

Piper Alpha: uma análise por PSM RBPS

André Moreira Nogueira¹, Marina Heil de Assunção², Carlos André Vaz Junior³

Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

Grandes acidentes são a face mais dramática da segurança de processos. Eventos como o ocorrido em Bhopal, na Índia; Seveso, na Itália; e Vila Socó, no Brasil, são exemplos de acidentes ampliados que modificaram o rumo da indústria mundial. Do mesmo modo, o desenvolvimento do setor offshore de exploração de óleo e gás também teve sua história marcada por graves eventos de segurança. Acidentes como Piper Alpha, Enchova e Macondo, exemplificam o elevado potencial de riscos presente nessa atividade. A investigação de cada um destes acidentes revelou inúmeros fatores contribuintes, tanto no contexto tecnológico quanto em termos de comportamento humano e sistema de gestão de segurança. Mais do que indicar culpados, as investigações visam evitar que tais cenários catastróficos se repitam, promovendo aprendizado para toda a indústria. Neste contexto, o presente trabalho promove uma releitura do acidente de Piper Alpha, aplicando-lhe uma visão de PSM (process safety management). Ou seja, ao analisar o acidente, se busca entender quais elementos de um moderno sistema de gestão de segurança que falharam, revelando claramente quais falhas organizacionais que agiram de modo decisivo. Para este trabalho foi empregada a arquitetura de PSM RBPS, ou risk based process safety – segurança de processos baseada em risco. Essa arquitetura foi proposta pelo CCPS, divisão de segurança de processos do instituto americano de engenharia química (AIChE). Ao final da análise foi possível concluir que ao menos onze elementos do RBPS falharam em Piper Alpha. Falhas severas em MOC; Treinamento e Capacitação; e Resposta de Emergência, são então detalhadas. Infelizmente, mesmo depois de décadas, falhas destes elementos permanecem como fatores contribuintes em outros acidentes graves de processos. Analisar acidentes sob a ótica das falhas de PSM é uma abordagem complementar a avaliação tecnológica e humana, amplamente difundidas. É somente a partir da união destas três vertentes que surge a verdadeira prevenção de acidente.

1. INTRODUÇÃO

A capacidade de consumo observada na sociedade moderna é única na história da humanidade. Dispositivos eletrônicos, artefatos plásticos com as mais diversas aplicações, e uma série de outras invenções moldaram o comportamento e a vida em comunidade. Este grau de consumo e diversidade de oferta somente foi possível após anos de evolução e expansão dos mais diferentes setores industriais, em particular da indústria química e petroquímica. Embora promotoras de um padrão de consumo impensável para gerações anteriores, essas indústrias também acabaram por se tornar geradoras de grandes acidentes ao longo de sua história. Protagonista de tragédias sociais e ambientais, como o acidente de Bhopal, na Índia e Seveso, na Itália, a indústria precisou se reinventar, passando a buscar diariamente o caminho da sustentabilidade ambiental e social.

No início da história do setor químico e petroquímico, acidentes e danos ambientais eram vistos quase como fatos inevitáveis: “o preço do progresso”. Contudo, eventos cada vez mais graves e impactos ao meio ambiente cada vez mais intensos e notáveis, geraram pressão crescente por parte da sociedade, mídia, governos e do próprio setor industrial, na busca por uma atuação mais responsável e segura. Investimentos em segurança de processos passaram a ser observados em várias organizações, com foco em equipamentos mais confiáveis e robustos.

Embora o investimento em equipamentos tenha servido para, inicialmente, reduzir o número de acidentes, rapidamente tal abordagem se mostrou insuficiente. Diversos eventos aparentemente estavam mais

¹ Engenheiro Químico - UFRJ

² Engenheira de Produção - UFRJ

³ D. Sc. Engenheiro de Processos Químicos e Bioquímicos - UFRJ

relacionados com os chamados “erros humanos”, algo até então pouco compreendido. Entender o comportamento humano passou a ser uma prioridade para os especialistas em segurança. Acreditava-se que, com tecnologia aprimorada e com a redução dos erros humanos, seria possível evitar praticamente qualquer acidente industrial.

Novamente foi observada uma melhora inicial, mas não tão expressiva e permanente quanto o desejado. Novamente era preciso refletir o motivo pelo qual acidentes catastróficos continuavam acontecendo. A segurança de processos ingressou por um novo caminho: compreender o papel das organizações como geradoras de fatores contribuintes para os acidentes industriais. Como falhas na estrutura organizacional, na cultura empresarial, no dia a dia das operações, poderiam estar impactando na segurança. Falhas da organização estariam neutralizando todos os avanços alcançados com a adoção de novas tecnologias e estratégias para lidar com o comportamento humano?

Foi neste contexto que surgiram os sistemas de gestão de segurança operacional (SGSO), também denominados Process Safety Management (PSM). Compostos de diversos elementos, cada um com um foco específico, a implementação do PSM nas organizações cresce continuamente. Sabe-se que um programa de gestão de segurança bem implementado e mantido é uma ferramenta valiosa na busca por níveis de segurança de processos cada vez mais elevados nas indústrias. Estruturas de PSM propostas pelo CCPS (Center for Chemical Process Safety) para a indústria química (CCPS, 2014), ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) para o setor de óleo e gás no Brasil (ANP, 2007) e ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) para o setor de aviação civil no Brasil (ANAC, 2012), podem ser adaptados para a realidade de diferentes organizações, por meio de uma implementação contínua e progressiva de seus elementos.

Um modo de perceber a relevância do PSM na prevenção de acidentes é compreender como a falha de um ou mais dos seus elementos contribuiu para eventos graves. Ou seja, a não integridade dos elementos como fator contribuinte para acidentes. Este é o objetivo do estudo de caso aqui apresentado: identificar falhas típicas de implementação e manutenção do sistema de gestão de segurança proposto pelo CCPS em um acidente real. O evento escolhido para análise foi o acidente envolvendo a plataforma Piper Alpha, no dia 6 de julho de 1988. Este acontecimento é um marco da história da segurança em operações *offshore* no mundo, tendo sido, deste modo, alvo dos mais diferentes estudos e avaliações. Este trabalho não visa detalhar a história completa do acidente, material amplamente disponível na literatura. O foco deste texto é na identificação dos elementos de um sistema de gestão de segurança que teriam falhado naquele dia – ou seja: como a adoção de um SGSO naquela época poderia ter contribuído para prevenir ou minimizar o acidente.

2. BREVE DESCRIÇÃO DO ACIDENTE DE PIPER ALPHA

Este item foi baseado no relatório oficial The Public Inquiry into the Piper Alpha Disaster, gerado a partir da investigação do Departamento de Energia do governo do Reino Unido liderada pelo Lorde William Douglas Cullen (HMSO, 1990).

2.1 Produção no campo de Piper

O campo de Piper era explorado por um consórcio formado pelas empresas Occidental Petroleum LTDA, Texaco Britain LTDA, International Thomson PLC e Texas Petroleum LTDA.

A plataforma começou as operações em 1976, exportando inicialmente somente petróleo, com um volume máximo de produção estimado em 250.000 bbl/dia de óleo. Em 1978, por exigências legais, uma modificação foi realizada para que passasse a exportar o gás natural em vez de queimar toda a produção nos *flares*. A partir deste ano, além da produção de óleo que escoava por oleoduto para o terminal de Flotta, o gás produzido também era enviado para a plataforma MCP-01, que juntava sua produção com a do campo de Frigg e enviava para o terminal de St. Fergus. Em 1988 a plataforma Piper Alpha era operada pela Occidental Petroleum LTDA, estando ligada por *risers* a três outras plataformas, Tartan, Claymore e MCP-01.

2.2 Histórico de acidentes em Piper Alpha

O evento do dia 6 de julho de 1988 não foi o primeiro acidente grave envolvendo Piper Alpha. Dois acontecimentos anteriores já demonstravam fragilidades em termos operacionais e organizacionais. Apesar disto, medidas corretivas eficazes não foram adotadas.

a. Falha em equipamento seguido de explosão e incêndio, com abandono da plataforma (24/03/1984)

Uma falha de equipamento seguida de explosão, liberação de gás e fogo no Gas Conservation Module (GCM) fez com que a plataforma fosse abandonada com o auxílio de helicópteros. Nesse dia, os sistemas funcionaram como projetado, com detecção de fogo pelos sensores e acionamento automático do sistema de dilúvio. O gás foi direcionado para o flare e, enquanto o fogo não se extinguia, a brigada de incêndio, em conjunto com o sistema de dilúvio, atuou resfriando as proximidades do incêndio e prevenindo danos estruturais maiores. Com o auxílio de helicópteros que já estavam na área, a evacuação foi concluída em 50 minutos, com 179 pessoas removidas da plataforma.

Uma investigação após o acidente identificou que a evacuação rápida fora possível por conta da presença não programada de helicópteros que puderam ser desviados de seus destinos originais para atender à emergência.

A ação rápida da brigada de incêndio teve seu papel reconhecido pela empresa, que determinou um incremento do contingente das equipes de resposta a emergência.

Um memorando chamado “How it was vs How it could have been”, elaborado pelo superintendente de segurança, baseado no escritório da operadora, foi enviado a bordo. Nesse relatório foram analisadas as particularidades do acidente e os fatores que determinaram o sucesso da resposta ao acidente. Os fatores que permitiram a rápida evacuação da tripulação, combate ao fogo e preservação da integridade das instalações foram:

- O helideck se manteve operacional durante todo o curso da emergência, não sendo atingido por explosões, gás ou fumaça. A estrutura ao redor, da mesma forma, se manteve capaz de suportar os pousos e decolagens, bem como servir de área de espera para a tripulação a ser evacuada;
- Todas as comunicações foram mantidas, tanto com terra quanto com as outras unidades e aeronaves envolvidas na resposta a emergência;
- Por coincidência, um número grande de helicópteros estava a uma distância curta o suficiente para participar da evacuação;
- O navio de apoio Tharos estava a cerca de 150 metros da plataforma. Ele contava com um helideck, fazendo com que a tripulação pudesse ser rapidamente embarcada e desembarcada, diminuindo o tempo de voo dos helicópteros que atuavam na evacuação.

b. Fatalidade a bordo de Piper Alpha (07/09/2021)

Neste dia foi preciso trocar o rolamento no motor de uma bomba, e para que o serviço fosse realizado, seria necessário içar o equipamento. Para tanto, o líder de manutenção da Occidental requisitou auxílio de um operador de guindaste. Como o serviço não foi terminado antes do fim do turno, este foi continuado pelo pessoal do turno da noite. O método de fixação e içamento do motor não foi discutido durante a passagem de turno. O pessoal do turno da noite, por sua vez, decidiu mudar o procedimento de içamento do motor com base na experiência pessoal de um dos envolvidos, sem que isso fosse comunicado aos superiores ou fosse emitida uma nova permissão. Durante a operação de içamento um colaborador subiu em uma plataforma acima do motor da bomba. A peça, que estava corroída e com falhas de fixação, se movimentou, fazendo com que ele caísse. A queda fez com que o colaborador se ferisse e, mais tarde, morresse em decorrência dos ferimentos. A ausência de procedimentos formais, a tendência de realizar mudanças e modificações sem maiores estudos, e a deficiência na passagem de informações entre turnos, foram fatores contribuintes observados neste dia.

2.3 Sequência de eventos diretamente relacionados ao acidente em Piper Alpha no dia 6 de julho de 1988

Uma das atividades em curso na época do acidente era a campanha de calibração de válvulas PSV. Estava programada a manutenção e certificação das válvulas PSV-504 e PSV-505. Essas válvulas localizavam-se no sistema de injeção de condensado, no módulo C, fazendo parte de um sistema redundante de bombeamento e injeção na linha de petróleo, onde a PSV-504 era ligada a bomba A e a PSV-505 era ligada a bomba B.

A certificação das válvulas precisava ser feita em uma oficina, então era necessário desligar uma das bombas, remover a respectiva válvula e transportá-la até a oficina. O procedimento da Occidental nessa situação previa o fechamento das aberturas nas linhas com flanges cegos. A primeira PSV retirada do sistema, dias antes, foi a PSV-505, referente a bomba B, pois a PSV – 504, referente à bomba A seria certificada durante uma manutenção já programada desta bomba. O trabalho na PSV-505 foi realizado sem problemas.

No início do turno diurno do dia 6 de julho, a bomba A foi desligada e isolada eletricamente para que sua manutenção fosse realizada, enquanto a bomba B foi ativada. A permissão de trabalho número 23343, referente à manutenção da PSV-504 foi, então, emitida às 08:00. No campo “trabalho a ser realizado” e “equipamentos utilizados” foi escrito “Recondicionamento de PSV da bomba de injeção de condensado de descarga” (sic). No campo “precauções adicionais”, constava “Tubulação aberta será fechada com flanges cegos. Entrar em contato com supervisor de operação. A área deve ser adequadamente isolada pelo operador”. A necessidade de montagem de andaimes para retirada da válvula e instalação dos flanges foi comunicada verbalmente ao supervisor de operação, na sala de controle. Como o pessoal responsável pela montagem e desmontagem de andaimes estava ocupado em outra instalação, o trabalho teve que ser adiado até aproximadamente 14:00h, período em que a permissão permaneceu na sala.

Não existem evidências ou testemunhas para relatar se, após a retirada da PSV-504 e instalação dos flanges cegos, a tubulação fora isolada e as válvulas foram travadas, como era de costume. Também não existem testemunhas para atestar se o flange cego foi instalado de forma a impedir um fluxo de condensado em sua linha ou de forma mais frouxa, só como uma cobertura na saída para impedir a entrada de corpos estranhos ao sistema.

Às 18:00 horas a manutenção da PSV-504 fora concluída. Um dos responsáveis pela manutenção da válvula foi à sala de controle requisitar a utilização de um guindaste para transporte da válvula. Naquele momento, só havia um operador na sala, que acabara de iniciar seu turno. Este comunicou que não seria possível a realização do trabalho naquele dia e foi acordado que a permissão de trabalho deveria ser suspensa até o dia seguinte. Além do guindaste estar sendo utilizado em outras tarefas, era praxe na unidade não

continuar o trabalho de terceiros após às 18:00 para evitar o pagamento de horas extras. Como não havia um espaço no formulário de PT específico para suspensão, o pessoal da sala de controle escreveu, como era de costume na plataforma, “SUSP” na coluna de verificação de gases. Os formulários seriam então encaminhados para o escritório do supervisor de segurança.

Durante a conversa na sala de controle, o resto da equipe envolvida no trabalho com a PSV transportava a válvula até o módulo C, para sua reinstalação. Quando informados que a conclusão do trabalho deveria ficar para o dia seguinte, a válvula foi deixada no módulo C e os envolvidos se dirigiram ao alojamento. Foi comunicado verbalmente ao supervisor de manutenção que a instalação da válvula teria que ser adiada até o próximo dia, e que por conta disso a linha ainda estava bloqueada pelos flanges cegos.

A razão para só um operador estar presente na sala de controle quando a suspensão do serviço foi decidida pode ser explicada pelo horário, já que a reunião de passagem de turno se iniciava usualmente entre 17:30 e 17:45, e era realizada em outra sala. Nesta reunião, os trabalhos realizados no dia eram discutidos e, ao fim, uma ata era redigida numa folha A4 comum, já que não existia um formulário específico para isso. O trabalho com a PSV-504 não foi abordado na reunião pois esta já havia começado quando o colaborador que trabalhou nela chegou à sala de controle. Durante a reunião, um dos tópicos abordados foi a bomba A, ligada a PSV-504. Foi comunicado que, apesar de ela ter sido desligada e isolada, o trabalho não havia começado e ela ainda estava totalmente montada. Nesse momento estavam presentes o supervisor de manutenção do turno que se encerrava e o supervisor de manutenção do turno que se iniciava. A campanha de calibração das PSVs estava terminando, e, ao que tudo indica, os supervisores entendiam que como não receberam a PT suspensão, o trabalho estava concluído. Em outras ocasiões em que situações parecidas ocorreram, as suspensões foram discutidas e anotadas em ata.

Os trabalhos continuaram como de costume na unidade até que as 21:45, a bomba B de injeção de condensado parou de funcionar. Seguindo o procedimento, o operador responsável na sala de controle entrou em contato via rádio com um operador de área que, ao que tudo indica, estava no módulo C. Este não estava ciente do problema, mas o pessoal da sala de controle esperava que ele fosse tentar resolver a questão depois de ser comunicado.

Poucos minutos depois do desligamento da bomba, um alarme foi recebido na sala de controle. Os operadores interpretaram o alarme como sendo uma indicação de aumento no volume de líquido do tanque de flash a montante da bomba em falha, que como não conseguia escoar o líquido, estava com seu nível aumentando rapidamente. Enquanto manobras para ganhar tempo eram realizadas, os operadores tentavam reiniciar a bomba B.

A urgência em escoar a produção se dava pois, se a bomba B não voltasse a trabalhar, a planta de gás sofreria um desligamento automático o que, por sua vez, interromperia a geração de energia na plataforma. Existia a possibilidade de que, nesse caso, os motores a diesel fossem acionados automaticamente, mas o pessoal da sala de controle não tinha confiança no sistema de acionamento automático por experiências anteriores, e era necessário evitar ao máximo que a planta fosse totalmente paralisada.

Nesse momento, foi sugerida a ativação da bomba A, que apesar de estar isolada, não havia sido desmontada ainda. Foi combinado então entre os presentes que a permissão de trabalho para a manutenção preventiva da bomba A seria suspensão, os isolamentos seriam retirados e ela operaria enquanto a bomba B era reparada. Como a tarefa de retirada da PSV-504 não foi abordada na reunião de passagem de turno, o pessoal da sala de controle não tinha conhecimento que esta válvula não estava instalada. Além disso, a válvula estava em um piso superior ao da bomba, o que fez com que suas permissões de trabalho não estivessem no mesmo lugar.

Durante as tentativas de religar a bomba A enquanto sua linha, que estava isolada e vazia, recebia o fluxo de condensado necessário para a sua ativação, dois compressores à montante, na mesma linha, foram desligados automaticamente. Em seguida, três alarmes que indicavam a diminuição no volume de condensado nas linhas foram ouvidos na sala de controle. Nesse momento os operadores estavam tentando,

por telefone, se comunicar com a área para entender se a bomba havia sido ligada. Um último alarme, dessa vez de aumento na concentração de hidrocarbonetos no ar foi ouvido. Esse alarme indicava que a concentração de gás no módulo estava chegando perto do limite de inferior de explosividade.

Às 22:00 a primeira explosão aconteceu. O condensado havia vazado na área das PSVs 504 e 505, criado uma nuvem de propano, com concentração suficiente para uma explosão, que encontrou uma fonte de ignição. A primeira explosão foi descrita pelas testemunhas como de coloração azul e sem fumaça. A explosão no módulo C não foi grande e, sozinha, não ameaçava a integridade da instalação, apesar de ser um acidente sério. Porém, aproximadamente 15 segundos depois da primeira explosão, uma outra muito maior aconteceu, seguida de um incêndio. A segunda explosão aconteceu devido à liberação de gás natural e de óleo presentes em linhas do módulo B. A liberação ocorreu porque a primeira explosão destruiu a antepara que dividia o módulo C do módulo B. A antepara, apesar de ser resistente a fogo, não era resistente a explosões, o que fez com que ela fosse destruída e seus fragmentos fossem lançados em alta velocidade pelo módulo B. Os fragmentos foram lançados com velocidade suficiente para romper totalmente a linha de gás natural e, ao menos parcialmente, a linha de óleo principal, que ia para o terminal de Flotta. Ao contrário da primeira explosão, a segunda foi amarela e o incêndio que se seguiu liberava fumaça negra em forma de pluma, característica de incêndios em óleo cru.

Imediatamente após a primeira explosão, a plataforma perdeu seu sistema de geração de energia, o que impediu o acionamento do sistema de combate a incêndio. A bomba reserva, que podia ser acionada utilizando diesel, estava em manual, já que naquele turno havia trabalho de mergulho programado. Em Piper Alpha, por motivos de segurança, as bombas de incêndio eram mantidas em sistema manual sempre que havia atividade de mergulho. Isso ocorria pelo medo de que, se algum mergulhador estivesse próximo ao ponto em que a água era captada, este fosse sugado pela captação do sistema de água da plataforma, o que poderia inclusive resultar em fatalidades. Esse hábito fora comunicado ao escritório da empresa, que não se opôs. Dessa forma, sempre que havia qualquer atividade de mergulho, independente da profundidade, o turno inteiro permanecia com as bombas de incêndio em modo manual.

O incêndio no módulo B cresceu até chegar no módulo C através das perfurações na antepara criadas pela primeira explosão. A principal fonte de alimentação do incêndio era o óleo que estava nos separadores presentes no bloco B, que iam se esvaziando aos poucos pelas aberturas geradas pela primeira explosão.

Às 22:20, após aproximadamente 20 minutos de incêndio, o riser de gás vindo de Tartan rompeu, gerando uma terceira explosão, que envolveu toda a plataforma. O gás passou a gerar um jato de fogo que durou aproximadamente uma hora, até que todo o conteúdo do riser fosse consumido.

Às 22:50 mais uma grande explosão aconteceu, provocada pela ruptura do *riser* que ligava Piper Alpha a MCP-01. O gás presente nesse *riser* alimentou um jato de fogo que durou 5 horas até se extinguir. Após a quarta explosão, a estrutura da plataforma começou a colapsar.

Às 23:18 mais uma explosão ocorreu. Esta foi classificada pelas testemunhas a bordo de um navio de apoio localizado nas proximidades, como sendo a explosão de maior intensidade, tendo sido causada pela ruptura do *riser* de gás que ligava Claymore a Piper Alpha. A explosão provocou um rompimento na estrutura da plataforma, cuja face oeste agora estava inclinada em 45 graus e separada da parte leste. A explosão também destruiu as acomodações da plataforma, que começaram a colapsar. Claymore interrompera a produção em sua planta às 23:10. O envio de gás para Piper Alpha foi interrompido às 23:00 e a linha só fora completamente despressurizada 4 horas mais tarde.

Uma hora depois, às 00:15, a parte norte da plataforma, incluindo as acomodações, caiu no mar. Nesse momento, de acordo com testemunhas, os risers queimavam a plataforma diretamente do oceano, e os jatos de fogo foram descritos como se a plataforma estivesse sendo aquecida por um gigantesco bico de Bunsen.

Mais tarde as investigações do acidente indicaram que o bloqueio do fluxo de óleo e gás entre as plataformas poderia ter sido realizado antes e teria efeito significativo na velocidade com que o incêndio se alastrou. Apesar de não ser possível determinar se o rompimento e consequente explosão de cada um dos risers poderia ter sido evitado, foi determinado que, se os fluxos fossem cortados e as linhas comesçassem a ser despressurizadas, a escalada do acidente seria retardada.

3. ELEMENTOS RELACIONADOS COM O ACIDENTE DE PIPER ALPHA

A arquitetura do sistema de gestão de segurança proposta pelo CCPS, denominado RBPS, ou segurança de processos baseada em risco, é dividida em 20 elementos. Seu foco central é na análise de riscos e na categorização dos possíveis cenários acidentais envolvendo o processo analisado. Uma descrição detalhada de cada um dos elementos e sua implementação pode ser encontrada no livro “Diretrizes para Segurança de Processos Baseada em Risco” (CCPS, 2014).

Conhecendo os elementos do RBPS nos moldes propostos pelo CCPS, e compreendendo a dinâmica do acidente de Piper Alpha, se torna possível analisar o evento com este viés. Ou seja, quais elementos do PSM teriam potencial de reduzir a chance de ocorrência do acidente? Um programa de implementação do PSM-RBPS em Piper Alpha teria sido o bastante para prevenir a tragédia? A seguir são discutidos os elementos considerados de maior relevância para a prevenção deste acidente.

3.1 Cultura de Segurança de Processo

Em algumas ocasiões ao longo da operação de Piper Alpha era possível observar falhas na aplicação de diversos conceitos de segurança. Como exemplo, destaca-se a forma com que cargas eram içadas sem emissão de permissões de trabalho apropriadas. A transmissão de informação de um turno para o seguinte também não era realizada de forma consistente, fazendo com que houvesse perda de conhecimento valioso. As falhas eram agravadas pela falta de padronização nas palestras de segurança fornecidas para os recém-embarcados. Essas falhas, quando vistas em conjunto e dentro de um contexto maior, se tornam indicativos da falta de uma cultura de segurança forte na instalação.

Além da falta de padronização nas palestras para recém-embarcados, os treinamentos que deveriam ser aplicados às equipes de resposta à emergência encontravam-se paralisados. Nesse caso, a razão para a interrupção era a falta de pessoal de segurança na plataforma, por conta da promoção de um colaborador, sem que outro fosse contratado para preencher sua vaga de origem. Ainda no aspecto de treinamento, existia também uma diferenciação nas capacitações oferecidas aos funcionários da operadora e aos terceirizados. A empresa entendida como sua obrigação somente o treinamento de seus próprios colaboradores, deixando o treinamento dos terceirizados a cargo de suas respectivas empresas. Com isso, na prática, a força de trabalho na plataforma não possuía as mesmas capacitações.

Finalmente, a relação de Piper Alpha com as instalações localizadas em seu entorno, tais como outras plataformas e navios de apoio, também é um indicador de uma cultura de segurança pouco desenvolvida. A ausência de planos de ação integrada e treinamento conjunto fez com que, no dia do acidente, as lideranças das outras plataformas não se sentissem aptas a tomar decisões sem a anuência de seus superiores em terra. Assim, as demais plataformas permaneceram enviando gás e óleo para Piper Alpha, mesmo após as explosões e o início do incêndio. O envio contínuo de material inflamável foi fator que contribuiu para o rápido agravamento da situação após as primeiras explosões. A falta de confiança e autonomia entre os responsáveis pela tomada de decisão nas plataformas ligadas à Piper Alpha fez com que estes sentissem necessidade de recorrer aos respectivos superiores antes que a interrupção do fluxo de hidrocarbonetos fosse realizada – perdendo minutos valiosos até que a decisão fosse tomada.

3.2 Competência em segurança de processo

A relação entre Piper Alpha e as plataformas vizinhas, além de falha na cultura de segurança da organização, também é considerada um desvio no elemento de competência em segurança de processo. Se as implicações de manter o bombeio de hidrocarbonetos na direção de Piper Alpha após as primeiras explosões fossem conhecidas por seus pares, a decisão de interromper o fluxo poderia ter sido tomada de forma mais rápida. Exercícios integrados e simulados de emergência poderiam ter sido realizados entre as instalações, garantindo uma competência conjunta e integrada. Estes fatores permitiriam aos responsáveis realizar um julgamento mais acurado da gravidade da situação, de sua autonomia decisória e dos meios necessários para evitar que a situação se deteriorasse tão rapidamente.

3.3 Identificação de perigos e análise de risco

Parte central do funcionamento de um sistema de gestão de segurança de processos com base nos riscos (PSM-RBPS), as análises de risco não conseguiram antecipar corretamente a gravidade dos cenários acidentais possíveis de ocorrer em Piper Alpha. Por exemplo, se mostraram incapazes de prever o efeito que uma explosão perto da antepara de um dos módulos produziria nos módulos vizinhos e nos sistemas ao redor. Se a análise de risco tivesse previsto um cenário análogo ao que efetivamente ocorreu no dia do acidente, recomendações para evitá-lo e/ou mitigá-lo, teriam sido emitidas. A instalação de anteparas a prova de explosão entre os módulos, assim como a instalação de proteções adequadas nos sistemas próximos, são recomendações que, uma vez implementadas, reduziram a severidade do evento. Cenários considerando a inutilização do sistema de combate a incêndio, fazendo com que a plataforma ficasse sem este recurso durante o acidente, também não foram previstos.

Análises de risco também não conseguiram prever cenários nos quais a tripulação não fosse capaz de chegar às baleeiras por conta de obstruções nas rotas de acesso. Se fossem encontrados cenários em que tal acesso fosse comprometido por obstruções ou incêndio, novos estudos seriam realizados para otimizar a localização das baleeiras e/ou aumentar o número de pontos de abandono, com mais embarcações disponíveis. Muito foco era dado ao abandono por helicóptero, que se mostrou inviável em caso de grande incêndio. A necessidade de intensificar treinamentos de abandono pela água como alternativa viável, e assim melhorando a capacidade de reação da tripulação para acidentes como o ocorrido, só foi avaliada posteriormente.

3.4 Procedimentos Operacionais

Algumas práticas em Piper Alpha ocorriam sem o auxílio de procedimentos adequados. Destaca-se que isso continuava ocorrendo mesmo após acidentes anteriores já terem revelado como fatores contribuintes à falta de procedimentos operacionais claros. O uso de guindastes em operações de içamento de cargas sem a emissão de permissões de trabalho e análises de risco, por exemplo, já havia contribuído para uma fatalidade antes do acidente de julho de 1988. Além do uso dos guindastes, a prática usual de desligamento do sistema de acionamento automático das bombas de combate a incêndio durante a realização de trabalhos envolvendo mergulhadores, não estava prevista em procedimentos.

O sistema de Permissão de Trabalho utilizado em todas as operações da plataforma apresentava uma deficiência grave na forma com que os formulários eram arquivados. Além disso, como um levantamento havia indicado meses antes do acidente, havia uma série de permissões abertas e suspensas sem o devido encerramento. O excesso de informações e, principalmente, a deficiência na forma com que estas eram arquivadas, indicam de que o sistema apresentava pontos de melhoria já detectados previamente, mas que não foram abordados a tempo.

3.5 Garantia de Desempenho e Treinamento

A necessidade de realização de treinamentos mais frequentes e abrangentes era um ponto de melhoria reconhecido tanto pelos responsáveis a bordo da instalação como pelo escritório da empresa. Um programa de capacitação para as equipes de emergência chegou a ser iniciado, porém foi interrompido antes de estar completo.

Além dos treinamentos específicos para equipes de resposta a emergências, foi constatado que não havia treinamento formal, para grande parte dos embarcados, no sistema de permissão de trabalho (PT). A permissão de trabalho que autorizou a retirada da válvula PSV-504, por exemplo, foi a primeira em que um dos envolvidos assinava como supervisor. Ele, mais tarde, confirmaria em depoimento durante a investigação que não havia sido treinado formalmente para ocupar essa posição na plataforma, e não soube explicar como conhecia o procedimento de suspensão de PT, apesar de tê-lo realizado.

A empresa operadora da plataforma não se responsabilizava pelo treinamento de terceirizados, o que fazia com que estes não fossem treinados de forma padronizada e com a mesma ementa que os demais funcionários.

A investigação também detectou que a tripulação não estava completamente capacitada para realizar uma evacuação pelo mar. A postura de lideranças durante a emergência também demonstrou falta de treinamento específico para situações de crise. O comportamento da tripulação, que foi até o refeitório à espera do resgate por helicóptero, indica que os treinamentos de emergência priorizavam essa forma de evacuação. O foco na evacuação por helicópteros gerou um viés de familiaridade entre os empregados, que, a despeito do que era observado naquele momento, não conseguiram alterar os planos de evacuação para o abandono pelo mar.

A ausência de treinamentos em conjunto, envolvendo Piper Alpha e as plataformas vizinhas, apesar de não ter sido um dos fatores que determinou o início do acidente, provocou a rápida escalada deste. Se treinamentos e simulados integrados tivessem sido realizados, as tripulações das outras plataformas saberiam como reagir de forma a evitar o agravamento da situação, especialmente interrompendo imediatamente o fluxo de hidrocarbonetos em direção a plataforma acidentada.

3.6 Gerenciamento de Mudanças (MOC – management of change)

A promoção de um colaborador ao cargo de supervisor de segurança sem que seu cargo de origem fosse ocupado por outra pessoa pode ser considerado um desvio no elemento de gestão de mudanças. Isso porque, a promoção teve por consequência a vacância de uma posição estratégica, o que prejudicou a realização de atividades relacionadas à segurança, como os treinamentos para equipes de resposta a emergência. Um sistema de MOC maduro indicaria a necessidade de contratação de um novo colaborador para garantir a continuidade operacional.

A remoção de equipamentos, mesmo que temporariamente, como foi o caso da retirada da válvula de segurança PSV-504 para calibração, também deveria ser precedida de um processo de gerenciamento de mudanças. Uma análise de riscos seria realizada e cenários acidentais pertinentes, como o de entrada inadvertida de hidrocarbonetos na linha, seriam discutidos. Além disso, o MOC poderia auxiliar no planejamento da tarefa em si, fazendo com que o guindaste estivesse disponível quando requisitado, ou, em especial, dando ciência ao pessoal do turno seguinte de que o procedimento ainda estava em curso.

3.7 Condução das Operações

As operações em Piper Alpha apresentavam desvios sistemáticos que, com o tempo, pararam de ser percebidos como tais, e passaram a ser considerados “particularidades da instalação”. Esses desvios, jamais analisados antes do acidente, aumentavam os riscos da instalação e de sua tripulação. Entre os desvios formais destaca-se a permissão de trabalho para remoção da PSV-504, que não previa a necessidade de utilização de andaimes e guindastes para sua retirada e instalação, ou de auxílio para seu transporte. Estes recursos extras, porém, fundamentais na prática, era algo que poderia ter sido considerado na programação da tarefa, fazendo com que, no momento ideal, o andaime estivesse disponível. Caso esses recursos não estivessem disponíveis naquela ocasião, a certificação da válvula seria adiada para um dia mais conveniente.

Outro desvio observado: a PT emitida durante o dia não era de conhecimento do pessoal do turno da noite, entre outros motivos, pois o formulário da reunião de passagem de turno era uma folha em branco. Se o formulário fosse padronizado, e nele constassem as ordens vigentes naquele dia, o pessoal do turno da noite saberia que, até aquele momento, ela não havia sido encerrada.

3.8 Gestão de Emergência

Existiam planos de evacuação da plataforma pelo mar, mas esses não eram praticados normalmente, já que havia uma clara preferência pelo treinamento do abandono por ar, com helicópteros. Essa preferência durante os treinamentos fez com que, quando a emergência de fato ocorreu, a tripulação se preparasse para uma evacuação por ar. Quando o cenário se mostrou desfavorável a tal operação, as lideranças não conseguiram se reorganizar para mudar a estratégia.

A gravidade do acidente trouxe ainda um novo fator: as baleeiras, que poderiam ser utilizadas na evacuação da tripulação pelo mar, logo tiveram suas rotas de acesso obstruídas pelo incêndio, e não puderam ser usadas. Essa condição jamais foi prevista em exercícios e simulados, tornando a resposta a emergência ainda mais desafiadora.

A investigação relevou que um grupo que conseguiu vencer as obstruções e chegar em um bote salva-vidas, mas não conseguiu inflá-lo. Mais tarde, os investigadores encontraram o bote e constataram que este estava operacional, mostrando que, possivelmente, a tripulação não havia sido treinada de forma apropriada para operá-lo.

3.9 Melhoria Contínua e Revisão de Gestão

Acidentes anteriores já haviam demonstrado que certas práticas na plataforma tinham potencial para gerar consequências catastróficas. Apesar disto, não foram implementadas ações para corrigi-las ou mitigar eventuais riscos. A fatalidade ocorrida anteriormente durante um procedimento de içamento de carga, teve como uma das causas a mudança repentina do modo como a tarefa seria realizada. Tal modificação foi realizada sem alteração da permissão de trabalho ou qualquer análise de riscos – falha que se repetiu no acidente que destruiu a plataforma tempos depois.

A operadora investigou os acidentes anteriores em Piper Alpha, e sabia quais foram suas causas, contudo não implementou medidas suficientes para que falhas sistêmicas deixassem de ocorrer.

4. CONCLUSÃO

O estudo de acidentes passados é uma área importante da segurança de processos, ao permitir que aprendizados sejam construídos e incorporados no dia a dia das operações, potencialmente evitando que

tragédias semelhantes voltem a ocorrer. Acidentes são a face mais indesejável da segurança, e o aprendizado que eles geram não pode ser desprezado ou ignorado. A investigação de acidentes durante décadas se baseou apenas nos princípios tecnológicos, nas falhas de equipamentos, erros de projeto e problemas na tecnologia empregada. Posteriormente foram incorporados conceitos de comportamento humano. A falha humana e o erro humano passaram a ser alvo das equipes de investigação de acidente, trazendo enormes ganhos para o entendimento dos eventos. Recentemente o estudo de acidentes foi ainda mais ampliado, agora incorporando a influência organizacional. Neste sentido, a análise das falhas de integridade dos sistemas de gestão de segurança de processos ganhou importância e relevância. Deste modo, modernos relatórios de acidentes industriais hoje incorporam debates sobre falhas tecnológicas, humanas e organizacionais em seus estudos.

Neste contexto, o presente artigo discute como falhas dos elementos dos sistemas de gestão de segurança teriam contribuído para o acidente de Piper Alpha. Ao final da análise foi possível concluir que ao menos onze elementos do RBPS falharam. Falhas severas em MOC; Treinamento e Capacitação; e Resposta de Emergência, foram observadas. O acidente em Piper Alpha foi, assim como o acontecido em Bophal, um divisor de águas na matéria segurança de processos, e sua investigação gerou uma série de mudanças e melhorias na indústria do petróleo. Porém, mesmo depois de décadas, falhas destes elementos permanecem como fatores contribuintes em outros acidentes.

5. REFERENCIAS:

- [1] ANAC, 2012: “Instrução Suplementar – IS Nº 119-002, Revisão D”. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-119-002/@@display-file/arquivo_norma/IS%20119-002D.pdf
- [2] ANP, 2007: “Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional das Instalações Marítimas de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural”. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Fiscalizacao/Fiscalizacao_Seguraca_Operacional/Gerenciamento-Seguranca-Operacional/Regulamento_SGSO.pdf
- [3] CCPS, 2014: “Diretrizes para a Segurança de Processos Baseada em Riscos”, CCPS, 2014, 1ª Edição. Editora Interciência. 808 páginas. ISBN 978-8571933521.
- [4] CULLEN, W. DOUGLAS. The public inquiry into the Piper Alpha disaster. [S. l.: s. n.], 1990. v. 1. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/offshore/piper-alpha-public-inquiry-volume1.pdf>
- [5] CULLEN, W. DOUGLAS. The public inquiry into the Piper Alpha disaster. [S. l.: s. n.], 1990. v. 2. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/offshore/piper-alpha-public-inquiry-volume2.pdf>