo à mineração, evidenciando que as imprecisões em seu despacho são relevantes.

Ademais, de acordo com o Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF, o RADA apresentava várias irregularidades e imprecisões passíveis de serem identificadas por mera análise administrativa, sem aprofundamento técnico.

Com efeito, o Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA é um documento padronizado exigido pelo IMA para consolidação dos dados e resultados de monitoramento ambiental de empreendimentos em operação. Dentre as informações que devem constar no documento, estão a avaliação das medidas implementadas, a exigência de uma avaliação do desempenho da empresa na detecção e correção de situações de emergência e na identificação e mitigação de impactos ambientais, incluindo medidas preventivas e planos de contingência.

Nenhum desses dados, entretanto, figurava no singelo RADA apresentado pela **BRASKEM.** Em verdade, o RADA apresentado pela petroquímica no Processo IMA nº 4903-007535/2016 era demasiadamente sucinto e não contemplava qualquer avaliação de fato ou mesmo resultado de desempenho ambiental da atividade. Não bastasse isso, o mencionado relatório foi protocolado em 30/09/2016 a pretexto de atender a Licença de Operação nº 166/2011, que já havia vencido e não exigia a apresentação de um documento dessa natureza.

Constata-se, pois, que **POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS** esquivou-se de analisar o RADA, determinando dolosa e tardiamente o arquivamento do

[140] Vide Laudo nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF.

relatório em processo administrativo que versava sobre matéria diversa. Consequentemente, a acusada deixou de cumprir a relevante função de exigir as devidas complementações das informações faltantes, findando por beneficiar a **BRASKEM** com monitoramento e fiscalização sem qualquer rigor.

Para tal, **POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS** fez afirmações falsas no bojo de processo de licenciamento ambiental, incidindo, portanto, no crime tipificado no **art. 66 da Lei nº 9.605/95.**

5. PEDIDOS E REQUERIMENTOS FINAIS

5.1. Fixação do valor mínimo para reparação dos danos

A Constituição Federal, em seu art. 225, §3º, prevê a incidência cumulativa das sanções administrativas e penais contra infratores, pessoas físicas e jurídicas, por condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente independentemente da reparação civil dos danos causados.

Nesse contexto, é importante ressaltar que eventual sentença penal condenatória tem o condão de tornar certa a obrigação de indenizar o dano causado pelo crime, consoante art. 91, inciso I, do Código Penal.

Outrossim, para dar efetividade ao referido efeito da condenação e tornar mais efetiva a condenação criminal, além de prestigiar os princípios da celeridade e da economia processual, dispõe o art. 387, inciso IV, do Código de Processo Penal:

> Art. 387. O juiz, ao proferir sentença condenatória:
>
> (…)
>
> IV – fixará valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido;

Ademais, em consonância com o texto constitucional, a tríplice responsabilização em matéria ambiental, bem como a independência das três instâncias - administrativa, penal e civil-, são reforçadas na Lei nº 9.605/98, que prevê:

> Art. 3º As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

> Art. 20. A sentença penal condenatória, sempre que possível, fixará o valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido ou pelo meio ambiente.

Também a Lei nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece entre os seus objetivos a imposição ao poluidor e ao predador da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados:

> Art 4º – A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
>
> (…)
>
> VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Nesse sentido, a despeito das disposições legais estabelecerem que o juiz, ao proferir sentença condenatória, fixará "valor mínimo" para reparação dos danos causados pela infração, a jurisprudência pátria tem entendimento de que o pedido de fixação do valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração deve ser feito de forma expressa na peça acusatória, de forma a propiciar à defesa o exercício do contraditório. Nessa linha de intelecção, inclusive, são os julgamentos realizados pelo STJ (vide REsp 1.193.083-RS, Rel. Min. Laurita Vaz, julgado em 20/8/2013).

No caso concreto, sem embargo dos acordos firmados pela **BRASKEM** na seara cível, existe uma categoria de dano ainda não indenizado: o recurso mineral que não mais pode ser lavrado em decorrência da violação dos parâmetros de segurança da operação e consequente impossibilidade de aproveitamento da jazida. Trata-se da chamada “lavra ambiciosa” descrita no art. 48 do Código de Minas e ocasionada pela inobservância do planejamento econômico da mina.

Diante do exposto, considerando que os delitos praticados pelos denunciados causaram prejuízos ao meio ambiente, visando a evitar eventuais alegações de cerceamento de defesa, requer desde já a imposição, na sentença condenatória, do dever de reparar os danos causados ao meio ambiente, sobretudo no tocante aos prejuízos causados à União pela perda da capacidade de exploração da jazida em razão da lavra ambiciosa promovida pela Braskem, levando em consideração os quantitativos apurados no Laudo nº 371/2025 - SETEC/SR/PF/TO (fls. 23.311/23.340).

5.2. Requerimentos Finais

Ante o exposto, o **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL** requer:

(a) o recebimento da denúncia, nos termos do art. 396 do CPP;

(b) sejam os denunciados citados para responder à acusação no prazo de 10 dias ou, não apresentada resposta no prazo legal, seja nomeado defensor dativo para oferecê-la, consoante preconiza o art. 396-A do CPP;

(c) antes de se discutir o mérito dos argumentos a serem apresentados em sede de resposta à acusação, a designação de audiência admonitória, para que os denunciados **ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS, GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES e POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS** manifestem eventual interesse em aceitar as propostas de suspensão condicional do processo anexas a esta denúncia;

(d) caso não aceitas ou descumpridas as condições do sursis processual, pugna-se desde já pelo regular processamento do feito;

(e) a designação de audiências de instrução e julgamento conforme cronograma a ser estabelecido por este Juízo, nas quais deverão ser ouvidas as testemunhas abaixo arroladas, em caráter de imprescindibilidade;

(f) ao final, a condenação de:

(f.1) BRASKEM S/A pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei n. 9.605/98 em concurso material com o art. 69-A, § 2º, da Lei n. 9.605/98, por 30 vezes, também em concurso material;

(f.2) ÁLVARO CEZAR DE OLIVEIRA ALMEIDA pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por quatro vezes; art. 2º, *caput,* da Lei n. 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP, tudo em concurso material;

(f.3) MARCO AURÉLIO CABRAL CAMPELO pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98; art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP, tudo em concurso material;

(f.4) PAULO MÁRCIO TIBANA pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por 19 vezes; art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP, tudo em concurso material;

(f.5) GALILEU MORAES HENRIQUE pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei n. 9.605/98; art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP, tudo em concurso material;

(f.6) PAULO ROBERTO CABRAL DE MELO pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98; art. 2º, *caput,* da Lei nº 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP;

(f.7) ALEX CARDOSO SILVA pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por oito vezes; art. 2º, *caput*, da Lei nº 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP, tudo em concurso material;

(f.8) ADOLFO PEREIRA SPONQUIADO pela prática dos crimes tipificados no art. 54, §2º, I, c/c art. 58, I, da Lei nº 9.605/98; art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por sete vezes; art. 2º, *caput*, da Lei nº 8.176/91; e art. 163, parágrafo único, III, do CP, tudo em concurso material;

(f.9) MARIA ISABEL COSTA KENNY SEYFRIED pela prática do crime tipificado no art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98 por três vezes, c/c art. 69 do CP;

(f.10) SILVIA ALBUQUERQUE CORREIA DE ARAÚJO pela prática do crime tipificado no no art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98;

(f.11) LINICE DE VASCONCELOS CAVALCANTE pela prática do crime tipificado no art. 69-A, §2º, da Lei n. 9.605/98 por três vezes, c/c art. 69 do CP;

(f.12) ANTÔNIO DE PÁDUA ALBUQUERQUE DE FREITAS pela prática do crime tipificado no art. 299 c/c art. 29 do CP;

(f.13) RÉGIA CYNTHIA DE MELO MENDES pela prática do crime tipificado no art. 69-A, §2º, da Lei nº 9.605/98;

(f.14) PAULO RAIMUNDO MORAIS DA CRUZ pela prática dos crimes tipificados no art. 69-A, §2º, da Lei n. 9.605/98 e no art. 299 do CP, em concurso material;

(f.15) GUSTAVO RESSURREIÇÃO LOPES pela prática do crime tipificado no art. 67 da Lei nº 9.605/98;

(f.16) LEONARDO LOPES AZEREDO VIEIRA pela prática do crime tipificado no art. 67 da Lei nº 9.605/98, por duas vezes, c/c art. 69 do CP;

(f.17) JEAN PAUL PEREIRA DE MELO pela prática dos crimes tipificados nos arts. 66 (por duas vezes) e 67 (por duas vezes) da Lei nº 9.605/98, em concurso material entre si;

(f.18) POLLYANA CHRISTINA GOMES DOS SANTOS pela prática do crime tipificado no art. 66 da Lei nº 9.605/98;

(g) o cômputo, quando da dosimetria das penas, das agravantes previstas no art. 15, inciso II, alíneas *a, c, e, f, n, o* e *p* da Lei nº 9.605/98 e no art. 62, inciso I, do Código Penal, consoante fundamentação exposta nos itens 2.2.3 e 2.3.3;

(h) sejam os denunciados condenados à reparação dos danos causados pela infração, nos moldes explicitados no item 5.1 desta peça e com fundamento nos arts. 387, inciso IV e art. 20 da Lei nº 9.605/98;

(i) seja reconhecida, como efeito da condenação da **BRASKEM S/A,** a perda dos imóveis situados na área afetada pelo desastre que tiveram sua propriedade transferida para a companhia, após o cumprimento integral das obrigações pactuadas no Capítulo III do Termo de Acordo para Extinguir a Ação Civil Pública Socioambiental (Processo nº 0806577-74.2019.4.05.8000), nos termos do art. 91, inciso II, "b", do CP.

Maceió/AL, *data da assinatura eletrônica.*

JÚLIA WANDERLEY VALE CADETE

Procuradora da República

JULIANA DE AZEVEDO SANTA ROSA CÂMARA

Procuradora da República

ROBERTA LIMA BARBOSA BOMFIM

Procuradora da República

ROL DE TESTEMUNHAS

1. LUIZ CLÁUDIO BERNARDES DE MELLO DALDEGAN, perito criminal federal subscritor do LAUDO Nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO (fls. 19.688/19.797);

2. FERNANDO NASCIMENTO SANTOS, perito criminal federal subscritor do LAUDO nº 298/2024 - SETEC/SR/PF/TO (fls. 19.688/19.797);

3. ALISSON MORAIS GIANI, perito criminal federal subscritor do LAUDO nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF (fls. 19.277/19.687);

4. ROSEMERY CORRÊA DE OLIVEIRA ALMEIDA, perita criminal federal subscritora do LAUDO nº 1547/2024 – INC/DITEC/PF (fls. 19.277/19.687);

5. GUSTAVO COSTA GUIMARÃES, perito criminal federal subscritor do LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF (fls. 19.798/19.914);

6. VICTOR MATHEUS TAVARES FERNANDES, perito criminal federal subscritor do LAUDO nº 1609/2024 - INC/DITEC/PF (fls. 19.798/19.914);

7. THALES QUEIROZ SAMPAIO, geólogo e ex-diretor do Serviço Geológico do Brasil (termos de declarações às fls. 764/772 e 15807/15810 do IPL e fls. 683 e ss. do Apenso 11);

8. MARIA ADELAIDE MANSINI MAIA, Chefe da Divisão de Gestão Territorial do Serviço Geológico do Brasil;

9. ÁLVARO MAIA DA COSTA, proprietário da empresa Modecom e ex-consultor da Braskem (termo de declarações às fls. 16.871);

10. ERMI FERRARI MAGALHÃES NETO, ex-Gerente de Licenciamento do IMA/AL (termo de declarações às fls. 23.190/23.191);

11. HAROLDO SANTOS TAVARES, responsável pela empresa ML Tavares Engenharia (termo de declarações às fls. 20.417).