

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTE

Riachuelo



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

Superintendência de Segurança Operacional

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTE

Riachuelo

Março 2025

Superintendência de Segurança Operacional



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis



Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Diretora-Geral interina

Patrícia Huguenin Baran

Diretores

Symone Christine de Santana Araújo (Diretora - Diretoria I)

Daniel Maia Vieira (Diretor – Diretoria II)

Fernando Wandscheer de Moura Alves (Diretor – Diretoria III)

Mariana Cavadinha Costa da Silva (Diretora interina – Diretoria IV)

Superintendente de Segurança Operacional

Luiz Henrique de Oliveira Bispo

Superintendente Adjunto de Segurança Operacional

Thiago da Silva Ormonde

Elaboração – Comissão de Investigação de Incidente

Bruno Alves de Oliveira – Investigador líder
Dalton José Correa Lima
Elson Meneses Correia

Revisão

Nayara Nunes Ferreira

Aprovação

Luiz Henrique de
Oliveira Bispo

Revisão: 0

Emissão: março de 2025

Rev.	Descrição	Elaborado	Revisado	Aprovado	Páginas alteradas
0	Emissão Inicial	BAO DJCL EMC	NNF	LHOB	N/A

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	7
1. DESCRIÇÃO DO INCIDENTE	11
2. CARACTERÍSTICAS DO CAMPO DE RIACHUELO	13
3. CRONOLOGIA DE EVENTOS	15
4. ÁRVORE DE FALHAS DO EVENTO	16
4.1 FATOR CAUSAL Nº 1: AUSÊNCIA DE SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	19
4.2 FATOR CAUSAL Nº 2: POSICIONAMENTO INSEGURO.....	20
4.3 FATOR CAUSAL Nº 3: ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DO EQUIPAMENTO SEM ALERTA PRÉVIO.....	21
5. HIPÓTESES DESCARTADAS E INCONCLUSIVAS	22
5.1 HIPÓTESES DESCARTADAS	22
5.2 HIPÓTESES INCONCLUSIVAS	23
6. CAUSAS RAÍZES	23
6.1 CAUSA RAIZ Nº 1: AUSÊNCIA DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA.....	23
6.2 CAUSA RAIZ Nº 2: FALHA EM TREINAMENTO NOS PERIGOS ENVOLVIDOS NAS ATIVIDADES DE E&P	24
6.3 CAUSA RAIZ Nº 3: FALHA NA ANÁLISE DE RISCOS DA OPERAÇÃO EM <i>PUMP OFF</i> DAS UNIDADES DE BOMBEIO MECÂNICO..	24
7. DESVIOS E FATORES CONTRIBUINTES	25
8. RECOMENDAÇÕES.....	28
9. CONCLUSÕES.....	30

SUMÁRIO EXECUTIVO

No dia 07 de janeiro de 2025, por volta das 16:30h, durante ronda de equipe de segurança patrimonial, um vigilante entrou na área gradeada do motor, redutor e manivelas da Unidade de Bombeio Mecânico de um poço que, naquele momento, estava parado/desligado. O objetivo do vigilante constituía em verificar o bujão de óleo hidráulico instalado no redutor, pois suspeitava que tivesse ocorrido furto de óleo ou vazamento.

A Unidade de Bombeio Mecânico do poço opera em modo *pump off*, ou seja, funciona por algumas horas e interrompe o bombeamento de forma a permitir que o reservatório recupere o nível de petróleo para posterior acionamento da bomba, sendo essa operação automatizada.

Enquanto o mencionado vigilante encontrava-se dentro do raio de ação das partes móveis do equipamento (manivela e contrapeso), a Unidade de Bombeio Mecânico foi religada automaticamente, fazendo com que a manivela e contrapeso o atingissem.

O serviço de resgate foi acionado, mas, em função da gravidade dos ferimentos, mesmo após os primeiros socorros prestados à vítima pelas testemunhas do acidente, o vigilante veio a falecer ainda no local, confirmado pelo médico do Operador, após a chegada da ambulância.

Assim que tomou conhecimento do incidente, a ANP deslocou um servidor até a locação do poço, ainda na noite do dia 07/01/2025, para avaliar o local e obter maiores esclarecimentos. Em decorrência do incidente, foi instaurado um processo administrativo de investigação independente, realizado por três servidores da Superintendência de Segurança Operacional da ANP, sob o número 48610.200444/2025-58. O presente relatório é parte integrante do referido processo e contém a descrição dos fatos, a cronologia, as causas e conclusões do acidente, determinadas pela equipe de investigação da ANP e em conformidade com a Instrução Normativa ANP nº 06/2021.

A comissão de investigação da ANP identificou três fatores causais, a saber: ausência de sinalização de advertência; posicionamento inseguro e acionamento automático do equipamento sem alerta prévio.

Causas raízes:

A comissão de investigação da ANP identificou três causas-raízes.

A **primeira causa raiz** identificada foi ausência de sinalização de segurança. A área da Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE não possuía qualquer sinalização de advertência sobre os riscos associados a seu funcionamento intermitente. Essas placas, se devidamente instaladas em local visível e próximo ao equipamento, podem alertar pessoas sobre o perigo de se aproximar de sua estrutura.

A **segunda causa raiz** identificada foi falha na comunicação dos perigos envolvidos nas atividades de E&P. Todo e qualquer conhecimento a ser a ele passado sobre os perigos envolvidos na atividade de exploração e produção terrestre de óleo e gás poderiam ser transmitidos, por exemplo, através de *briefings* de segurança, simulados de emergência e em diálogos diários de segurança. Contudo, conforme informado em entrevista conduzidas no processo de investigação, os referidos *briefings* eram bastante raros e os vigilantes não participavam dos simulados da instalação, apenas acompanhavam as atividades para garantir a proteção das pessoas. Da documentação relacionada aos treinamentos providos ao vigilante, nenhum comunicava explicitamente os riscos relacionados à instalação. A maioria dos treinamentos eram relativos às atividades de vigilância patrimonial e pessoal e não às atividades operacionais. Conforme informado durante as entrevistas, para a equipe de vigilância pessoal e patrimonial, os riscos envolvidos nessas atividades eram transmitidos somente por meio de treinamento de integração, quando da entrada de novos funcionários (próprios ou

terceirizados), não tendo sido identificado treinamentos periódicos sobre o tema. No caso da vítima, esse treinamento foi realizado em julho de 2023.

A **terceira causa raiz** identificada foi falha na análise de riscos da operação em *pump off* das unidades de bombeio mecânico. A Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE opera em modo *pump off* automático, o qual permite controlar automaticamente o bombeio em condições de reservatório com baixa produtividade, permitindo que, durante a parada da Unidade, o poço recupere o nível de petróleo, impedindo o bombeio em vazio. O bombeio em vazio é uma condição indesejável que ocorre quando a capacidade de bombeio é maior do que a capacidade de vazão do poço. Nessa situação, o pistão choca-se com o fluido no interior da camisa, o que é chamado de pancada de fluido, reduzindo a produtividade e podendo provocar danos ao equipamento. Apesar desse modo *pump off* não ser proibido, entende-se que, em alguns casos, o Operador pode, com base no conhecimento das características do poço, estabelecer as condições que permitam o funcionamento contínuo da Unidade de Bombeio Mecânico, seja com redução de curso ou através da redução dos ciclos por minuto (CPM) da unidade de bombeio. No caso em tela, entende-se que, caso a Unidade de Bombeio Mecânico estivesse funcionando continuamente, a vítima não teria se aproximado de suas partes móveis e, assim, não teria ocorrido o incidente. Ademais, entende-se que, para o caso da operação da Unidade de Bombeio Mecânico ocorrer em modo *pump off*, o Operador deveria ter analisado todos os riscos envolvidos de forma a garantir não apenas a continuidade operacional, como também a segurança das pessoas, podendo inclusive instalar dispositivo sonoro a ser acionado antes da partida do motor com tempo suficiente para permitir a evacuação de pessoas no entorno.

Recomendações:

A equipe de investigação da ANP elaborou as seguintes recomendações:

- Instalar próximos às Unidades de Bombeio Mecânico placas de advertência que sinalizem os principais perigos associados ao seu funcionamento.
- Realizar campanha periódica de conscientização dos funcionários (próprios e terceirizados) sobre perigos relacionados às Instalações.
- Instalar dispositivo sonoro para sinalização de partida remota de Unidades de Bombeio Mecânico (com antecedência mínima de 1 minuto).
- Para Instalações terrestres, realizar simulados de emergência também para eventos nas locações dos poços com vítima(s), avaliando o tempo de deslocamento das equipes de resposta à emergência até o local do incidente, incluindo a equipe médica.
- Criar sistema de sinalização, com placas e afins, ou a utilização de aplicativo com GPS de forma a garantir que as equipes de resposta à emergência, próprias ou de terceira parte, possam identificar o trajeto às instalações, incluindo as locações dos poços.
- Criar programa de conscientização e divulgação dos canais de emergência para funcionários (próprios e terceiros) e para a população.

1. DESCRIÇÃO DO INCIDENTE

A Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE operava em modo *pump off*, ou seja, funcionava por algumas horas e interrompia o bombeamento de forma a permitir recuperar o nível de petróleo para acionamento posterior da bomba, sendo essa operação automatizada. Esta Unidade havia entrado em operação no dia anterior ao acidente, por volta das 14:54h, parando no dia 07/01/2025, por volta das 14:54h, ou seja, operado por 24h seguidas.

Ainda no dia 07 de janeiro de 2025, por volta das 16:30h, durante ronda de equipe de segurança patrimonial, realizada em duplas, um vigilante entrou na área gradeada do motor da Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE, para manipular o bujão de dreno de óleo hidráulico, pois suspeitava ter ocorrido furto de óleo ou vazamento.

Enquanto o mencionado vigilante encontrava-se dentro do raio de ação das partes móveis do equipamento, às 16:24h a Unidade de Bombeio Mecânico foi religada automaticamente, fazendo com que a manivela e contrapeso (Figura 1) o atingissem.



Figura 1 – Partes móveis da Unidade de bombeio mecânico que atingiram a vítima.

O segundo vigilante, que estava na viatura observando a movimentação em volta da locação do poço, ao perceber o acidente, foi até a Unidade de Bombeio Mecânico para socorrer a vítima. Ao perceber a gravidade, esse vigilante contatou seu Supervisor informando sobre o ocorrido. O Supervisor entrou em contato com a Central de Emergências da Operadora, às 16:36h, solicitando atendimento emergencial.

Instantes depois, um operador mantenedor da Operadora passou próximo à locação e percebeu que estava ocorrendo uma emergência. Este realizou a parada manual da Unidade de Bombeio Mecânico às 16:47h e, em seguida, ligou para sua Supervisão informando do ocorrido e solicitando o resgate de emergência.

Cabe destacar que, logo após o acidente, a vítima estava lúcida e responsiva. Contudo, esse cenário mudou repentinamente, quando então as testemunhas, sob orientação da equipe médica, passaram a realizar os procedimentos de primeiros socorros (massagem cardíaca).

Em função da gravidade dos ferimentos, mesmo após os primeiros socorros prestados à vítima pelas testemunhas (companheiro de profissão e o operador mantenedor), o vigilante veio a falecer ainda no local, confirmado pelo médico da Operadora, após a chegada da ambulância por volta das 17:24h.

2. CARACTERÍSTICAS DO CAMPO DE RIACHUELO

O campo de Riachuelo consiste em um campo terrestre de produção localizado no município de Divina Pastora, estado de Sergipe, bacia Sergipe-Alagoas, sendo operado pela empresa Carmo Energy S/A.

O campo de Riachuelo é composto por três estações coletoras (Coqueiro, Bonfim e Treme) e dezenas de poços. Além das instalações já citadas, o campo possui ainda 16 satélites de coleta instalados ao longo do campo, visando um melhor escoamento da produção.

A Estação Coletora de Coqueiro tem capacidade de processar $746\text{m}^3/\text{d}$ de petróleo, $7.400\text{m}^3/\text{d}$ de água produzida e efluentes, além da capacidade de armazenamento de 2.703m^3 de petróleo e 4.531m^3 de água.

Já a Estação Coletora de Bonfim tem capacidade de armazenamento de 577m^3 de petróleo. Não há processamento de petróleo, nem armazenamento de água. O petróleo e a água seguem para o tanque de armazenamento sendo posteriormente bombeados para processamento na estação de Coqueiro.

Por fim, a Estação Coletora de Treme tem capacidade de armazenamento de 1.070m^3 de petróleo. Não há processamento de petróleo, nem armazenamento de água. A emulsão é bombeada de tanques para processamento na estação de Coqueiro.

Segundo consta na documentação de segurança operacional da Instalação, o sistema de produção do campo de Riachuelo consiste em poços produtores de petróleo e poços injetores de água.

O campo de Riachuelo possui tanto poços surgentes como poços não-surgentes. Os poços surgentes são aqueles que possuem pressão de reservatório suficiente para elevar o fluido até a superfície e são equipados com árvore de natal convencional, também chamada de árvore de natal seca. Em contrapartida, os poços não-surgentes necessitam do auxílio de um método de elevação artificial, pois não conseguem manter regime de fluxo de produção contínuo ou intermitente para a superfície.

Os métodos de elevação artificial usados nesta concessão são: bombeio mecânico com hastes e bombeio por cavidades progressivas.

O bombeio mecânico foi o primeiro método de elevação artificial que surgiu na indústria de petróleo e é o mais utilizado no mundo em poços de petróleo terrestres. O método é baseado em um cavalo mecânico operando com movimentos alternados (sobe/desce), gerados por um motor e uma coluna de hastes solidária ao cavalo que transmite esse movimento para o fundo do poço, acionando uma bomba que eleva os fluidos (óleo, água, gás etc.) produzidos pelo reservatório para a superfície, que depois será conduzido para os oleodutos, conforme Figura 2.



Figura 2 – Unidade de Bombeio Mecânico (Fonte: Thomas, 2004 - Fundamentos de Engenharia de Petróleo Ed. 2).

Este método de elevação artificial tem um menor custo de instalação e manutenção se comparado com outros sistemas de elevação artificial e é o método utilizado no poço 7-RO-0489D-SE, onde ocorreu o acidente, conforme Figura 3.



Figura 3 – Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE.

3. CRONOLOGIA DE EVENTOS

Nesta seção são apresentados os principais fatos relacionados ao acidente em questão, com base nas oitivas realizadas durante a investigação e na documentação coletada pela equipe de investigação da ANP.

A cronologia resumida de eventos relativos ao acidente é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Cronologia resumida dos eventos relacionados ao acidente em Riachuelo.

Data	Ações
06/01/2025 14:54h	Início da operação da Unidade de Bombeio do poço 7-RO-0489D-SE.
07/01/2025 14:54h	Parada (<i>Pump off</i>) da Unidade de Bombeio do poço 7-RO-0489D-SE.

07/01/2025 16:00h	Saída da equipe de vigilância (vítima e testemunha) da locação do poço RO-718.
07/01/2025 16:05h	Chegada da equipe de vigilância (vítima e testemunha) na locação do poço RO-395.
07/01/2025 16:07h	Saída da equipe de vigilância (vítima e testemunha) da locação do poço RO-395.
07/01/2025 16:20h	Chegada da equipe de vigilância (vítima e testemunha) na locação do poço 7-RO-0489D-SE.
07/01/2025 16:24h	Retorno automático da operação da Unidade de Bombeio do poço 7-RO-0489D-SE, atingindo a vítima.
07/01/2025 16:29h	Acionamento da Supervisão da empresa de vigilância pela testemunha.
07/01/2025 16:36h	Acionamento da Central de Emergência pelo técnico de segurança de trabalho da empresa de vigilância.
07/01/2025 16:38h	Acionamento da Equipe Médica pela Central de Emergência.
07/01/2025 16:47h	Desligamento manual da UB por operador de campo da Carmo.
07/01/2025 16:51h	Saída da Ambulância da Carmo da base Carmópolis.
07/01/2025 17:19h	Saída da segunda Ambulância da Base Carmópolis.
07/01/2025 17:24h	Chegada da primeira Ambulância ao local do acidente (locação do poço RO-0489).
07/01/2025 17:24h	Constatação do óbito pela Equipe Médica da Carmo.
07/01/2025 17:55h	Chegada da segunda Ambulância da Carmo.

4. ÁRVORE DE FALHAS DO EVENTO

A partir das informações coletadas durante a investigação realizada pela ANP, foram determinados os fatores causais e as causas raízes do acidente. O método de investigação utilizado foi o da árvore de falhas. Foram levantadas hipóteses para o acidente, que foram descartadas ou confirmadas pelas informações coletadas. As causas raízes apontadas são correlacionadas às falhas ou desvios do sistema de gestão do operador da instalação em relação ao preconizado pelo Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural (RTSGI), instituído pela Resolução ANP nº 2 de 2010, regulamento vigente aplicável às instalações terrestres de produção e perfuração de petróleo e gás natural na data do incidente.

A técnica de investigação de árvore de falhas consiste em uma abordagem sistemática para mapear e analisar todas as possíveis falhas/desvios, bem como a interação entre eles, que podem levar a ocorrência de um evento indesejado. A partir de um diagrama hierárquico que apresenta os eventos causais e suas interações, permitindo-se a identificação das causas raízes do incidente.

Na Figura 4, é apresentada a árvore de falhas do evento elaborada pela comissão de investigação da ANP.

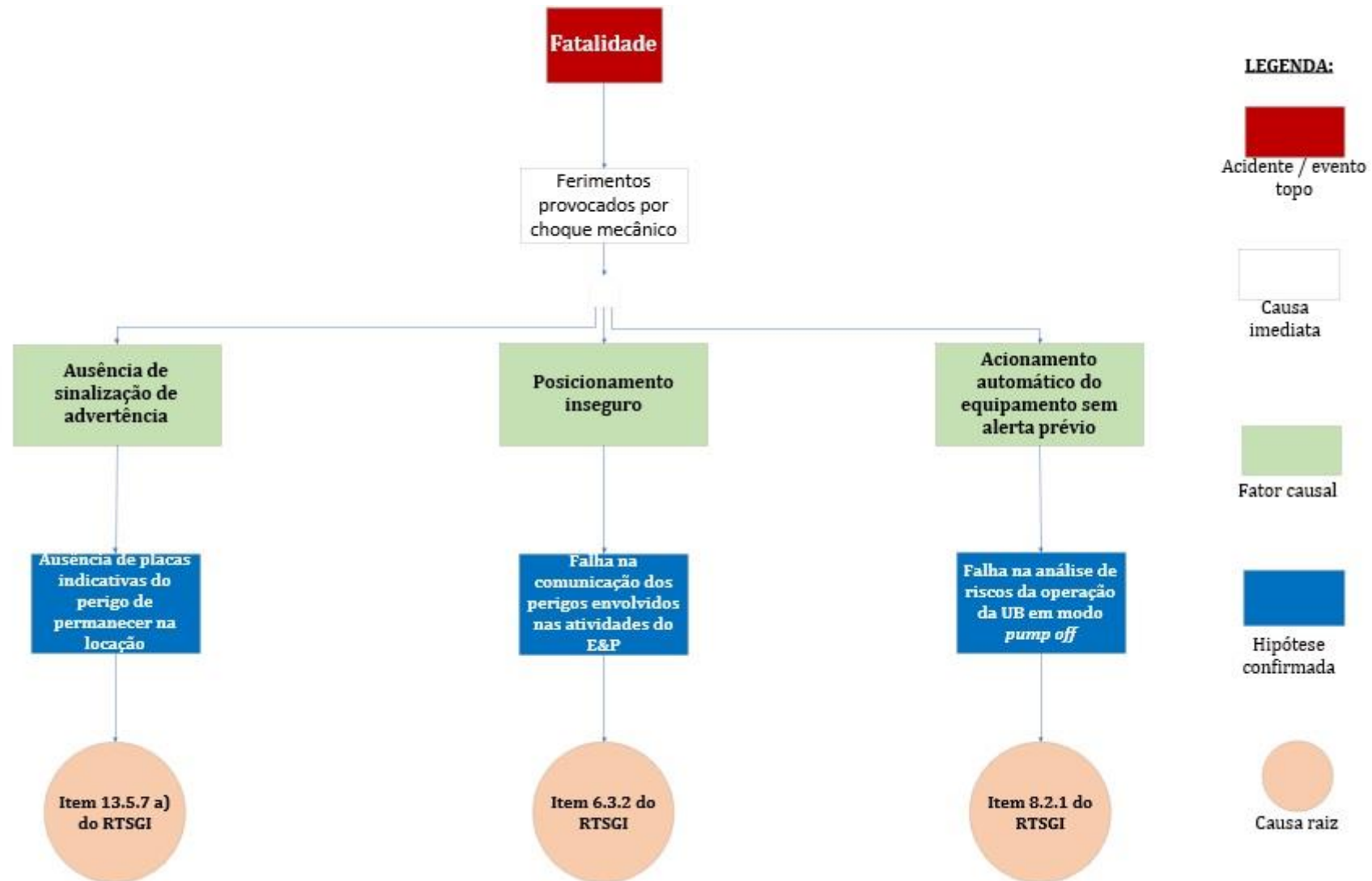


Figura 4 – Árvore de falhas do acidente.

Conclui-se que este acidente ocorreu devido a três fatores causais, ou seja, condições ou circunstâncias capazes de contribuir diretamente para a ocorrência do incidente que, caso fossem eliminadas, o evitariam ou reduziriam a sua severidade, a saber: (i) ausência sinalização de advertência (placas); (ii) posicionamento inseguro e (iii) acionamento automático do equipamento sem alerta prévio.

4.1 Fator Causal nº 1: ausência de sinalização de advertência.

Todo o campo de Riachuelo está localizado em área predominantemente rural, contudo, circundado por pequenas comunidades, que apresentam índices consideráveis de criminalidade. Imagens de satélite indicam que há poços localizados a menos de 300m de algumas dessas comunidades.

Importante destacar que área de todo o campo não aparentava ter cercamento adequado de forma a impedir o acesso de pessoas e animais, conforme prescreve o RTSGL.

A locação do poço 7-RO-0489D-SE, em especial a área da Unidade de Bombeio Mecânico, não possuía sinalização de advertência quanto aos perigos envolvidos em se permanecer naquele local.

A equipe da ANP, que esteve no local no início da madrugada do dia seguinte ao acidente, não identificou placas, que alertassem sobre os riscos de se aproximar ou permanecer próximo ao equipamento (Figura 5).



Figura 5 – Imagens da locação do poço 7-RO-0489D-SE, sem qualquer placa avisando dos riscos.

4.2 Fator Causal nº 2: posicionamento inseguro.

Com base nas informações passadas pela Operadora, em reunião e na entrevista de uma das testemunhas, a vítima havia se aproximado da Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE para verificar o bujão de óleo hidráulico instalado no redutor (Figura 6), pois suspeitava que tivesse ocorrido furto de óleo ou vazamento.



Figura 6 – Imagem do redutor da Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE.

Para registrar o possível local onde suspeitava que tivesse ocorrido furto de óleo ou vazamento, a vítima se posicionou dentro do raio de atuação das partes móveis (manivela e contrapeso) da Unidade de Bombeio Mecânico, sendo atingido no momento que o equipamento foi religado automaticamente. Restou constatado, com base nas entrevistas, que a vítima, assim como os demais vigilantes, não tinha conhecimento sobre o modo de funcionamento “intermitente” da Unidade de Bombeio.

4.3 Fator Causal nº 3: acionamento automático do equipamento sem alerta prévio.

Uma das características da Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE está no fato de operar em modo *pump off*, ou seja, opera por algumas horas e para, de forma a permitir recuperar nível na bomba, sendo essa operação automatizada.

Quando a vítima se posicionou dentro da área cercada do equipamento, no raio de atuação das partes móveis, para verificar o bujão de óleo hidráulico instalado no redutor, pois suspeitava que tivesse ocorrido furto de óleo ou vazamento., a Unidade de Bombeio Mecânico, que até então estava parada, foi religada automaticamente e suas partes móveis (manivela e contrapeso) a atingiram.

Conforme informações obtidas nas entrevistas realizadas, não havia qualquer sinal prévio de que o equipamento voltaria a funcionar, somente o barulho do motor logo na partida, sem tempo que pudesse permitir a saída em segurança de quem estivesse próximo.

5. HIPÓTESES DESCARTADAS E INCONCLUSIVAS

Durante o processo de investigação, foram levantadas diversas hipóteses que poderiam ter ocasionado o acidente em tela. Contudo, algumas dessas hipóteses não foram confirmadas em documentos ou durante as entrevistas. Nos casos em que não foi possível descartar a hipótese, estas foram classificadas como hipóteses inconclusivas.

5.1 Hipóteses descartadas

Em relação à hipótese de mal súbito, os relatos das testemunhas comprovam que a vítima sofreu traumatismo com o impacto das partes móveis da Unidade de Bombeio Mecânico, tendo inclusive permanecido por alguns instantes consciente.

Com relação à hipótese de choque elétrico, não foi identificado nenhuma parte do equipamento que o pudesse provocar descarga elétrica, aliado ainda ao relato da testemunha de que a vítima sofreu traumatismo com o impacto das partes móveis da Unidade de Bombeio Mecânico.

5.2 Hipóteses inconclusivas

Não foram identificadas hipóteses inconclusivas durante o processo de investigação do acidente ocorrido na locação do poço 7-RO-0489D-SE, no campo de Riachuelo.

6. CAUSAS RAÍZES

Após análise de todas as circunstâncias envolvidas no acidente e dos documentos solicitados e entrevistas realizadas, a equipe de investigação concluiu que ocorreram três causas-raízes, ou seja, falhas do sistema de gestão que possibilitaram a ocorrência ou a existência dos fatores causais do incidente investigado.

As causas-raízes, associadas a um ou mais fatores causais, serão apresentadas a seguir.

6.1 Causa raiz nº 1: ausência de sinalização de segurança.

O SGI estabelece que a Instalação deverá ter placas de advertência que sinalizem os riscos associados ao funcionamento dos equipamentos, com mensagem objetiva, de boa visualização e próximas ao equipamento ou à área de operação do equipamento.

A área da Unidade de Bombeio Mecânico do poço 7-RO-0489D-SE não possuía qualquer sinalização de advertência sobre os riscos associados a seu funcionamento.

Essas placas, se devidamente instaladas em local visível e próximo ao equipamento, podem alertar pessoas sobre o perigo de se aproximar de sua estrutura.

Dessa forma, resta constatado **ausência de placas de advertência que sinalizem os perigos associados ao funcionamento dos equipamentos**, contrariando o requisito **13.5.7 a) do RTSGL**.

6.2 Causa raiz nº 2: Falha em treinamento nos perigos envolvidos nas atividades de E&P

A prática nº 6 do SGI estabelece que o Operador deverá realizar atividades de conscientização e informação relacionadas com a Segurança Operacional, bem como propiciar oportunidades para participação de toda a Força de Trabalho na medida de seu envolvimento.

A vítima, devido a sua atividade de vigilante patrimonial, não possuía treinamentos específicos direcionados para a operação da Instalação. Assim, todo e qualquer conhecimento a ser a ele passado sobre os riscos envolvidos na atividade de exploração e produção terrestre de petróleo e gás natural seriam feitos através de *briefings* de segurança.

Da documentação relacionada aos treinamentos dados à vítima, nenhum deles apresentava explicitamente os riscos envolvidos nas operações realizadas nas Instalações. A maioria dos treinamentos eram relacionados às atividades de vigilância patrimonial e pessoal e não às atividades fins do Operador.

Conforme informado durante as entrevistas, para a equipe de vigilância pessoal e patrimonial, os riscos envolvidos nas atividades realizadas nas Instalações do Operador eram passados somente no treinamento de integração, realizado quando da entrada de novos funcionários (próprios ou terceirizados), não tendo sido possível identificar se havia reciclagem.

Assim, resta constatado que houve **falha em atividades de conscientização para a força de trabalho, contrariando o requisito 6.3.2 do RTSGI.**

6.3 Causa raiz nº 3: Falha na análise de riscos da operação em *pump off* das unidades de bombeio mecânico.

A Unidade de Bombeio Mecânico do 7-R0-0489D-SE opera em modo *pump off* automático, o qual permite controlar automaticamente o bombeio intermitente, evitando o bombeio em condições de bombeio em vazio. O bombeio em vazio é uma condição indesejável

que ocorre quando a capacidade de bombeio é maior do que a capacidade de vazão do poço. Nessa situação, o pistão choca-se com o fluido no interior da camisa, o que é chamado de pancada de fluido, reduzindo a produtividade e podendo provocar danos ao equipamento.

Apesar desse modo de operação não ser proibido, entende-se que frequentemente o Operador pode, com base no conhecimento das características do poço, estabelecer as condições que permitam o funcionamento contínuo da Unidade de Bombeio Mecânico, como redução do curso da bomba, redução dos ciclos por minuto ou até mesmo a instalação de uma unidade de bombeio menor.

Aqui supõem-se que, caso a Unidade de Bombeio Mecânico estivesse funcionando continuamente, a vítima não teria se aproximado de suas partes móveis e, assim, não teria ocorrido o incidente.

Ademais, entende-se que para o caso da operação da Unidade de Bombeio Mecânico ocorrer em modo *pump off*, ou com qualquer tipo de partida remota, o Operador deveria ter analisado todos os riscos envolvidos de forma a garantir total segurança para a continuidade operacional, podendo inclusive ter proposto a instalação de alarme de alerta com tempo suficiente para permitir a evasão de pessoas antes da partida do motor.

Assim, resta constatado que houve **falha na análise de riscos para a operação em *pump off* das unidades de bombeio mecânico, contrariando o requisito 8.2.1 do RTSGI.**

7. DESVIOS E FATORES CONTRIBUINTES

Nesse item são abordados demais desvios em relação ao preconizado pelo RTSGI identificados pela comissão de investigação que, no entanto, não foram considerados causas para o acidente em tela.

De acordo com o relato do membro da equipe investigação da ANP, que esteve no local horas após o acidente, não havia isolamento de acesso à locação do poço.

O campo de Riachuelo, especificamente a locação do poço 7-RO-0489D-SE, está localizada em área rural, porém com comunidade próxima num raio de 300m (Figura 7). Assim, como não há isolamento, permite o livre acesso de pessoas e animais.

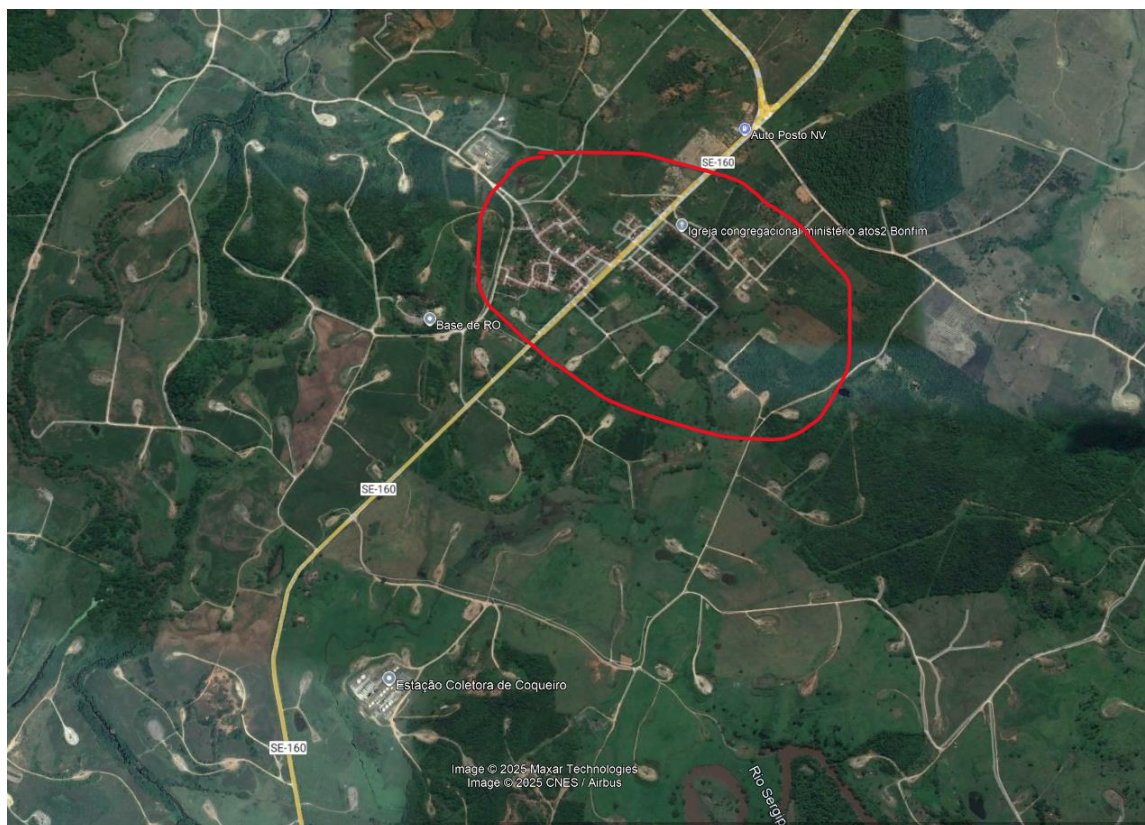


Figura 7 – Imagem aérea de parte do campo de Riachuelo (Fonte: Google Earth Pro).

Cabe destacar que a instalação de uma cerca ao redor da locação, com sinalização de advertência, aliada a uma política de conscientização da população, já coibiria o acesso de pessoas.

O SGI determina que a locação do poço deva possuir isolamento de acesso a pessoas e animais, o que não foi evidenciado. Dessa forma, resta constatado **ausência isolamento da locação do poço 7-RO-0489D-SE do campo de Riachuelo**, contrariando o requisito **13.5.8.1 d) do RTSGI**.

Em relação ao tempo de resposta à emergência, considerando os depoimentos, foi relatado que a primeira ambulância chegou ao local às 17:24h, ou seja, 1h após o acidente, 46min após seu acionamento pela Central de Emergência. Cabe aqui destacar que, conforme informações passadas nas entrevistas, esse acionamento não foi realizado diretamente pelas testemunhas. O colega de profissão da vítima, ao perceber o acidente, ligou primeiramente para a sua Supervisão (NC Vigilância), informando sobre o ocorrido. A Supervisão, então, entrou em contato com a Central de Emergências da Carmo informando sobre o acidente. No caso em tela, entende-se que a testemunha deveria ter ligado, primeiramente, para a Central de Emergências da Carmo e, somente após isso, informado à sua Supervisão.

Ainda de acordo com informações obtidas em entrevista, durante o primeiro acionamento da Central de Emergência, a informação inicial passada era de que a vítima estaria viva, lúcida e respirando. Esse quadro mudou repentinamente, durante o auxílio prestado pela enfermeira que manteve contato com as testemunhas do acidente durante seu deslocamento com a primeira ambulância. Minutos depois desse primeiro acionamento, ainda em contato com a enfermeira, as testemunhas informaram que a vítima já não estaria mais respondendo aos estímulos e nem respirando, quando então a enfermeira os orientou a continuarem com os procedimentos de primeiros socorros (massagem cardíaca).

Informação importante também é o fato de que a ambulância estava na base de Carmópolis, a cerca de 40km da locação do poço 7-RO-0489D-SE, o que esclarece a demora para a chegada da ambulância ao local. Cabe destacar ainda que a base de Riachuelo é próxima à locação do poço 7-RO-0489D-SE, distância inferior a 2km. Entende-se que o Operador deveria avaliar a melhor estratégia de resposta, considerando a localização de suas Instalações e o tempo de atendimento.

De toda forma, ainda considerando os relatos, os ferimentos sofridos pela vítima eram muito graves e não há evidências materiais que comprovem que a vítima sobreviveria se equipe de socorristas tivesse chegado ao local mais cedo, uma vez o que hospital mais próximo, com estrutura para realização de cirurgia de emergência, fica em Aracaju, a cerca de 35km da locação do poço. Por esse motivo, não foi apontado fator causal ligado à resposta a emergência, mas entende-se que o tempo de deslocamento, em alguma outra situação, poderia, indiretamente, agravar o quadro de saúde da(s) vítima(s).

Além da distância, outro ponto comentado durante as entrevistas estava no fato da dificuldade das equipes médicas, tanto próprias quanto do SAMU, em encontrar a locação do poço, indicando haver falhas do Operador quanto à sinalização de suas Instalações.

Em relação aos simulados realizados nas Instalações da Carmo Energy, nenhum deles era relacionado ao cenário do acidente. Durante a investigação foram avaliados relatórios de simulados realizados pelo Operador que indicavam, em sua maioria, eventos ocorridos em estações coletoras. Não foi evidenciado qualquer simulado realizado em locação de poço com necessidade de remoção de vítimas.

8. RECOMENDAÇÕES

Considerando que, para as causas-raízes apontadas, o RTSGI já indica o que deveria ser realizado, aqui serão apresentadas apenas recomendações que não estejam claramente descritas no regulamento.

Partindo desse princípio, a comissão de investigação estabeleceu as seguintes recomendações:

- Instalar próximos às Unidades de Unidade de Bombeio Mecânico placas de advertência que sinalizem os principais perigos associados ao seu funcionamento.
- Realizar campanha contínua de treinamento e conscientização dos funcionários (próprios e terceirizados) sobre os perigos relacionados às Instalações.
- Instalar dispositivo sonoro para sinalização de partida remota de Unidades de Bombeio Mecânico (com antecedência mínima de 1 minuto).
- Para Instalações terrestres, realizar simulados de emergência também para eventos nas locações dos poços, com vítima(s), avaliando o tempo de deslocamento das equipes de resposta à emergência até o local do incidente, incluindo a equipe médica.
- Criar sistema de sinalização, com placas e afins, ou a utilização de aplicativo com GPS de forma a garantir que as equipes de resposta à emergência, próprias ou de terceira parte, possam identificar o trajeto às instalações, incluindo as locações dos poços.
- Criar programa de conscientização e divulgação dos canais de emergência para funcionários (próprios e terceiros) e para a população.

Na Tabela 2, é apresentado um resumo dos achados da investigação relacionados às causas-raiz e respectivas recomendações.

Tabela 2 – Quadro resumo dos achados da investigação relacionados às causas-raízes.

Fator causal	Causa raiz	Recomendação	Requisito do RTSGI
FC1: Ausência de sinalização de segurança.	CR1: Ausência de de sinalização de segurança	CERO_R01: Instalar nos equipamentos placas de advertência que sinalizem os principais perigos associados ao seu funcionamento.	13.5.7 a)
FC2: Posicionamento inseguro	CR2: Falha em treinamento nos perigos envolvidos nas atividades de E&P.	CERO_R02: Realizar campanha contínua de treinamentos e conscientização dos funcionários (próprios e terceirizados) sobre os perigos relacionados às Instalações.	6.3.2
FC3: Acionamento automático do equipamento sem alerta prévio.	CR3: Falha na análise de riscos da operação em <i>pump off</i> .	CERO_R03: Instalar dispositivo sonoro para sinalização de partida remota de Unidades de Bombeio Mecânico (com antecedência mínima de 1 minuto).	8.2.1

Por fim, na Tabela 3, é apresentado um resumo dos achados da investigação relacionados aos fatores contribuintes e respectivas recomendações.

Tabela 3 – Quadro resumo dos achados da investigação relacionados aos desvios e fatores contribuintes.

Desvios e fatores contribuintes	Recomendações	Requisito do RTSGI
Localização das Instalações	CERO_R04: Criar sistema de sinalização, com placas e afins, ou a utilização de aplicativo com para GPS, para identificação das Instalações, de forma a facilitar a localização de cada poço.	13.5.8.1 f)
Resposta a emergência	CERO_R05: Para Instalações terrestres, realizar simulados também para eventos nas locações dos poços, com vítima(s), avaliando o tempo de deslocamento das equipes de resposta à emergência até o local do incidente, inclusive equipe médica.	9.2.3
Resposta a emergência	CERO_R06: Criar programa de conscientização e divulgação dos canais de emergência para funcionários (próprios e terceiros) e para a população.	9.3.2.5

9. CONCLUSÕES

A fatalidade ocorrida no campo de Riachuelo é um acidente que poderia ter sido evitado se as melhores práticas da indústria e o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento de Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural (RTSGI) da ANP tivessem sido seguidos corretamente.

A investigação indicou como causas do acidente: ausência de sinalização de segurança; falha de atividades de conscientização dos perigos envolvidos nas atividades de E&P e falha na análise de riscos da operação em *pump off* das Unidades de Bombeio Mecânico.

O Operador deve adotar medidas de melhoria quanto à sinalização e comunicação dos riscos das suas Instalações, além de fortalecer a cultura de segurança da força de trabalho de forma a reduzir a probabilidade de recorrência desse tipo de incidente.

