

Gestão de anomalias de SMS para o segmento de poços marítimos através de processos de digitalização e integração

Helton Luiz Santana Oliveira (Universidade Federal Fluminense) heltonsantana@id.uff.br

Rômulo Alves Loretto (Universidade Federal Fluminense) rloretti15@hotmail.com

Vladimir Steffen Pinto (Universidade Federal Fluminense) vsteffen@id.uff.br

Miguel Angelo Magalhães Galiza Junior (Fundação Getúlio Vargas) miguel_galiza@yahoo.com.br

Gilson Brito Alves Lima (Universidade Federal Fluminense) glima@id.uff.br

Resumo:

A tecnologia se mostra parceira fundamental para que a indústria petrolífera supere os desafios de novas fronteiras da exploração e produção de petróleo, o que se aplica também à dimensão SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) do negócio, uma vez que cenários mais desafiadores implicam em maiores riscos. Nesse sentido, a digitalização de processos desponta como uma excelente oportunidade para que a companhia tenha maior conhecimento sobre seus projetos e operações, uma vez que o tratamento e análise dos mesmos pode gerar informações valiosas do ponto de vista de eficiência, organização e segurança de processos. Como benefícios esperados dessa abordagem baseada na transformação digital, encontra-se o estabelecimento de processos anomalias de SMS digitalizados e integrados, o capital humano focado na análise e prevenção, em vez de restritos ao registro descentralizado de informações, menor tempo de resposta ao tratamento de acidentes, incidentes e desvios, maior facilidade para a garantia de conformidade com órgãos reguladores e tomada de decisão baseada em dados e evidências.

Palavras chave: Poços marítimos de petróleo, Gestão de SMS, Desempenho organizacional, Transformação digital, Ciência de dados.

HSE anomalies management for offshore wells segment through digitalization and integration processes

Abstract

Technology is a key factor for the oil industry to overcome the challenges of new oil exploration and production frontiers, which also applies to HSE (Health, Safety and Environment) issues as more challenging scenarios imply greater risks. In this sense, the process digitization emerges as an excellent opportunity for the company to have greater knowledge about its projects and operations, since the treatment and analysis of them could generate valuable information from the point of view of efficiency, organization and safety. As expected benefits of this approach based on digital transformation, it is supposed to have digitized and integrated HSE anomalies processes, human capital focused on analysis and prevention, instead of restricted to decentralized data, shorter response time to accident treatment, incidents and deviations, easier regulatory compliance and decision-making based on data and evidence.

Key-words: Petroleum offshore well, HSE management, Organizational performance, Digital transformation, Data science.

1. Introdução

Historicamente, as questões de SMS - Segurança, Meio ambiente e Saúde são consideradas um esforço necessário, porém dispendioso, na busca por identificar e mitigar os riscos ocupacionais, de processo e operacionais, bem como criar uma cultura de segurança cada vez maior nas organizações. A justificativa para investir mais nesse sentido vem de trágicas perdas de vidas, lesão pessoal, danos ao patrimônio e ao meio ambiente, além é claro dos custos gerados para as companhias em decorrência disso (OTAIBI; DIVINE; QAHTANI, 2017). Nesse sentido, independente das particularidades, se uma determinada operação se dá em uma sonda de perfuração, plataforma de produção ou qualquer outra instalação, a tríade SMS deve ser sempre tida como prioridade.

Para tanto, os avanços tecnológicos da gestão e tratamento de dados são importantes aliados da indústria, de forma que seu desenvolvimento se dê em consonância com a preocupação acerca das questões de SMS. Por essa razão, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e demais entidades reguladoras têm buscado a evolução contínua em processos de controle e aplicação de sanções (em sua grande maioria, financeiras), com o objetivo de coibir práticas ineficazes.

Nesse contexto, Gove, Kriter e Simmons (2017) sugerem que operadoras e companhias de serviço devem manter ativo um eficiente processo de gerenciamento de riscos que consiste em: identificá-los, determinar mitigações, analisar riscos residuais, implementar meios de controle e monitorá-los. Os modelos para tal gestão, segundo Laskar (2017), são os mais variados, mas, além disso, cada empresa pode estabelecer seus próprios sistemas de controle para cumprir ou operacionalizar seus processos.

Ainda segundo Otaibi, Divine e Qahtani (2017), o gerenciamento é facilitado pelas múltiplas soluções computacionais que foram introduzidas no dia-a-dia da construção de poços, inclusive para questões de SMS e segurança de processos. Com isso, os dados relacionados à segurança, saúde e meio ambiente permitem a observação de tendências, monitoramento e tomada de ações preventivas, por meio da análise de resultados de inspeções, auditorias comportamentais (atos e condições inseguras), investigações de incidentes, treinamentos de funcionários, procedimentos e controles. O resultado é o aumento da inteligência inerente à construção de poços em relação ao desempenho de SMS, suportando melhor a tomada de decisão.

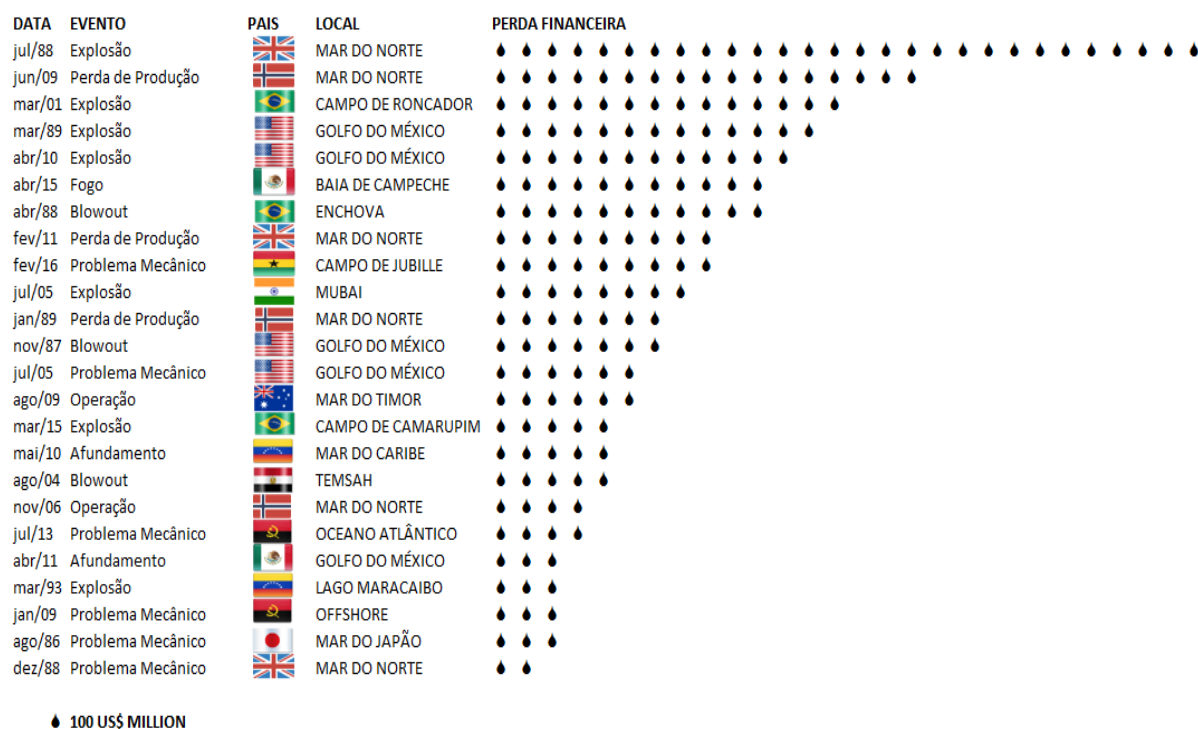
2. Segurança no segmento de poços marítimos

No passado, as áreas de SMS foram vistas como áreas restritivas à produção, pois tinham como objetivo assegurar que requisitos mínimos de segurança, por mais que reduzissem a produção, fossem seguidos.

Após a evolução dos modelos de gestão, a Segurança é vista com um foco mais preventivo que reativo, ajudando a garantir uma maior disponibilidade dos recursos que garantam a maximização da produção. Seu foco não está restrito a segurança do patrimônio, mão de obra e meio ambiente, mas também se estende a projetos (análises preliminares de risco) e processos (filosofia de segurança).

Sempre que se fala de desempenho de segurança na indústria do petróleo, alguns eventos de alto impacto, que ocorreram no passado e que deixaram marcas em povos, economias e empresas, são lembrados.

Na figura 1, se apresenta um resumo das maiores perdas da indústria petrolífera (Upstream) que aconteceram nos últimos 40 anos, segundo o Marsh Report (2018):



Fonte: Marsh Report (2018)

Figura 1. Maiores acidentes no segmento de Upstream

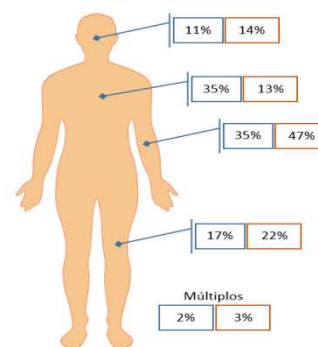
No quadro 1, são apresentados os principais acidentes ocorridos no Brasil e no Mundo, devido perda de integridade, conforme estudo de Azevedo (2016), que foi embasado em dados da ANP.

Área/Ano	Incidente	Caracterização
Brasil, Campo de Frade, Área 2, 2012.	<i>Underground blowout</i> do Poço 8-FR-28D-RJS. - Etapa do Ciclo de Vida: Produção.	- Vazamento de 55 litros de petróleo; Fratura do reservatório até o leito marinho.
Reino Unido, 2012.	Campo de Elgin, Poço G4. - Etapa do Ciclo de Vida: Produção.	- Vazamento de gás na cabeça do poço durante operação de descomissionamento.
Nigéria, 2012.	Campo de Funiwa. Etapa do Ciclo de Vida: Construção.	- Perda de Jackup KS Endeavour; Morte de 2 trabalhadores.
Brasil, Campo de Frade, Área 1, 2011.	Kick / <i>Underground blowout</i> do Poço 9-FR-50DP-RJS. - Etapa do Ciclo de Vida: Projeto/Construção.	- Falha de projeto na estimativa da pressão de poros; Limite de resistência mecânico superado.
Brasil, Cancã, 2009.	Campo de Cancã Poço 7-CNC-3-ES. - Etapa do Ciclo de Vida: Construção.	- <i>Blowout</i> ; Perda da Sonda.
Austrália, 2009.	Campo de Montara, Poço H1. Etapa do Ciclo de Vida: Abandono.	- <i>Blowout</i> de óleo e gás, 1.000 barris pro dia, 30.000 no total; Incêndio na sonda durante operação de abandono.
Noruega, 2004.	Campo de Snorre-A Poço 32A. Etapa do Ciclo de Vida: Intervenção.	- Vazamento de gás proveniente de <i>kick</i> durante a intervenção no poço (retirada da coluna de produção).

Fonte: AZEVEDO (2016)

Quadro 1. Principais incidentes de perda de integridade em poços no Brasil e no mundo

Ao avaliar o indivíduo, em uma amostra dos últimos 17 meses dos acidentes com lesão registrados, numa operadora de petróleo, figura 2, foi identificado um alto índice de eventos no aparelho digestivo, proveniente da ingestão de algum alimento que gerou reação inesperada e acabou poluindo os resultados, números em azul. Expurgando esses casos relacionados ao aparelho digestivo, os eventos nos membros superiores chamam a atenção como esperado, tendo os acidentes relacionados aos dedos das mãos como protagonistas, números em laranja.



Fonte: Autores.

Figura 2. Incidentes Corporais.

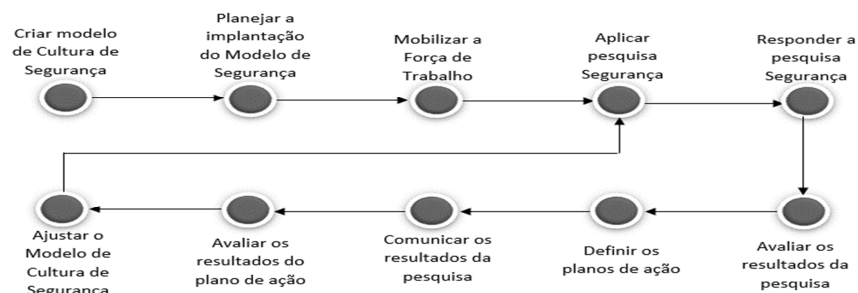
O foco atual é promover uma cultura de segurança desprovida de preconceitos, com os riscos pertinentes a operação mapeados e mitigados, e com a responsabilidade pela segurança distribuída e internalizada por todos.

3. Cultura de Segurança

A expressão cultura de segurança foi apresentada e conceituada pela primeira vez no relatório sobre o acidente na usina nuclear de Chernobyl, na década de 1980, como sendo o conjunto de características e atitudes das organizações e dos indivíduos, que garante que a segurança de uma planta nuclear, pela sua importância, terá maior prioridade (SILVA, 2003).

Um ambiente inseguro ou visto com uma baixa cultura organizacional tem como consequência uma baixa produtividade, pois os colaboradores executam as suas tarefas com cuidado redobrado ou com excesso redundâncias pela falta de mapeamento e gestão dos riscos inerentes à operação.

O desenvolvimento de uma cultura de segurança, vide figura 3 e Tabela 2, passa pela construção de um modelo, planejamento da implantação do modelo, mobilização da força de trabalho para que seja possível a aplicação do modelo (normalmente através de uma pesquisa), aplicação da pesquisa, análise dos resultados pesquisa com a identificação do seu grau de maturidade, definição de planos de ação para trabalhar nas causas raízes identificados na análise, comunicação dos resultados da pesquisa, avaliação dos resultados obtidos pelos planos de ação, realização dos ajustes necessários ao modelo e retorno à aplicação da pesquisa, repetindo o processo indefinidamente. A frequência das pesquisas pode ser ajustada, na medida que a empresa atinja níveis de maturidade desejáveis.



Fonte: Autores

Figura 3. Processo de Implantação de Cultura de Segurança

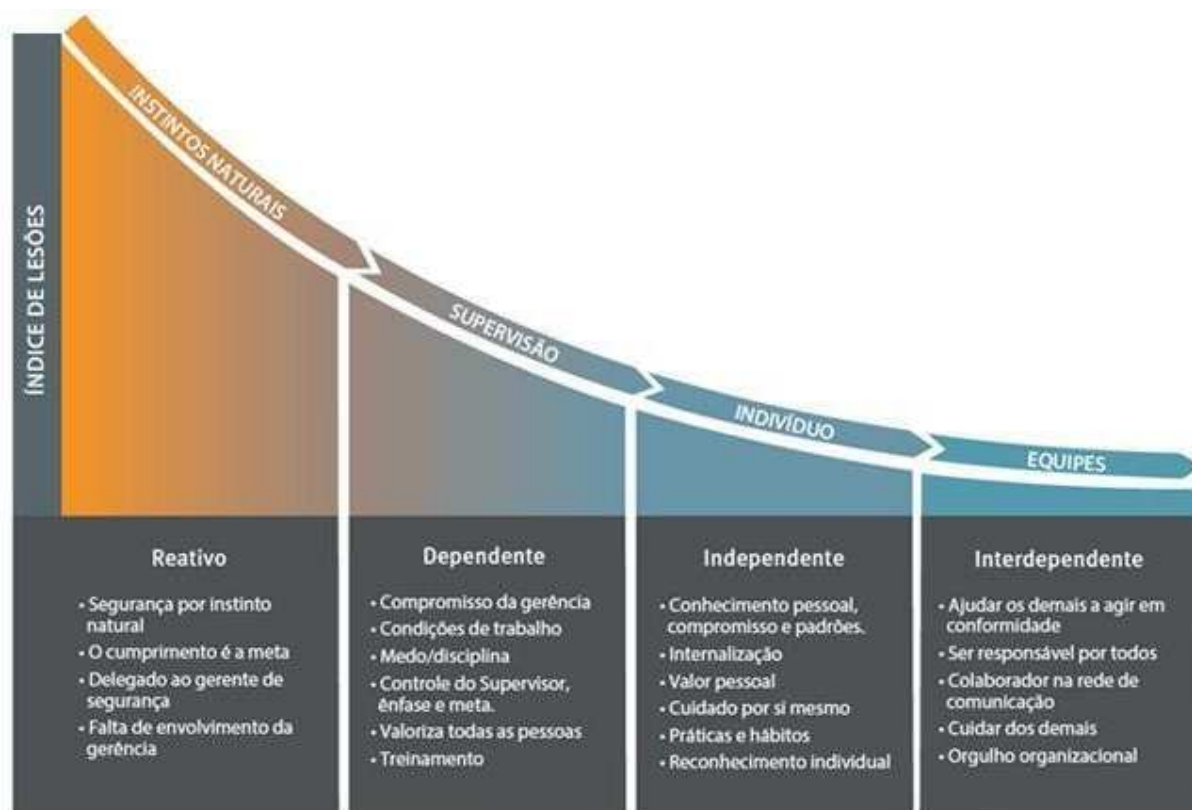
Processo	Alta Gerência	Gerência SMS	Força de Trabalho
1-Criar modelo de Cultura de Segurança	R	C	
2-Planejar a implantação do Modelo de Segurança	A	R	
3-Mobilizar a Força de Trabalho	R	C	
4-Aplicar pesquisa	A	R	I
5-Responder a pesquisa	I	A	R
6-Avaliar os resultados da pesquisa	A	R	
7-Definir os planos de ação	A	R	
8-Comunicar os resultados da pesquisa	A	R	I
9-Avaliar os resultados do plano de ação	I	R	I
10-Ajustar o Modelo de Cultura de Segurança	R	C	I

R: Responsável, A: Aprovador, C: Consultado, I: Informado.

Fonte: Autores

Tabela 2. Matriz RACI

Existem diversas metodologias para avaliar a maturidade da cultura de segurança de uma organização, uma das mais utilizadas pelo mercado é a Curva de Bradley da Dupont (figura 4) onde é possível avaliar a evolução da organização por 4 estágios: Reativo, onde as pessoas acreditam que a segurança é mais uma questão de sorte e não gestão; Dependente, onde as pessoas encaram a segurança como seguir regras; Independente, onde as pessoas acreditam que a segurança é pessoal e eu podem fazer a diferença através de suas próprias ações; e Interdependente, onde a segurança é distribuída e de responsabilidade de todos.



Fonte: DUPONT (2018)

Figura 4. Curva DuPont Bradley

4. Considerações sobre Anomalias

Entende-se por anomalia todo evento não planejado que impacta a operação, normalmente, gerando consequências indesejáveis diretamente ou indiretamente. Fato é que todas as

operações por mais maduras e consolidadas sempre estarão expostas a diversos eventos com os mais distintos níveis de gravidade.

Cabe aos responsáveis por tais operações mapear esses riscos aos quais as operações estão expostas e criar planos de mitigação. Na indústria petrolífera a ferramenta utilizada nos estágios embrionários da preparação para a operação (FEL 3) é a Análise Preliminar de Riscos (APR), onde são desenvolvidas listas de ações que tem que ser verificadas antes do início de uma nova fase de operação e servem de portões de passagem para a próxima fase, exemplo de construção de poços. No final de uma fase é realizada uma reunião onde são avaliados todos os pontos das listas de verificação com todos os responsáveis pela operação. O resultado desta reunião apresenta pontos atendidos que permitem a continuidade da operação, pontos não atendidos que necessitam de um plano de acompanhamento para que a operação passe para próxima fase com o risco gerenciado e pontos não atendidos que impedem a progressão da operação até que os mesmos sejam resolvidos. Importante é sempre manter a lista atualizada imputando novas possibilidades de eventos e realizar trocas de aprendizado com outros sites.

Quando falamos de anomalias é possível classifica-las de diversas formas, mas normalmente são classificamos quanto a gravidade: acidentes, incidentes de alto potencial, incidentes e desvios.

- **Acidentes:** é um evento inesperado e indesejável que causa danos pessoais, materiais (danos ao patrimônio), danos financeiros e que ocorre de modo não intencional. Exemplos físicos incluem colisões e quedas indesejadas, lesões por tocar em algo afiado, quente, elétrico ou ingerir veneno. Na indústria de petróleo temos os Big Five que são acidentes que devem ser evitados a todo custo: blowout, incêndio, adernamento, perda de posição e queda de objetos;
- **Incidentes de alto potencial:** Incidente que poderia ter causado morte incapacidade permanente ou dano material classificado como grande ou impacto ao meio ambiente classificado como maior;
- **Incidentes:** Evento imprevisto e indesejável que poderia ter resultado em dano à pessoa, ao patrimônio (próprio ou de terceiros) ou impacto ao meio ambiente;
- **Desvios:** Qualquer ação ou condição, que tem potencial para conduzir, direta ou indiretamente, a danos a pessoas, ao patrimônio (próprio ou de terceiros), ou impacto ao meio ambiente, que se encontra desconforme com as normas de trabalho, procedimentos, requisitos legais ou normativos, requisitos do sistema de gestão ou boas práticas.

5. Visão institucional da ANP como regulador

Criada em 1997 pela lei n ° 9.478, é o órgão regulador das atividades que integram as indústrias de petróleo e gás natural e de biocombustíveis no Brasil. Vinculada ao Ministério das Minas e Energia, é a autarquia federal responsável pela execução da política nacional para o setor.

A ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, tem como um de suas principais atribuições zelar para que as empresas reguladas ponham em prática os procedimentos e técnicas comprovadamente eficazes para a segurança das operações, a eficiência energética e a proteção do meio ambiente e da saúde humana. A agência aprova e fiscaliza as instalações de exploração e produção de óleo e gás no mar e em terra (plataformas de produção, sondas, estações coletoras e poços terrestres). Dentre outras atribuições, a ANP

investiga acidentes; consolida e mantém informações sobre acidentes, como subsídio para as ações em eventuais futuras ocorrências; emite pareceres sobre segurança operacional e proteção ambiental nas instalações da indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis; coordena ações com agentes externos e formula diretrizes para fiscalização de instalações da indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis.

5.1. Visão geral sobre a resolução nº 46/2016 da ANP

Visto que a ANP, dentre as suas atribuições, deve estabelecer requisitos de segurança operacional e de preservação do meio ambiente para perfuração, completação, avaliação, intervenção, produção e abandono de poços de petróleo e gás natural, em 2016, foi emitido o Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poço de Petróleo e Gás Natural através da Resolução nº 46/2016 da ANP.

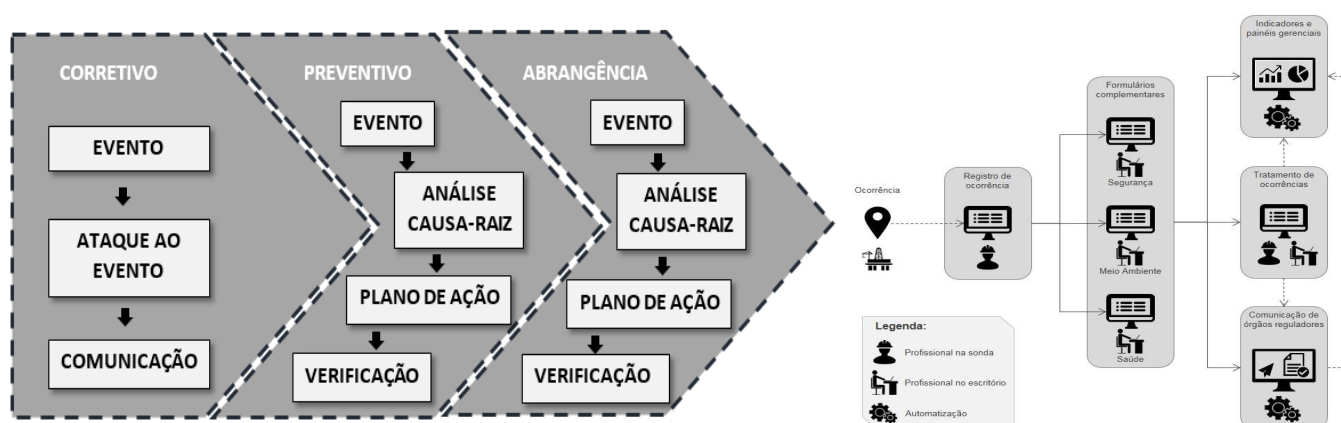
De acordo com a Resolução ANP nº 46 (2016), as empresas detentoras dos direitos de exploração e produção de petróleo e gás natural deverão adequar as suas operações para atender o SGIP - Sistema de Gerenciamento de Integridade de Poços, garantindo proteção à vida humana e ao meio ambiente, à integridade dos ativos da União, de terceiros e do Operador.

O SGIP é composto por 17 práticas de gestão e dentre elas é possível destacar algumas práticas que são objetos deste estudo tais como: Incidentes (prática 09), Gestão da Informação e da Documentação (prática 08) e Auditorias (prática 07). Essas práticas são desdobradas nas empresas, através de processos para garantir a segurança.

6. Processo de Tratamento de Anomalias

Com o objetivo de atender as necessidades da companhia bem como as solicitações da agência reguladora, houve a necessidade de desenvolver o processo de Gestão de Anomalias.

Esse processo pode ser dividido em 3 momentos bem distintos (figura 5): Corretivo, Preventivo e Abrangência.



Fonte: Autores

Figura 5. Processo Gestão de Anomalias

No primeiro momento, Corretivo, acontece na malha rápida, ou seja, logo após o evento de SMS ter sido deflagrado. Caso seja um evento recorrente, as experiências prévias podem ser

utilizadas para que o ataque ao evento obtenha um maior sucesso e as suas consequências sejam minimizadas. Por que “... experiências prévias podem ser utilizadas ...”? Porque nem sempre há métodos eficazes para capturar as lições aprendidas e disponibilizar o conhecimento adquirido no momento desejado.

O Preventivo acontece na malha média, dias após o evento, não há um caráter emergencial como no Corretivo. Apesar do prazo não ser ignorado, esse momento onde o evento é analisado através da utilização de inúmeras técnicas, as causas-raízes são identificadas e são propostas e implantadas medidas para que o evento não volte a acontecer. Nessa fase, é importante implantar momentos de avaliação para garantir que as filosofias e políticas de SMS estejam presentes e garantam que esforço despendido venha a ter os resultados esperados.

A Abrangência também acontece na malha média, estimulando que todos os outros atores que estejam expostos ao mesmo evento tenham conhecimento do acontecido e desenvolvam uma tratativa para as causas-raízes.

7. Metodologia

Metodologicamente, foi empregado o paradigma positivista com finalidades exploratórias e explanatórias (GRAY, 2017) e como estratégia de coleta de dados empregou-se uma revisão abrangente da literatura e a identificação de pilares sobre os quais se sustentará a solução para gestão integrada de SMS, incluindo a priorização de desenvolvimento de tais módulos segundo as maiores necessidades da companhia, por exemplo, para atendimento a práticas de gestão do Regulamento Técnico de Gerenciamento de Integridade de Poços – SGIP, Resolução nº 46/2016 da ANP (ANP, 2016).

Assim sendo, a proposta de solução para Gestão Integrada de SMS é construída sobre seis pilares (Figura 6):

- **Registro de ocorrências:** contempla o registro e tratamento de acidentes, incidentes e desvios de SMS, segundo as classificações de dano ao meio ambiente, à saúde humana e ao patrimônio (próprio ou de terceiros);
- **Alertas:** controle de alertas operacionais e emitidos por agências reguladoras, incluindo meios para garantia de abrangência;

- **Desvios:** registro, integração com diferentes sistemas de registro de desvios e tratamento de desvios;
- **RAL:** Gestão de acidentes com Lesões e sua sistemática de tratamento bem como a interação com o módulo de ocorrência evitando duplicidade ou ausência de tratamento;
- **APRs e LVs:** Gestão das listas de verificação a partir das informações de operações, conformidade, gestão de planos de ação e bloqueio à operação ;
- **Painel gerencial:** disponibilização de *dashboards* automatizados para monitoramento de indicadores de controle e verificação para SMS.



Fonte: Autores

Figura 6. Pilares da gestão integrada de SMS

Tais pilares vêm sendo trabalhados de forma integrada, conferindo maior grau de confiança e qualidade nos registros, por meio da digitalização e otimização de fluxos de trabalho, o que para a área de SMS é vital, dado que um menor tempo gasto no registro e tratamento manual dos dados implica em maior tempo para análise, proposição de planos de ação e mesmo para maior foco na ação preventiva de eventos indesejados.

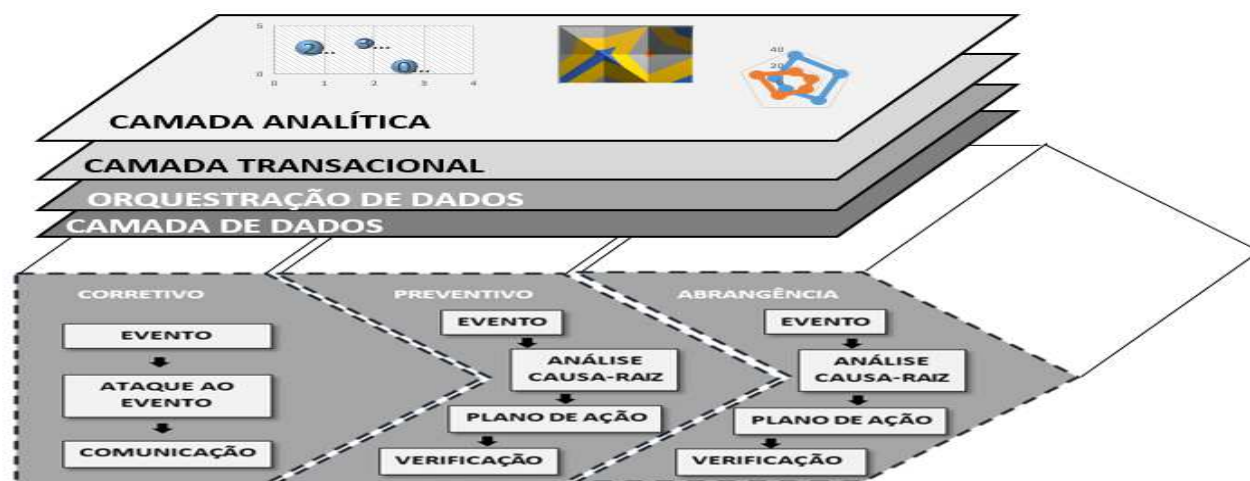
8. Solução Sistêmica

Apesar de se tratar de processos maduros, as formas como eles são registrados, comunicados, tratados e geridos, através de inúmeras intervenções manuais, onera a camada de análise através de múltiplos registros em diversas soluções, diversos controles, geração de novos processos manuais, dispêndio de bastante esforço para gerar informações, redução de tempo de análise e o sentimento de que o resultado poderia ter sido superior. É necessário também se levar em conta o tsunami de dados, informações e documentos, entre outros, que passam por um processo de evolução, onde a cada round de análise os torna mais complexos, ou seja, um *big data*.

Como resposta foi desenvolvida uma solução que suporte os processos, utilize os aprendizados da equipe, disponibilize as informações de forma estruturada e realize os controles necessários. O primeiro passo foi conhecer o processo e entender como ele se desenvolve. Em seguida, foram identificados os dados, ouvidos os analistas, delimitado o escopo e definida a estratégia de desenvolvimento do projeto. Como principais direcionadores, foi utilizada a experiência da equipe, que por muitas vezes é expressa numa planilha, onde as informações são “traduzidas” para um melhor entendimento das mesmas, e também para melhorar a experiência do usuário, estruturando as informações e reduzindo a digitação.

Uma informação de melhor qualidade alimenta um banco de dados, que integra e alimenta as soluções corporativas e painéis desenhados para apresentar os resultados dos processos como a situação de SMS (figura 7). Com a disponibilização das informações no decorrer do mês com a profundidade desejada é possível, reduzir a reatividade do processo, implementando medidas antes do fechamento do mês e desenvolver indicadores que permitam trabalhar

preventivamente.



Fonte: Autores

Figura 7. Arquitetura da Solução

Na figura 7 foi aplicado ao processo de Tratamento de Anomalia uma solução informacional estruturada da seguinte forma:

Camada de dados – essa camada tem como objetivo principal estruturar os dados oriundos da camada transacional, bem como manter a integridade dos mesmos.

Orquestração de dados – servir de ponte da camada de dados, inclusive de outras bases de dados, com a camada transacional, garantindo a qualidade e também realizando a integração deles com a camada analítica, Data Science ou por outras soluções.

Camada transacional – Composta pelos módulos da figura 6. Tem como principal função garantir o desenvolvimento de soluções, utilizando diversas tecnologias de mercado. Nessa camada, existe a entrada de dados oriundos das transações de negócio, que serão estruturadas na Camada de Dados ou Orquestração.

Camada Analítica – desenvolvimento de painéis gerenciais com o uso de ferramentas de BI (*Business Intelligence*). O próximo passo será utilizar ferramentas que permitam evoluir os modelos de análise para data mining e data science.

A utilização da solução além de garantir a gestão das informações de SMS também permite o controle do Processo, Tratamento de Anomalias, garantindo que os tratamentos dos eventos de segurança sejam realizados no tempo adequado. A partir do momento em que eventos são lançados no sistema, os responsáveis têm a informação disponível, e são informados através do workflow, e podem realizar as suas atividades pertinentes de acordo com o processo.

Um outro ponto encontrado na solução é facilitar a garantia de conformidade com órgãos reguladores, através da gestão de documentos: inserção de documentos, validação pelo responsável e painel apresentando a situação atual das sondas e demais embarcações.

A solução permite uma evolução cultural, permitindo que o processo decisório seja baseado em dados e evidências e não em experiências passadas.

9. Conclusão

Muita energia foi consumida desde que a indústria de hidrocarbonetos decidiu romper com o

passado e não aceitar que as catástrofes voltassem a acontecer com a frequência de outrora. Novas tecnologias foram desenvolvidas, processos implementados, e o SMS antes, visto como restrição à produção, torna-se parceiro estratégico, com o objetivo de assegurar aumento da eficiência, pois identificando os riscos, medidas são planejadas e eventos indesejáveis se tornam mais raros. Tudo convergindo para uma maior disponibilidade de recursos e se tratando de Poços, a indisponibilidade tem um alto preço.

Informações disponíveis e corretas e processos de SMS digitalizados e integrados contrastam com cenários passados compostos por diversos sistemas redundantes e incompletos, retenção de conhecimento em feudos, controles manuais, falta de rastreabilidade da informação onerando os analistas.

Como acreditar em informações sofridas, caducas e divergentes, que são apresentadas em eventos mensais, que sirvam como fonte para constatação de incredulidade dos dados.

Com as informações de anomalias de SMS nos seus devidos lugares e implementação de práticas e lições aprendidas, é possível municiar os analistas com as armas necessárias para identificar tendências e propor soluções duradouras. Também pode-se realizar uma reforma nos processos, reduzindo as “gorduras” ou tempos ineficazes, que foram introduzidos nos processos, para que os mesmos se tornassem exequíveis.

As respostas e garantias às Agências Reguladoras estarão disponíveis e estruturadas para serem acessadas a todo momento e os gestores terão informações disponíveis e confiáveis para ajustar o rumo do SMS, através da implementação de controles e ações durante o mês corrente.

Toda essa transformação poderá ser o primeiro passo para o SMS assegurar que os novos desafios da indústria sejam atendidos.

10. Conflitos de interesse

Os autores declaram que não têm conflitos de interesses com relação à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

11. Agradecimentos

Os autores desejam registrar seus agradecimentos aos revisores do artigo por seus valiosos comentários e recomendações para melhoria do texto.

Referências

ANP - Resolução nº 46, de 01/11/2016, retificado em 07/11/2016 - Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural (ANEXO B).

AZEVEDO, M. M. - Análise comparativa de integridade de poço entre o regulamento técnico SGIP e a NORSOK STANDARD D-010.2016. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Petróleo), Curso de Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

DUPONT – A Curva de Bradley da DuPont - <<http://www.dupont.com.br/produtos-e-servicos/consulting-services-process-technologies/segurancadotrabalho/usos-e-aplicacoes/bradley-curva.html>>. Acesso em 20 mai. 2018.

GOVE, B.; KRITER, K.; SIMMONS, M. Health and Safety Considerations for Extreme Weather Oil Spill Response. Society of Petroleum Engineers, 2017.

GRAY, D. E. – Doing Research in the Real World, 4th ed, London: SAGE, 2017.

LASKAR, S. A Holistic Approach to Sustainable Operational Risk Assessments in E&P Industry. Society of Petroleum Engineers, 2017.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

MARSH. Report 2018 – *The 100 Largest Losses 1978 - 2017* - <
<https://www.marsh.com/content/dam/marsh/Documents/PDF/UK-en/100-largest-losses.pdf>>. Acesso em 20 mai. 2018.

OTAIBI, M. S.; DIVINE, K. W.; QAHTANI, M. M. Health, Safety and Environmental Performance System. Society of Petroleum Engineers, 2017.

SILVA, S. C. A. Culturas de segurança e prevenção de acidentes de trabalho numa abordagem psicossocial: valores organizacionais declarados e em uso. 2003. 385 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social e Organizacional)–Departamento de Psicologia Social e das Organizações–Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, Lisboa, 2003.