

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTE SONDA WEST EMINENCE (SS-69)



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA
OPERACIONAL E MEIO AMBIENTE (SSM)

DEZEMBRO/2016



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

Diretores

Florival Rodrigues de Carvalho

José Gutman

Waldyr Martins Barroso

Superintendente de Segurança Operacional e Meio Ambiente

Marcelo Mafra Borges de Macedo

Equipe de Investigação de Incidentes

Alex Garcia de Almeida – Investigador Líder

Bruno Felipe da Silva

Gilcléa Lopes Granada

Sumário

SUMÁRIO EXECUTIVO	4
1. DESCRIÇÃO DO INCIDENTE.....	8
1.1. A atividade de descida de revestimento.....	10
2. A GESTÃO DA SEGURANÇA OPERACIONAL RELACIONADA AOS FATOS RELACIONADOS AO ACIDENTE.....	12
2.1. A capacitação das pessoas envolvidas no acidente.....	13
2.2. A comunicação entre as pessoas	1
2.3. O planejamento das atividades para a descida de revestimento.....	1
2.4. Procedimento e permissões de trabalho para a descida de revestimento	2
3. FATORES CAUSAIS (FC) E CAUSAS RAIZ (CR)	4
3.1. Fator Causal 1 - Acionamento da chave hidráulica com o plataformista fora de posição segura.....	6
3.2. Fator Causal 2: Queda do acidentado	8
4. AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	9
5. AVALIAÇÃO DAS AÇÕES CORRETIVAS.....	9
6. RECOMENDAÇÕES PARA A INDÚSTRIA	10

Sumário Executivo

Em 18/05/2013 foi enviada à ANP uma Comunicação de Incidente (CI) informando a ocorrência de uma fatalidade na sonda de perfuração West Eminence (SS-69) durante a operação de descida do revestimento 9 5/8" no poço 8-LL-23-RJS. A sonda era operada pela empresa Seadrill e atuava no campo de Lula, na bacia de Santos, área com concessão da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras).

O incidente ocorreu quando houve o acionamento da chave hidráulica para torque na seção de revestimento enquanto um plataformista que realizava trabalho em altura ainda se encontrava nas proximidades do *top drive*. O cabo que prendia o plataformista foi enroscado pelo conjunto do *top drive* e se rompeu, ocasionando a queda e consequente óbito do trabalhador.

Conforme as imagens do Circuito Fechado de Televisão (CFTV) analisadas pela equipe de investigação da ANP¹, o acionamento da chave hidráulica ocorreu antes da abertura do elevador *spider* e ainda quando o plataformista no *manrider* realizava a verificação visual da posição deste próximo ao *top drive*. O acionamento da chave hidráulica com o elevador *spider* fechado em adição à proximidade do plataformista ao conjunto do *top drive* fez com que o cabo do *manrider* fosse colhido pelo *pipehandle*, rompendo-o e causando a queda do trabalhador.

Após a queda do acidentado, chegaram ao local do acidente o técnico de segurança e o enfermeiro de bordo, sendo que este verificou a ausência de sinais vitais. Foi realizado o isolamento da área se iniciou o processo de comunicação às autoridades.

A sonda onde ocorreu o acidente era projetada para operações em águas ultra profundas e sua concepção inicial não previa a utilização de equipamentos operados manualmente no convés de perfuração (denominado de zona quente), com a possibilidade de automação completa do procedimento de posicionamento e descida de revestimento, mediante aquisição de dispositivos complementares. Durante a investigação foi possível evidenciar através relato dos interlocutores das empresas que esta sonda nunca foi utilizada totalmente automatizada.

No que tange a gestão de segurança operacional para a construção de poços, esta envolve diferentes atores, incluindo o Operador do contrato (neste caso a Petrobras), o Operador da Instalação (neste caso a Seadrill) e empresas contratadas, tanto do Operador da Instalação, como do Operador do contrato. A atividade que resultou no acidente em questão

¹ Investigação de Incidente em conformidade com a Instrução Normativa 01/2009 revisão 1.

envolvia de forma direta e em interação contínua entre profissionais de duas empresas: (i) a Seadrill, a operadora da sonda de perfuração, embarcação marítima para a construção e intervenção de poços; e (ii) a Weatherford, empresa responsável pelo equipamento denominado chave hidráulica, que era utilizado para a aplicação de torque na conexão de seções de tubos à coluna de revestimento do poço. Ambas empresas eram contratadas pela Petrobras, operadora do campo de Lula e responsável pelo projeto do poço que era revestido (8-LL-23-RJS).

No papel superior na hierarquia de diligenciar as atividades necessárias para a construção do poço, a Petrobras realizava diariamente através do Fiscal da sonda (*Company man*) a reunião de planejamento de atividades de poço. Esta reunião orienta e discute as ações a serem observadas entre todos atores na definição da logística e atividades para a operacionalização da construção do projeto do poço.

Não há evidências que os empregados da Weatherford participaram da reunião de planejamento, apesar desta ter sido realizada na véspera do acidente em questão. Isso impediu a participação de um dos atores do presente acidente nas discussões das atividades de forma a receber/discutir orientações e informações do responsável do projeto de poço acerca das ações e riscos envolvidos nas atividades em que estariam incluídos.

Para a operação de descida de revestimento que era executada foram elaboradas duas Permissões de Trabalho (PT) para atividades específicas: (i) uma para o trabalho em altura e outra para a operação da chave hidráulica. Essas permissões de trabalho tinham influência uma sobre a outra uma vez que era necessário o afastamento o trabalhador que estava elevado para que o operador da chave hidráulica realizasse o torque na seção de revestimento.

Em adição, havia um *checklist* de operações de içamento com diversos itens a serem verificados antes de se iniciar o trabalho, esses itens foram assinalados e pode-se observar a assinatura de funcionários Seadrill, porém não foram identificadas assinaturas de funcionários Weatherford, de forma a garantir a ciência destes quanto aos riscos envolvidos com a PT de trabalho em altura.

Neste contexto, foi considerado que não houve uma avaliação adequada sobre os riscos e salvaguardas envolvidos nas atividades necessárias para a descida de revestimento orientadas por permissões de trabalho. Apesar de mencionar a PT relativa ao trabalho em altura, a permissão de trabalho para a operação da chave hidráulica, não indicava quais eram as salvaguardas ou precauções ocasionadas pela possível interferência entre as duas tarefas, tal qual demonstrado pelo acidente.

Apesar da afirmação dos interlocutores das empresas Seadrill e Petrobras de que a discussão de riscos com o pessoal da Weatherford foi realizada antes do início da atividade

prevista na Permissão de trabalho para a operação da chave hidráulica, não foi possível evidenciar que o operador da chave hidráulica participou efetivamente desta discussão, já que o formulário da permissão de trabalho apresenta apenas a assinatura da sua assistente.

A falta de participação do executor da atividade na emissão da PT não garantiu o pleno conhecimento prévio das condições orientadas para a execução do trabalho e do conteúdo de documentos correlatos, tal qual a PT para o trabalho em altura. Apesar disso, esta permissão de trabalho foi aprovada em todos os níveis necessários sem que fosse assegurada a avaliação das condições de trabalho pelo próprio executor da atividade.

Também foi evidenciado durante a investigação que havia uma defasagem entre os turnos da Seadrill e a Weatherford. Tal situação influenciava negativamente na garantia da participação de todos os envolvidos na comunicação dos riscos e ambientação de atividades que ocorrem entre todos os trabalhadores neste momento.

Corroborando tal interpretação o fato que não foi possível evidenciar que o operador da chave hidráulica e sua assistente, ambos empregados da empresa Weatherford, participaram da reunião de discussão pré-turno da equipe do *drill floor* e em conjunto com as demais pessoas que desempenhavam as atividades de descida de revestimento no turno da ocorrência do incidente. Esta situação novamente não permitiu a comunicação entre as pessoas dos riscos relacionados às atividades com interferência entre si (trabalho em altura, operação da chave hidráulica e operações da cabine do sondador para a descida de revestimento).

Em adição foi possível evidenciar que o operador da instalação não definiu como mandatório para o desempenho das funções de bordo o treinamento no procedimento operacional específico da sonda para a descida de revestimento. Os requisitos deste procedimento se relacionavam com a operação que era realizada pelos funcionários da Weatherford e, nesse contexto, não foi dada garantia para que o operador da chave hidráulica tivesse pleno conhecimento das salvaguardas necessárias. Dentre estas destacam-se as instruções a respeito das verificações necessárias para a proteção do trabalhador em altura na proximidade do *top drive* e seus equipamentos acessórios.

Além disso, embora a norma NR-35 exigisse uma análise de riscos e salvaguardas como a discussão da estratégia de ancoramento e o uso de trava-quedas, estes procedimentos não foram adotados de forma a garantir a segurança do trabalho em altura. Foi constatado em auditoria realizada pelo operador da concessão em abril de 2013 a falta de equipamentos trava quedas na área do *moonpool*. O rompimento do cabo de *manriding* sem o uso de um sistema trava-quedas pelo trabalhador levou à ocorrência da queda do acidentado.

Durante a investigação foi possível evidenciar em entrevistas que havia a possibilidade da adoção, na fase contratual, de postura mais exigente em relação a itens como uso de rádio *hands free*, sistemas de CFTV em pontos críticos, elevador *spider* com acionamento remoto da abertura e fechamento, o que acarretaria em menor exposição de pessoas nas atividades de elevado risco, tais como as que ocorrem em rotina no *drill floor*.

Analisando os resultados desta investigação, conclui-se que a gestão de segurança para atividades de construção de poços deve ser efetiva por todos os agentes envolvidos. As regras de segurança definidas para as instalações com base no SGSO devem ser observadas por todos os tripulantes, seja por relação contratual com o Operador da Instalação, foco do regulamento, seja pela relação contratual com o Operador do Contrato, por força das próprias cláusulas do contrato.

Cabe às empresas envolvidas criar meios para garantir que os requisitos de gestão de segurança sejam permeados e que todos os tripulantes entendam os requisitos de procedimentos e de permissões de trabalho para garantir que todos executem suas atividades com segurança.

A identificação pela Petrobras em momento anterior ao acidente de não conformidades na sonda em relação a adequação às normas quanto a disponibilidade/confiabilidade do sistema de trava quedas demonstra a necessidade da adoção de medidas efetivas que eliminem a causa de não conformidades de forma que elas não se perpetuem nas operações e possam causar vítimas.

Foram apontados por parte da ANP dois fatores causais e seis causas raiz. Para estas causas, foram indicadas pela equipe de investigação sete recomendações que devem ser incorporadas pela indústria para evitar a recorrência deste tipo de incidente.

Espera-se que a divulgação das causas deste acidente e a aplicação das decorrentes ações preventivas/corretivas possam evitar a recorrência deste tipo de evento.

1. Descrição do Incidente²

A sonda West Eminence é uma sonda de perfuração de 6ª geração, fabricada no ano de 2008 e é operada pela empresa Seadrill. É do tipo semi-submersível, possui posicionamento dinâmico e tem capacidade de operar em lâmina d'água em profundidades entre 200 e 3.000 m, de perfurar de até 9.000 m e acomodar até 180 pessoas.

Em 18/05/2013 foi enviada à ANP uma Comunicação de Incidente (CI) informando a ocorrência de uma fatalidade ocorrida na referida sonda durante a operação de descida do revestimento 9 5/8" no poço 8-LL-23-RJS. Neste acidente, o trabalhador acidentado realizava o acionamento da alavanca responsável pela abertura e fechamento da cunha do elevador tipo *spider* no alto da seção do revestimento, a cerca de 25 m acima da mesa rotativa, utilizando o equipamento *manrider*, comumente chamada de cadeirinha, equipamento para trabalho em altura onde o trabalhador fica em uma posição sentada. Durante a sequência de operações para a conexão de uma nova seção de revestimento, ocorreu o enroscamento do cabo de aço do *manrider* no *pipehandle*, seguido pelo rompimento do cabo e queda do plataformista de uma altura aproximada de 49 metros, em piso abaixo do *drill floor*.

As figuras 1 a 3 mostram imagens retiradas do circuito fechado de televisão da sonda (CFTV) nos momentos que antecederam o acidente.

² Toda a descrição dos fatos, cronologia do incidente, fotos e informações apresentados neste relatório fazem parte do processo administrativo nº 48610.005128/2013-31



Figura 1: Momento em que o plataformista tentava abrir a cunha do Spider acionando a alavanca

Figura 2: Com a aplicação do torque pelo acionamento da chave hidráulica, o cabo de aço que sustentava o trabalhador se enrosca no pipehandle provocando o giro do plataformista no sentido horário e seu içamento



Figura 3- O giro do conjunto do top drive é parcialmente desfeito e o cabo de aço se rompe logo em seguida, causando a queda do plataformista.

1.1. A atividade de descida de revestimento

A operação realizada na sonda *West Eminence* (SS-69) na ocasião do incidente consistia na descida de seções de revestimento com diâmetro de 9 5/8”³. Essas seções consistem em conjuntos de dois tubos de revestimento de mesmo diâmetro, que eram previamente conectados e estaleirados verticalmente, fora da área do convés de perfuração (*drill floor*).

O procedimento de descida de revestimento que estava sendo realizado na ocorrência do acidente pode ser descrito resumidamente nas seguintes etapas:

- 1) o manuseador de tubos vertical que ficava próximo à rampa de tubos coletava a seção de revestimento previamente estaleirada fora do *drill floor* e a colocava sobre a rampa;
- 2) a seção de revestimento era içada pela rampa para o convés de perfuração (*drill floor*);
- 3) a seção de revestimento era elevada até cerca de 4 metros, acima do convés de perfuração, onde o elevador *spider* era **fechado por acionamento manual** de trabalhador em altura (plataformista acidentado), prendendo a seção de revestimento ao *top drive*;
- 4) a seção de revestimento era então içada pelo *top drive*, presa pelo elevador *spider*;
- 5) a seção de revestimento era alinhada para conexão com a junta da última seção de revestimento anteriormente descida e girada pelo *top drive* para engatar as roscas entre a seção içada e a coluna de revestimento;
- 6) o elevador *spider* era então **aberto por acionamento manual** de trabalhador em altura para que a seção de revestimento a ser conectada pudesse girar livremente;
- 7) o plataformista se afastava do conjunto do *top drive* e se comunicava com o sondador;
- 8) o sondador dava a ordem para que a seção fosse torqueada;
- 9) a seção de revestimento era torqueada com o uso da chave hidráulica;
- 10) o elevador era fechado manualmente e a coluna de revestimento (já com a nova seção de revestimento era descida no poço até a posição para adição de uma nova

³ O relatório da investigação realizada pelo operador da instalação apontou que a operação executada no momento do acidente era a descida de revestimento de diâmetro 9 5/8”, porém a análise dos dados da unidade Weatherford indica que na hora do acidente o diâmetro do revestimento era de 10 3/4”.

seção de revestimento à coluna, onde toda a operação era repetida desde o passo 1).

A descida do revestimento era liderada pelo sondador com apoio do assistente de sondador, do plataformista suspenso no *manrider*, do operador do *manrider*, todos estes empregados da Seadrill. O torque da seção de revestimento e o registro dos parâmetros de torque eram realizados, respectivamente, por um operador da chave hidráulica e sua auxiliar, ambos empregados da empresa Weatherford, contratada pela Petrobras para executar o serviço em questão. O plataformista se comunicava com o sondador via rádio e sinais gestuais eram utilizados para a comunicação entre o sondador e o operador da chave hidráulica.

A descida do revestimento era realizada com a utilização de um elevador do tipo *spider*, com acionamentos para abertura e fechamento por atuação manual feitas por um plataformista realizando trabalho em altura, utilizando um *manrider*.

Na sequência de atividades, o sondador devia aguardar a confirmação do plataformista no *manrider* sobre a abertura da cunha do elevador *spider* e consequente liberação do revestimento do *top drive*, para então proceder a comunicação com o operador da chave hidráulica, para que este executasse o torqueamento da seção na coluna de revestimento.

Conforme as imagens do CFTV analisadas pela equipe de investigação da ANP, o acionamento da chave hidráulica ocorreu antes da abertura do elevador *spider* e ainda quando o plataformista no *manrider* realizava a verificação visual da posição do referido elevador, estando este ainda próximo ao *top drive*. O acionamento da chave hidráulica com o elevador *spider* fechado fez com que todo o conjunto seção de tubos e *top drive* girasse, causando o enroscamento do cabo do manrider no *pipehandle*, com posterior rompimento do cabo do *manrider* e queda do plataformista, ocasionando seu óbito.

2. A gestão da segurança operacional relacionada aos fatos relacionados ao acidente

A gestão de segurança operacional para a construção de poços envolve diferentes atores, incluindo o Operador do contrato (neste caso a Petrobras), o Operador da Instalação (neste caso a Seadrill) e empresas contratadas, tanto do Operador da Instalação, como do Operador do contrato.

No papel superior na hierarquia de diligenciar as atividades necessárias para a construção do poço, com a segurança necessária e em um projeto sob sua responsabilidade, a Petrobras realizava auditorias da gestão da sonda. Dentre tais auditorias, foi evidenciada em agosto de 2012 uma não conformidade relacionada com um trava-quedas que utilizava olhais sem evidência de inspeção. Já outra auditoria realizada em abril de 2013 evidenciou que não havia trava-quedas retráteis operacionais no convés de perfuração e no *moonpool*.

A não conformidade relacionada com a ausência de trava-quedas foi classificada inicialmente como B e posteriormente como C. As não conformidades do tipo “B” são definidas como: “Condição ou ato com potencial de causar incapacidade permanente, perda de vida, ou perda de uma parte do corpo, danos extensos a estruturas, equipamentos/materiais ou ao meio ambiente, ou interromper o processo produtivo por tempo relativamente longo”. Por sua vez, as não conformidades tipo “C” são definidas como: “Condição ou ato com potencial de causar lesão ou doença grave podendo resultar em incapacidade temporária, danos à propriedade, equipamento ou ao meio ambiente, ou interromper o processo produtivo, porém menos grave que a classe ‘B’”. Tal qual se pode constatar com os resultados do presente acidente, não foi possível evidenciar que medidas efetivas para a correção das causas destas não conformidades foram adotadas a tempo de mitigar os efeitos da queda do plataformista acidentado, já que este não utilizava um trava-quedas.

A sonda onde ocorreu o acidente era projetada para operações em águas ultra profundas e sua concepção inicial não previa a utilização de equipamentos operados manualmente no convés de perfuração (denominado de zona quente), com a possibilidade de automação completa do procedimento de posicionamento e descida de revestimento, mediante aquisição de dispositivos complementares. Durante a investigação foi possível evidenciar que através relato dos interlocutores das empresas que, por questões contratuais, esta sonda nunca foi utilizada totalmente automatizada.

2.1. A capacitação das pessoas envolvidas no acidente

A atividade que culminou com o acidente em questão envolvia de forma direta e em interação contínua profissionais de duas empresas: (i) a Seadrill, a operadora da sonda de perfuração, embarcação marítima para a construção e intervenção de poços; e (ii) a Weatherford, empresa responsável pelo equipamento denominado chave hidráulica, que era utilizado para a aplicação de torque na conexão de seções de tubos à coluna de revestimento do poço. Ambas empresas eram contratadas pela Petrobras, operadora do campo de Lula e responsável pelo projeto do poço que era revestido (8-LL-23-RJS).

É uma situação comum às sondas o operador da instalação estabelecer um padrão mínimo de capacitação para pessoas com atividades operacionais e empregados de empresas contratadas, ainda que por terceiros.

Como regra para as operações em sua sonda, a Seadrill exigia que, antes de desempenhar quaisquer funções a bordo, quaisquer tripulantes alheios à empresa e que fossem desempenhar atividades operacionais deveriam ser treinados em procedimentos mínimos denominados “*red procedures*”. Os *red procedures* contemplavam os procedimentos de avaliação de risco baseado na tarefa, queda de outros objetos e apeação de equipamentos, permissão de trabalho para a região do Brasil, arrumação, limpeza e boas maneiras, isolamento e fontes de energia e o manual genérico de içamento. Apesar do requisito de treinamento, de acordo com as informações prestadas pela Seadrill, não há evidência da participação destes funcionários nos treinamentos supracitados.

Além de procedimentos gerais como os “*red procedures*”, outros procedimentos específicos eram utilizados na sonda e na atividade que resultou no acidente. A instrução detalhada da operação de descida de revestimento apresentada pelo operador da instalação como sendo um dos documentos considerados na reunião de discussão dos riscos da tarefa continha informações específicas quanto à verificação da posição segura do trabalhador em altura antes de proceder o acionamento da chave hidráulica, tal qual pode ser verificado na Figura 4.

20. Once the DDM is stopped, one man in a riding belt is to go up and open the spider elevators so the stand can be made up. Once the elevators are opened, no further operation is to continue until the man in the riding belt is confirmed he is clear and in a safe position.

Figura 4 – Orientação para que a confirmação de posição segura fosse feita antes da aplicação de torque na seção de revestimento.

Assim, ainda que o operador da chave hidráulica tenha recebido treinamentos em operações de descida de revestimento pela própria Weatherford, não foi possível evidenciar que ele recebeu treinamento no procedimento de descida de revestimento específico da sonda em questão, já que não era considerado um treinamento obrigatório.

Ao ser questionada sobre o treinamento do procedimento de descida de revestimento da empresa Seadrill, a Petrobras apresentou apenas a cópia da permissão de trabalho relativa à operação realizada pela Weatherford. Nesta permissão de trabalho, o campo indicado como “Os requerimentos foram compreendidos e serão cumpridos” encontrava-se assinado apenas pela auxiliar do operador da chave hidráulica e não havia a assinatura do operador da chave hidráulica.

A Tabela 1 descreve os treinamentos e as nacionalidades de pessoas relacionadas com a operação.

RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTE - SONDA WEST EMINENCE (SS-69)

Tabela 1 – Principais funcionários por cargo, empresa, matriz de treinamento com os respectivos cursos e outros realizados

Nacionalidade	Cargo	Empresa	Treinamentos da Seadrill					Treinamentos Weatherford	
			<i>Fall protection</i>	NR – 35 (trabalho em altura)	Procedimento de PT	<i>Manriding operations</i>	<i>Lifting of personnel</i>	Descida de revestimento	<i>Red Procedures</i>
Americana	Encarregado da Sonda (<i>Toolpusher</i>)	Seadrill	1	1	1	1	1	NR	NR
Australiana	Sondador (<i>driller</i>)	Seadrill	1	1	1	1	1	NR	NR
Americana	Sondador	Seadrill	1	1	1	1	1	NR	NR
Brasileira	Plataformista - (<i>Roughneck</i>)	Seadrill	1	1	1	1	1	NR	NR
Brasileira	Operador da chave flutuante	Weatherford	NR	NR	NR	NR	NR	1	ND

Legenda: 1: Treinamento realizado

ND: Evidência de treinamento não disponível

NR: Não requerido

2.2. A comunicação entre as pessoas

O idioma oficial da sonda era o português e este era utilizado durante a operação que ocasionou o acidente, apesar da nacionalidade do sondador ser norte americana e ter sido constatado durante a presente investigação que este possuía conhecimento básico de português. Os funcionários brasileiros da Seadrill possuíam nível de inglês entre básico e intermediário, enquanto o operador da chave hidráulica possuía nível básico deste idioma.

Segundo a Seadrill, a forma de comunicação entre o sondador e o operador da chave hidráulica na operação que era realizada era feita por sinais e, apesar de ser fato notável encontrado durante a investigação, não foi considerada a influência do idioma na sequência de fatos que culminaram no acidente.

Além disso, os procedimentos operacionais e instruções de trabalho da sonda SS-69, relacionados à tarefa e encaminhados logo após o acidente à ANP estavam no idioma inglês, forma na qual eram disponibilizados, porém os treinamentos nos mesmos aconteciam no idioma português.

2.3. O planejamento das atividades para a descida de revestimento

A unidade contava com três reuniões onde se planejava as atividades e se discutiam os riscos das operações, são elas:

- (i) a reunião de planejamento de atividades de poço, que ocorria diariamente às 19 horas com a participação de representantes de todas empresas envolvidas nas atividades do dia seguinte. Esta reunião era liderada pelo Fiscal da Petrobras (*Company man*), que orienta as ações e logística para a operacionalização do projeto do poço, de responsabilidade da empresa que este representa;
- (ii) a reunião de segurança de troca de turno, realizada antes do início de cada turno com o pessoal de cada área (*drill floor*, por exemplo) envolvido nas atividades. Nesta reunião eram discutidos pelo responsável da área quais os procedimentos de segurança para o turno (como comunicação e checagem de EPI);
- (iii) A reunião pré-tarefa, onde eram discutidos os cuidados e salvaguardas para uma tarefa prevista em uma permissão de trabalho específica. Esta

reunião apresentava para os envolvidos na execução do trabalho previsto em uma PT quais eram as atividades e controles previstos.

Durante a investigação, não foi possível evidenciar a participação de funcionários da Weatherford na reunião de planejamento de atividades de poço, ocorrida no dia anterior ao acidente, tal qual supracitado em (i).

Além disso, foi evidenciado que havia uma diferenciação entre a duração do turno de trabalho dos funcionários da empresa Weatherford que era de 8 horas, enquanto o restante da tripulação da unidade acompanhava o turno da empresa Seadrill que era de 12 horas. Este fato contribuiu para que as pessoas da Weatherford envolvidas na operação não participassem da reunião de troca de turno da Seadrill. Apesar disso, foi afirmado pelos interlocutores que a discussão de riscos com o pessoal da Weatherford foi realizada antes do início da atividade prevista na Permissão de trabalho para a operação da chave hidráulica.

2.4. Procedimento e permissões de trabalho para a descida de revestimento

Na operação de descida de revestimento foram utilizadas duas permissões de trabalho (PT), a saber: (i) a PT nº 2946 – uso de cesta e *manrider* em operações no piso de perfuração (denominada PT de trabalho em altura); e (ii) a PT nº 2953 - descida de revestimento com chave hidráulica, para as operações da chave flutuante da empresa Weatherford, (denominada PT para a operação da chave hidráulica). As atividades de descida de revestimento eram orientadas pelo procedimento de descida de revestimento da sonda.

Quando investigado como eram integradas as operações de *manriding* e de descida de revestimento para efeito de avaliação de risco, foi informado pelas empresas Petrobras e Seadrill que as Avaliações de Risco Baseadas na Tarefa (TBRA) do *manriding* faziam referência ao documento TBRA de descida de revestimento, entretanto, esta informação não foi evidenciada observando-se o documento citado.

Diretamente relacionadas à emissão da PT de trabalho em altura havia três Avaliações de Risco Baseadas na Tarefa (TBRA), sendo estas: i) *Run/pull 10 3/4" casing* (descida do revestimento de 10 3/4"); ii) *use of access basket* (uso de cesta); e iii) *Manriding*. Porém, na atividade realizada, não havia uso de cesta de elevação, e ainda assim foi vista e assinada pelo pessoal Seadrill. Em adição, havia um *checklist* de operações de içamento com diversos itens a serem verificados antes de se iniciar o trabalho, esses itens foram assinalados e pode-se observar a assinatura de funcionários

Seadrill, porém não foram identificadas assinaturas de funcionários Weatherford, de forma a garantir a ciência destes quanto aos riscos envolvidos com a PT de trabalho em altura.

Quanto ao trabalho em altura, a NR-35⁴ determina a realização de análise de risco para definição do ponto de ancoragem do cinto de segurança tipo paraquedista a ser utilizado pelo trabalhador em altura, tendo sido evidenciado durante auditoria que o planejamento da atividade que não contemplava a utilização do cinto de segurança ou da linha de vida, contrariando a referida Norma Regulamentadora.

Os trabalhadores da empresa Weatherford requisitaram a PT para a operação da chave hidráulica, na qual é indicada a existência de trabalhos simultâneos. Esta PT foi preenchida para uso da chave hidráulica em trabalho de torqueamento da seção, a solicitante da PT foi a auxiliar do operador da chave hidráulica e sua aprovação foi feita pelo imediato e pelo encarregado da sonda (*toolpusher*). Entretanto, não foi possível identificar a assinatura do operador da chave hidráulica, o executante da atividade. A não participação do executor da atividade na emissão da PT para a operação da chave hidráulica contraria o procedimento Seadrill de Permissão de trabalho para região do Brasil.

⁴ Norma Regulamentadora nº 35 – Ministério do Trabalho e Emprego

3. Fatores causais (FC) e Causas raiz (CR)

A partir das informações coletadas durante a investigação realizada pela ANP foram determinados os fatores causais⁵ e causas raiz⁶ do acidente. A identificação das causas do acidente e identificação dos fatores causais utilizou a metodologia da árvore de falhas, associada ao mapa de causas raiz constante no Sistema Integrado de Segurança Operacional (SISO), utilizando as orientações contidas no *Guidelines for Investigating Chemical Process Incidents* (AIChE, 2003).

Como resultado da presente investigação, a tabela 2 mostra a cronologia dos eventos que culminaram com o acidente.

Tabela 2: Cronologia dos fatos que culminaram com o acidente.

Data e/ou hora	Descrição dos acontecimentos
11/05	Embarque equipe Weatherford na sonda West Eminence
17/05	Início da operação de descida de revestimentos
19:00	Reunião diária de planejamento de trabalhos de poço
23:30 - 23:45	Reunião de segurança de troca de turma (sem a presença da Weatherford)
18/05 00:00	Início do turno Seadrill
00:00 - 00:10	Passagem de serviço homem a homem (Seadrill)
00:10 - 00:25	Reunião pré-tarefa realizada para atividade de <i>manriding</i>
Entre 00:00 e 04:00	Passagem de serviço Weatherford
04:00	Início do turno Weatherford
10:01	O plataformista foi içado até o nível do elevador <i>spider</i> , 25m acima do convés de perfuração, para abrir manualmente o elevador <i>spider</i> . O plataformista opera a alavanca da válvula do elevador <i>spider</i> .
10:01:30	O revestimento gira no sentido horário levando à rotação solidária do <i>top drive</i> . O cabo de aço do <i>manriding</i> enrosca no manuseador de tubos levando o operador para uma posição mais elevada.
10:01:36	A rotação do revestimento para. ⁷
10:01:53	O manuseador de tubos do <i>top drive</i> gira no sentido anti-horário.
10:02:06	O homem no sistema de elevação de pessoal sofre queda livre de aproximadamente 49 m até o nível do <i>moonpool</i> .

⁵ **Fator causal** é qualquer ocorrência negativa ou condição indesejada que, caso fosse eliminada, evitaria a ocorrência do incidente, ou reduziria sua severidade.

⁶ **Causa raiz** é a ausência, negligência ou deficiência dos sistemas gerenciais que possibilitaram a ocorrência de falhas de equipamentos/sistemas; e/ou erros humanos determinantes para a ocorrência do incidente investigado.

⁷ Imagens do CFTV (fls. 315)

A figura 5 mostra a árvore de falhas do acidente com as causas raiz identificadas no SGSO.

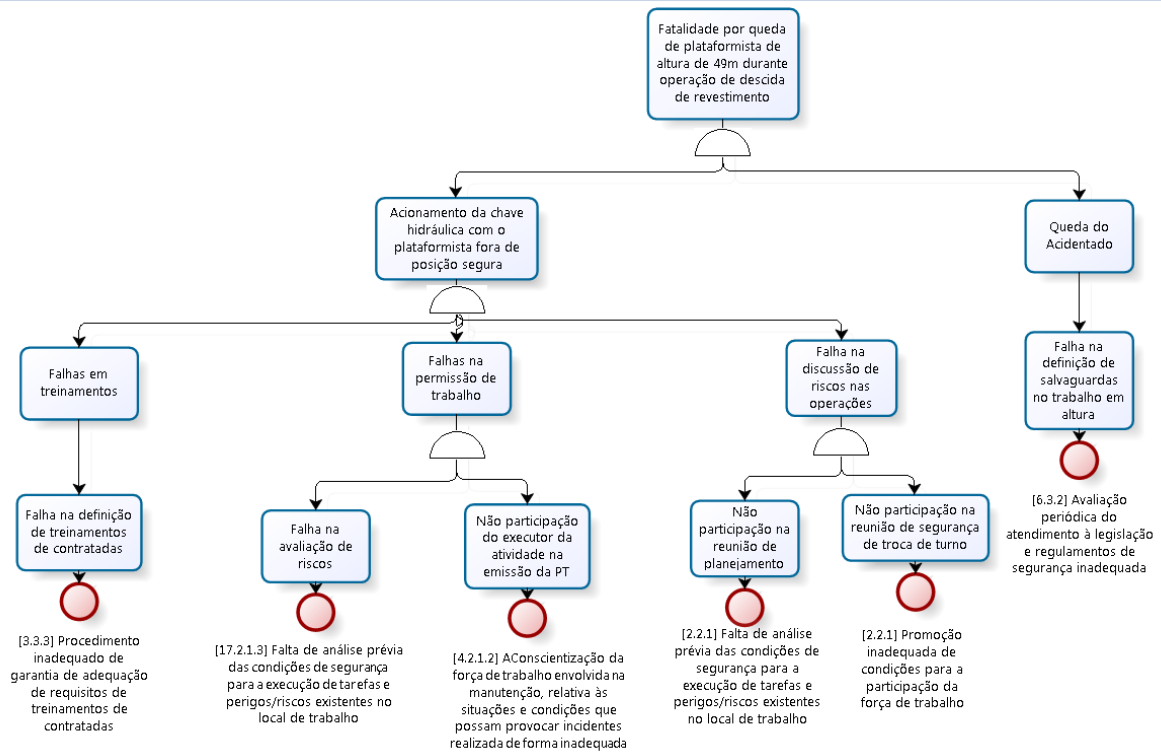


Figura 5 – Árvore de falhas do acidente

3.1. Fator Causal 1 - Acionamento da chave hidráulica com o plataformista fora de posição segura

3.1.1. Causa Raiz 1: Problema com Liderança, Pessoal e Gestão -> Qualificação, treinamento e desempenho do pessoal [3] -> Falha no treinamento [3.3] -> Falha de empresa contratada na definição dos requisitos de treinamento [3.3.1] -> Procedimento inadequado de garantia de adequação de requisitos de treinamentos de contratadas [3.3.3]

O operador da instalação não definiu como mandatórios para o desempenho das funções de bordo o treinamento em procedimentos operacionais específicos da sonda relativos às atividades executadas pelos funcionários da Weatherford. Com isso, não havia garantia de que o operador da chave hidráulica tivesse pleno conhecimento das salvaguardas contidas no procedimento de descida de revestimento da Seadrill, como por exemplo as instruções a respeito das verificações necessárias para a proteção do trabalhador em altura na proximidade do *top drive* e seus equipamentos acessórios.

3.1.2. Causa Raiz 2: Problema com Práticas Operacionais -> Práticas de Trabalho seguro e procedimentos de controle em atividades especiais [17] -> Falha na permissão de trabalho [17.2] -> Sistema de permissão de trabalho inadequado [17.2.1] -> Falta de análise prévia das condições de segurança para a execução de tarefas e perigos/riscos existentes no local de trabalho [17.2.1.3]

Para a operação de descida de revestimento foram necessárias duas permissões de trabalho para atividades específicas: uma para o trabalho em altura e outra para a operação da chave hidráulica. Essas permissões de trabalho tinham influência uma sobre a outra uma vez que era necessário o afastamento o trabalhador que estava elevado para que o operador da chave hidráulica realizasse o torque na seção de revestimento.

Em adição, havia um *checklist* de operações de içamento com diversos itens a serem verificados antes de se iniciar o trabalho, esses itens foram assinalados e pode-se observar a assinatura de funcionários Seadrill, porém não foram identificadas assinaturas de funcionários Weatherford, de forma a garantir a ciência destes quanto aos riscos envolvidos com a PT de trabalho em altura.

Neste contexto, não houve uma avaliação adequada sobre os riscos e salvaguardas envolvidos nas atividades necessárias para a descida de revestimento orientadas por permissões de trabalho. Apesar de mencionar a PT relativa ao trabalho em altura, a Permissão de trabalho para a operação da chave hidráulica, não indicava quais

eram as salvaguardas ou precauções ocasionadas pela possível interferência entre as duas tarefas, tal qual demonstrado pelo acidente.

3.1.3. Causa Raiz 3: Problema com Liderança, Pessoal e Gestão -> Ambiente de trabalho e fatores humanos [4] -> Falha no ambiente de trabalho e fatores humanos [4.2] -> Análise de aspectos de ambiente de trabalho considerando fatores humanos inadequada [4.2.1] -> Conscientização da força de trabalho, relativa às situações e condições que possam provocar incidentes realizada de forma inadequada [4.2.1.2]

Apesar da afirmação dos interlocutores das empresas Seadrill e Petrobras de que a discussão de riscos com o pessoal da Weatherford foi realizada antes do início da atividade prevista na Permissão de trabalho para a operação da chave hidráulica, não foi possível evidenciar que o operador da chave hidráulica participou efetivamente desta discussão, já que o formulário da permissão de trabalho apresenta apenas a assinatura da sua assistente. Esta permissão de trabalho foi aprovada em todos os níveis necessários sem que fosse assegurada a avaliação das condições de trabalho pelo próprio executor da atividade.

A falta de participação do executor da atividade na emissão da PT para a operação da chave hidráulica contraria o procedimento Seadrill de Permissão de trabalho para região do Brasil e prejudica a conscientização das pessoas envolvidas nas atividades que podem gerar acidentes acerca dos riscos e demais atividades envolvidas. Tal fato não garantiu o conhecimento prévio das condições orientadas para a execução do trabalho e do conteúdo de documentos correlatos, tal qual a PT para o trabalho em altura.

3.1.4. Causa Raiz 4: Problema com Liderança, Pessoal e Gestão -> Envolvimento do pessoal [2] -> Falha na participação do pessoal [2.2] -> Promoção inadequada de condições para a participação da força de trabalho [2.2.1]

Não foi possível evidenciar que o operador da chave hidráulica e sua assistente, ambos empregados da empresa Weatherford participaram da reunião de discussão pré-turno da equipe do *drill floor* e em conjunto com as demais pessoas que desempenhavam as atividades de descida de revestimento no turno da ocorrência do incidente. Tal situação não permitiu a comunicação entre as pessoas dos riscos relacionados às atividades com interferência entre si (trabalho em altura, operação da chave hidráulica e operações da cabine do sondador para a descida de revestimento).

Foi evidenciado que havia a defasagem de turnos da sonda (Seadrill) e da outra empresa contratada pela Petrobras e envolvida no acidente (Weatherford). Tal situação influenciava negativamente na garantia da participação de todos os envolvidos na

comunicação dos riscos e ambientação de atividades que ocorrem entre todos os trabalhadores neste momento.

3.1.5. Causa Raiz 5: Problema com Liderança, Pessoal e Gestão -> Envolvimento do pessoal [2] -> Falha na participação do pessoal [2.2] -> Promoção inadequada de condições para a participação da força de trabalho [2.2.1]

A gestão de segurança operacional para a construção de poços envolve diferentes atores, incluindo o Operador do contrato (neste caso a Petrobras), o Operador da Instalação (neste caso a Seadrill) e empresas contratadas, tanto do Operador da Instalação, como do Operador do contrato.

No papel superior na hierarquia de diligenciar as atividades necessárias para a construção do poço, a Petrobras realizava diariamente através do Fiscal da sonda (*Company man*) a reunião de planejamento de atividades de poço. Esta reunião orienta e discute as ações a serem observadas entre todos atores na definição da logística e atividades para a operacionalização da construção do projeto do poço.

Não há evidências que os empregados da Weathford participaram da reunião de planejamento, apesar desta ter sido realizada na véspera do acidente em questão. Isso impediu a participação de um dos atores do presente acidente nas discussões das atividades de forma a receber/discutir orientações e informações do responsável do projeto de poço acerca das ações e riscos envolvidos nas atividades em que estariam incluídos.

3.2. Fator Causal 2: Queda do acidentado

3.2.1. Causa Raiz 5: Problema com Liderança, Pessoal e Gestão -> Monitoramento e melhoria contínua do desempenho [6] -> Falha no monitoramento [6.3] -> Falha na avaliação periódica do atendimento à legislação e regulamentos de segurança [6.3.2] -> Avaliação periódica do atendimento à legislação e regulamentos de segurança inadequada [6.3.2]

Embora a norma NR-35 exigisse uma análise de riscos e salvaguardas como a discussão da estratégia de ancoramento e o uso de trava-quedas, estes procedimentos não foram adotados de forma a garantir a segurança do trabalho em altura. Foi constatado em auditoria realizada pelo operador da concessão em abril de 2013 a falta de equipamentos trava quedas na área do *moonpool*. O rompimento do cabo de *manriding* sem o uso de um sistema trava-quedas pelo trabalhador levou à ocorrência da queda do acidentado.

4. Avaliação das Medidas Mitigadoras

Após a queda do acidentado, chegaram ao local do acidente o técnico de segurança e o enfermeiro de bordo, sendo que este verificou a ausência de sinais vitais. Foi realizado o isolamento da área se iniciou o processo de comunicação às autoridades.

5. Avaliação das Ações Corretivas

Para este acidente que foi antecedido por outro também fatal na sonda Alpha Star⁸, houve uma série de medidas adotadas de imediato com o objetivo de se evitar a recorrência, através de "Alertas de Segurança para Diretrizes para Gerentes de Operação, Fiscais de Sonda e Supervisores". Logo após a ocorrência dos dois eventos de queda, foi conduzida uma reunião entre ANP e Petrobras nas dependências da agência. Durante esta reunião foram apresentadas algumas medidas que haviam sido tomadas pela empresa e foram demandadas uma série de outras ações, informações e documentos.

A Petrobras elaborou um documento de recomendações, cujas ações contemplam uma série de medidas, ligadas a: gestão da tarefa, análise de risco, travamento do conjunto do *top drive* durante a rotação e torqueamento do revestimento, uso de elevadores de acionamento remoto, revisão de procedimentos das contratadas com adoção de sistemas e equipamentos de segurança adicionais, melhoria nos procedimentos relativos à atuação do sondador; uso de rádio *hands free*, uniformização das reuniões pré-trabalho e turnos dos diferentes grupos. Medidas consideradas adicionais para o tratamento das causas apontadas na análise da ANP estão descritas no item 6 deste Relatório.

⁸ Relatório de investigação completo disponível no site da ANP

6. Recomendações para a Indústria

Como resultado das causas identificadas na investigação deste acidente e, ainda que seja conhecida a obrigação do cumprimento a requisitos legais e regulamentos de segurança operacional por empresa operando no país, recomendamos as empresas a adotarem as seguintes ações para evitar a ocorrência de incidentes semelhantes.

*R1) Identificar, estabelecer e implementar meios para garantir que a força de trabalho (incluindo das contratadas) tenha capacitação teórica e prática na execução de procedimentos operacionais e demais requisitos de capacitação para a execução das funções a bordo, garantindo a reciclagem periódica*⁹.*

R2) Identificar, estabelecer e implementar meios de controle para assegurar a participação das pessoas envolvidas em atividades operacionais nas reuniões pertinentes aos temas de segurança como as reuniões pré operacional, pré tarefa, de avaliação de risco e de planejamento.

R3) Identificar, estabelecer e implementar meios para garantir que os procedimentos de permissão de trabalho contemplem a identificação de riscos e salvaguardas para cenários acidentais inseridos por outras atividades realizadas de forma concomitante.

R4) Estabelecer e implementar meios adicionais de verificação da capacitação dos integrantes da força de trabalho previamente ao embarque ou desempenho de atividades a bordo, considerando a falta de qualificação como situação impeditiva ao desempenho de suas funções.*

R5) Garantir que os turnos de trabalho das diferentes empresas a bordo permitam a participação das pessoas envolvidas nas atividades operacionais nas reuniões de planejamento, de pré-turno e pré-tarefa e quaisquer outras relativas a temas de segurança.

R6) Priorizar o uso de elevadores com acionamento remoto em relação aos de abertura/fechamento manual.*

R7) Estabelecer formalmente a função específica de supervisão de atividades nos procedimentos de permissão de trabalho;*

⁹ Esta recomendação foi emitida pela ANP como resultado da investigação de óbito ocorrido em 2013 na sonda Alpha Star.