

SEGURANÇA DE PROCESSO NA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DA CULTURA PERCEBIDA BASEADA EM SURVEY VS CULTURA EVIDENCIADA POR AUDITORIAS

Helton Luiz Santana Oliveira¹, Juliana de Souza Mello², Gilson Brito Alves Lima³

ABSTRACT

This study aimed to compare the results of a process safety culture research obtained from a survey research against the results of an audit process applied to the elements of the process safety management system in a Brazilian oil and gas company. The perception research was conducted through a questionnaire, while audit evidence was collected from the repository systems where these documents have been routinely recorded, updated and maintained. In the confrontation of the results, there was a perception of perception and safety culture evidenced a high degree of adherence, which can be translated as a systematic and consistent way to implement the process safety management system in the studied company.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Hopkins (2005) o gerenciamento de segurança no local de trabalho é uma questão de importância crucial para os gerentes de negócios e para os responsáveis pela segurança em qualquer organização. No entanto, embora os conceitos de segurança, cultura e risco tenham se tornado questões de interesse crescente e muitas vezes discutidos, são conceitos que muitas vezes não são claramente compreendidos.

O termo cultura de segurança foi pioneiramente empregado pelo Grupo Consultivo Internacional de Segurança Nuclear (INSAG), que foi o responsável pela publicação do relatório de revisão do acidente de Chernobyl ocorrido em 1986. Segundo a IAEA (1991), a cultura de segurança pode ser definida como o conjunto de características e atitudes nas organizações e indivíduos estabelecendo a segurança da planta como a prioridade de importância maior que qualquer outra.

Segundo Daniellou et al (2013) a cultura de segurança reflete a influência que a cultura organizacional exerce sobre as maneiras de fazer e as maneiras de pensar que afetam a segurança. A cultura de segurança não pode ser corretamente entendida sem que sejam também compreendidas as outras dimensões da cultura organizacional.

Um problema importante com relação à medida da cultura de segurança é justamente o fato de que ela não pode ser medida diretamente, mas apenas de forma indireta através de um conjunto de atributos. Essa questão pode ser relativamente simplificada através da elaboração e coleta de dados através do emprego de pesquisas de levantamento por survey e o tratamento desses dados mediante a aplicação de técnicas de análise estatística multivariada (HAIR, 2018).

Neste estudo é feita a aplicação de uma versão expandida do questionário originalmente utilizado pelos especialistas responsáveis pelo Baker report (2007). O questionário original da pesquisa do Baker report (2007) visava a avaliação do grau de cultura de segurança de processo de uma organização e foi utilizado pela comissão liderada por James Baker, e publicada em janeiro de 2007 no relatório intitulado “U.S. Refineries Independent Safety Review Panel” depois do acidente da Refinaria de Texas City em 2005. A pesquisa original foi aplicada em maio de 2006, a um público-alvo de aproximadamente 7.500 trabalhadores, incluindo-se empregados próprios e contratados que participaram voluntariamente e numa base anônima.

¹ DSc, Engenheiro Mecânico e de Segurança – Petróleo Brasileiro S.A.

² Msc, Engenheira de Segurança e Consultora - Bureau Veritas

³ DSc, Professor Titular – UFF: Universidade Federal Fluminense

O questionário utilizado no presente trabalho se presta para a eliciação das opiniões dos respondentes e, consiste num total de 56 itens, os quais são respondidos individualmente, sem qualquer interveniência ou orientação, cabendo-lhes as interpretações necessárias ao estabelecimento dos julgamentos de cada assertiva. Os julgamentos das assertivas é feito com o emprego de uma escala de mensuração Likert de 5 posições, incluindo-se: “discordo totalmente”, “discordo em grande parte”, “não concordo e nem discordo”, “concordo em grande parte” e “concordo totalmente”. Adicionalmente, foi disponibilizado os respondentes no questionário a opção “não me sinto em condições de responder a este item”.

A cultura de segurança de processo, conforme ilustra a figura 1, é um elemento extremamente importante na caracterização do modelo de gestão de segurança de processo de uma organização.

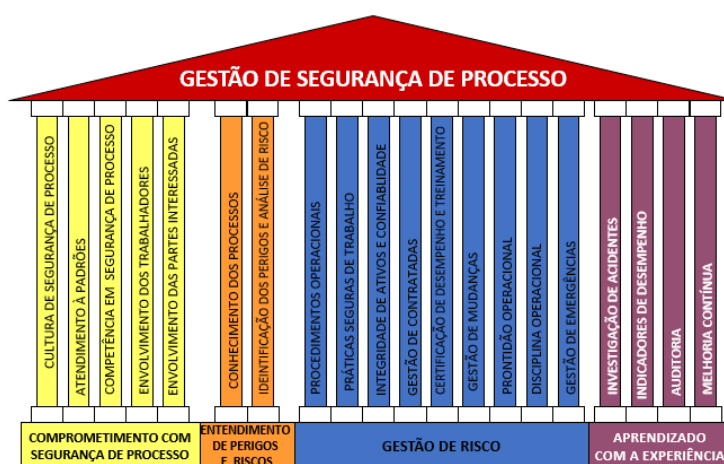


Fig.1 – Modelo de gestão de segurança de processo
(Fonte: CCPS, 2014)

Com o uso do questionário expandido se pode obter uma medida da cultura de segurança percebida pelos seus respondentes, entretanto, há formas alternativas de inferir sobre a cultura de segurança como por exemplo, a partir das evidências coletadas por meio de auditorias e inspeções nos elementos do sistema de gestão da segurança de processo.

Desse modo, fazendo-se uma análise comparativa entre essas duas formas distintas de se avaliar a cultura de segurança de processo numa mesma organização pode-se obter diferentes resultados que podem ou não convergir. Uma forma de se reduzir as incertezas de cada uma dessas avaliações e aferindo-se o grau de convergência entre as mesmas. Assim ao fazer medições da cultura de segurança percebida e confrontá-la com as inferências resultantes da medida resultante das evidências pode-se constatar a sua evolução, pois um sinal claro de que a gestão está bem conduzida é o quanto ela é bem documentada e percebida pelas partes interessadas.

2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA E SEUS RESULTADOS

Conforme descrito em Mannan (2012), a segurança do processo é um conjunto de ações de prevenção de acidentes relacionadas aos chamados riscos tecnológicos, como incêndios, explosões e liberações de produtos químicos nas instalações e processos industriais. Ainda segundo Baker (2007), a segurança do processo refere-se à prevenção de liberações não intencionais de produtos químicos ou energia durante o curso de processos industriais que podem ter um efeito sério. Também Baker (2007) afirma que a segurança do processo envolve alguns tipos de eventos como: prevenção de vazamentos, derramamentos, mau funcionamento do equipamento, sobrepressão, sobreaquecimento, corrosão, fadiga do metal e outras condições similares

Segundo Oliveira et al. (2016), a também Oliveira et al (2018) a alavancagem da cultura de segurança de processos é um dos principais objetivos das principais empresas globais do setor mundial de petróleo e gás, como uma ferramenta competitiva.

Segundo descrito por Loretto et al (2019) a indústria brasileira de petróleo e gás tem registrado em seu histórico a ocorrência de vários acidentes pessoais e de processos envolvendo a perda de contenção de produtos perigosos, sobretudo hidrocarbonetos. Diferentes fatores caracterizadores da cultura de segurança de processo vigente, estão na raiz desses cenários acidentais e, podem ser identificados em graus variáveis, a depender da instalação em questão. Dentre esses fatores tem-se:

- a. Inadequação nos indicadores de desempenho e / ou respectivas métricas;
- b. Falta de monitoramento de desempenhos organizacionais específicos em segurança de processos;
- c. Auditorias superficiais em relação à profundidade e a amplitude;
- d. Falha em notificar, registrar e recuperar informações a respeito de anomalias e desvios;
- e. Falha no processamento das lições aprendidas da organização ou de terceiros;
- f. Falha no processamento da avaliação de riscos na identificação, análise ou gerenciamento;
- g. Falta de consciência situacional dos riscos potenciais de segurança por parte do pessoal de nível operacional e da gerência sênior da organização;
- h. Práticas inadequadas de manutenção, inspeção e limpeza;
- i. Causas básicas são verificadas superficialmente, estimulando planos de ação dispersos e sem foco;
- j. As causas básicas são verificadas coerentemente, mas os planos de ação desenvolvidos a partir deles não bloqueiam as causas básicas;
- k. As causas básicas são verificadas de forma coerente, com planos de ação adequados, no entanto, não são totalmente implementados;
- l. Ao contrário das situações anteriormente descritas, pode-se ainda ter o caso em que tudo foi implementado conforme o esperado, mas o conhecimento das experiências de ocorrências anteriores não foi garantido ou esse aprendizado ficou restrito ao grupo que analisou a ocorrência.

A pesquisa aqui desenvolvida teve um desenho de natureza quantitativa, à luz do paradigma positivista (GRAY, 2013), tendo-se escolhido a metodologia de Levantamento (Survey). A amostragem empregada na pesquisa foi do tipo não-probabilística de conveniência, uma vez que os respondentes foram selecionados também, em sua maioria, pelo critério da acessibilidade dos pesquisadores. Este estudo é baseado em uma pesquisa que busca uma interpretação da cultura de segurança de processos em relação às expectativas e percepções dos empregados de uma empresa brasileira de petróleo e gás, em relação à aplicação de elementos que possam favorecer uma cultura de segurança de processos em suas atividades de trabalho, bem como como o grau de aderência a políticas e práticas de segurança de processos na empresa.

O questionário enfocou principalmente os seguintes aspectos: parte 1 - registros de segurança de processo (itens 1 a 11); parte 2 - valores / comprometimento com segurança de processo (itens 12 a 26); parte 3 - envolvimento e suporte da supervisão (itens 27 a 34); parte 4 - procedimentos e equipamentos (itens 35 a 45); parte 5 - profissionalismo / engajamento dos trabalhadores (itens 46 a 56).

Com o propósito de obter uma mensuração da cultura de segurança percebida pelos trabalhadores, as seguintes assertivas foram apresentadas nos seguintes itens:

1. A empresa em que trabalho fornece treinamento adequado sobre identificação, controle e registros de perigos e riscos;
2. Eu recebi treinamento sobre identificação, controle e registros de perigos nos últimos 12 meses;
3. Eu posso registrar condições perigosas sem o temor de consequências negativas (punições);
4. Na minha visão, em geral, os trabalhadores da empresa não se aborrecem por registrar ocorrências menores de acidentes e quase acidentes;
5. Eu acredito que existe uma cultura na empresa que encoraja a abordagem ao surgimento de questões de segurança de processo;
6. A ação corretiva é prontamente tomada quando condições inseguras em termos de segurança de processo são levadas à atenção da gerência;
7. Eu estou confiante de que as questões de segurança de processo são corretamente investigadas;

8. Eu estou confiante de que as questões de segurança de processo são apropriadamente resolvidas;
9. Os trabalhadores da empresa (próprios e contratados) são informados a respeito dos resultados dos processos de investigação de acidentes e quase acidentes;
10. Eu estou satisfeito com o sistema de registro de segurança de processo na empresa;
11. Eu não hesito em registrar ações ou condições que surjam a respeito de segurança de processo, mesmo quando um colega de trabalho está envolvido;
12. Meu supervisor ou gerente imediato põe alta prioridade na segurança de processo através de ações e não somente com slogans vazios e discursos vazios de sentido;
13. A gerência maior da unidade organizacional em que atuo na empresa põe alta prioridade na segurança de processo através de ações e não somente com slogans vazios e discursos vazios de sentido;
14. As pressões operacionais não levam a cortes onde a segurança de processo é impactada;
15. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, a melhoria de segurança de processo é um compromisso de longo prazo que não é comprometido pelas metas financeiras de curto prazo;
16. Em minha opinião, na unidade organizacional em que atuo na empresa, as pessoas que têm responsabilidades específicas de segurança de processo possuem autoridade para fazer mudanças;
17. Em minha opinião, na unidade organizacional em que atuo na empresa, as pessoas que têm responsabilidades específicas de segurança de processo possuem recursos (materiais, de efetivo e financeiros) para fazer mudanças;
18. Em minha opinião, na unidade organizacional em que atuo na empresa, os programas de segurança de processo possuem um número adequado de pessoas responsáveis pela segurança de processo;
19. Em minha opinião, na unidade organizacional em que atuo na empresa, os programas de segurança de processo possuem recursos financeiros adequados;
20. Em geral existe um efetivo suficiente nas equipes de trabalho para realizar meu trabalho com segurança;
21. Após um evento de segurança de processo (acidentes, quase-acidentes), a gerência está mais concentrada em implantar a correção do que em identificar culpados ou aplicar sanções disciplinares;
22. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, é realizada uma análise formal de riscos para assegurar que as mudanças possam ser afetar ao processo sejam seguras;
23. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, de um modo geral, os trabalhadores (próprios e contratados) sentem-se pressionados a trabalhar em horas extras devido a colegas de trabalho;
24. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, de um modo geral, os trabalhadores (próprios e contratados) sentem-se pressionados a trabalhar em horas extras devido a supervisores e gerentes imediatos;
25. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, de um modo geral, os trabalhadores (próprios e contratados) sentem-se pressionados a trabalhar em horas extras devido a gerência maior da unidade;
26. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, de um modo geral, os trabalhadores (próprios e contratados) sentem-se pressionados a trabalhar em horas extras devido a seus próprios sentimentos de lealdade à unidade;
27. Nas equipes de trabalho em que atuo, as questões de segurança de processo são secundárias em relação ao alcance de metas de produção;
28. Meu supervisor ou gerente imediato algumas vezes me diz para atuar num processo não-seguro;
29. Meu supervisor ou gerente imediato me dará apoio se eu me recusar a participar de um trabalho não-seguro;
30. Meu supervisor ou gerente imediato me encoraja a identificar e registrar condições não seguras;
31. Meu supervisor ou gerente imediato certifica-se de que os procedimentos relacionados às seguintes atividades são seguros, antes que tais atividades sejam iniciadas;
32. Pessoas com apropriada autoridade supervisória e expertise participam de atividades perigosas e relacionadas ao processo tais como as partidas de unidade (start-up);
33. Meu supervisor ou gerente imediato toma ações quando um trabalhador engaja-se numa prática deficiente de segurança de processo;
34. Meu supervisor ou gerente imediato toma ações apropriadas em resposta às minhas sugestões de melhoria de segurança de processo;
35. Os intertravamentos, alarmes e outros dispositivos relacionados à segurança de processo são regularmente testados;

36. Os intertravamentos, alarmes e outros dispositivos relacionados à segurança de processo são regularmente mantidos;
37. Dispositivos de segurança de processo que estejam inoperantes ou falhos são restaurados para o serviço tão rapidamente quanto possível;
38. Os procedimentos escritos são seguidos regularmente;
39. Os procedimentos escritos são mantidos atualizados;
40. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, existem procedimentos para instruir aos operadores na tomada de ações imediatas que se fazem necessárias quando os intertravamentos críticos, alarmes ou outros dispositivos relativos à segurança de processo falham ou tornam-se indisponíveis durante a operação;
41. As listas de verificação e os procedimentos são fáceis de entender;
42. As listas de verificação e os procedimentos são fáceis de utilizar;
43. Os equipamentos de processo NÃO são testados regularmente;
44. Os equipamentos de processo NÃO são mantidos regularmente;
45. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, para garantir a segurança de processo as atividades de manutenção e inspeção são feitas com elevado grau de prioridade;
46. Eu sinto que posso influenciar as políticas de segurança de processo implementadas na unidade organizacional em que atuo na empresa;
47. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, os trabalhadores (próprios e contratados) de todos os níveis participam ativamente em estudos de análise de riscos e suas revisões;
48. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, os trabalhadores (próprios e contratados) de todos os níveis participam ativamente em investigações de acidentes e incidentes;
49. Quando surge uma questão de segurança de processo, eu posso, sem medo de consequência negativas, desafiar as decisões tomadas pela minha supervisão ou gerência imediata;
50. Quando surge uma questão de segurança de processo, eu posso, sem medo de consequência negativas, desafiar as decisões tomadas pela gerência maior da unidade;
51. Os trabalhadores (próprios e contratados) ocasionalmente atuam à margem das considerações de segurança de frequentemente do que os registros oficiais mostram;
52. Na unidade organizacional em que atuo na empresa não é tolerada a criação de artifícios não aprovados à margem da segurança de processo (gambiarras);
53. Eu sou informado quando processos potencialmente perigosos têm sua operação iniciada;
54. Na unidade organizacional em que atuo na empresa, eu sou responsabilizado por identificar questões de segurança de processo;
55. Eu me sinto livre para recusar a participação em atividades de trabalho que na minha percepção sejam inseguras;
56. Os trabalhadores estão engajados para tomar as ações corretivas imediatas (inclusive a parada geral da unidade se esta for necessária) quando os intertravamentos críticos, alarmes ou outros dispositivos relativos à segurança de processo falham ou tornam-se indisponíveis durante a operação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa sobre percepção de cultura de segurança de processo apresentou os seguintes resultados gerais:

O perfil dos respondentes da pesquisa inclui as seguintes modalidades de cargos: técnico em segurança do trabalho (TST), engenheiro de segurança do trabalho (EST), enfermeiro do trabalho (EFT), médico do trabalho (MDT), técnico ambiental (TAM), engenheiro de petróleo (EPT), Analista ambiental (AAM), engenheiro de processamento (EPC), engenheiro de equipamentos (EEQ), engenheiro de meio ambiente (EAM), outros cargos (OTH).

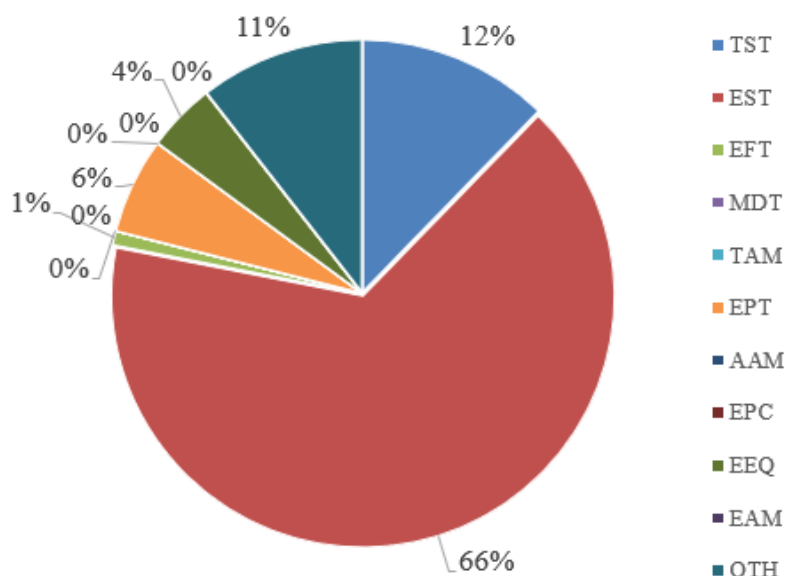


Fig.2 – Perfil de cargos dos respondentes da pesquisa

O perfil dos respondentes da pesquisa inclui as seguintes modalidades de regimes de trabalho: regime administrativo (RADM), regime de turnos ininterruptos de revezamento (RTIV), regime de sobreaviso (RSOB), regime especial de campo (RECP), regime especial de apoio aéreo (REAA), outros regimes de trabalho não anteriormente especificados (ORTN).

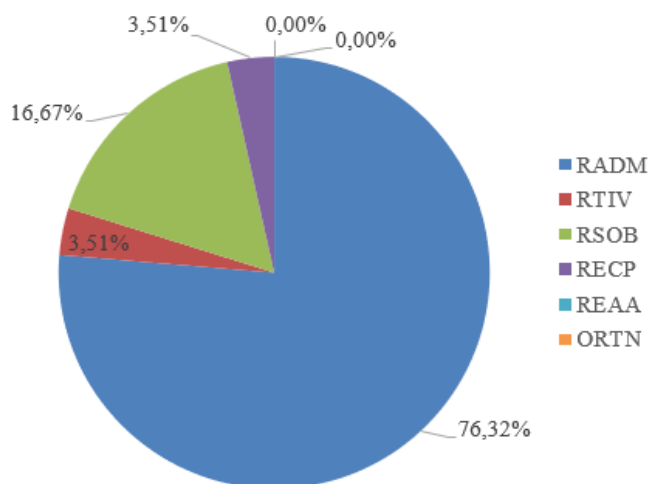


Fig.3 – Perfil de regimes de trabalho dos respondentes da pesquisa

O perfil dos respondentes da pesquisa inclui as seguintes faixas de tempo na companhia avaliada: até 1 ano de trabalho, entre 2 e 3 anos de trabalho, entre 4 e 10 anos de trabalho, entre 11 e 15 anos de trabalho, entre 16 e 20 anos de trabalho e mais de 20 anos de trabalho.

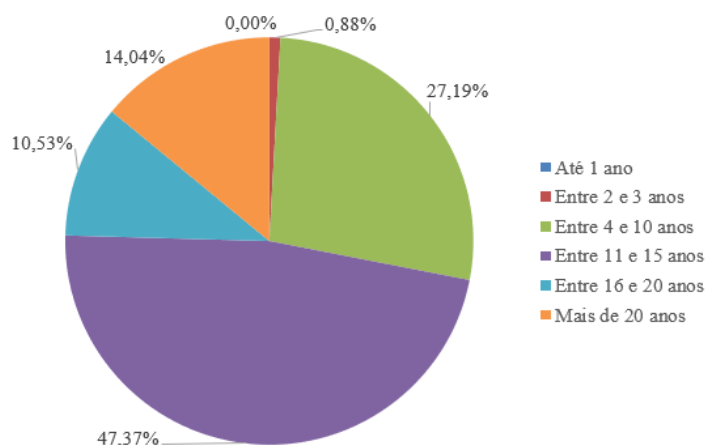


Fig.4 – Perfil de tempos de atuação profissional dos respondentes da pesquisa

As repostas dadas pelos 144 profissionais respondentes da amostra de conveniência pesquisada estão sintetizadas nas tabelas de 1 a 6.

Tabela 1 – Síntese de respostas agrupadas dos itens 1 a 10 do questionário de survey.

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não me sinto em condições de responder a este item	0,0%	2,6%	3,5%	3,5%	0,9%	7,0%	7,9%	7,9%	2,6%	7,9%
Discordo Totalmente	0,0%	25,4%	2,6%	7,9%	2,6%	4,4%	3,5%	1,8%	7,0%	3,5%
Discordo em Grande Parte	9,6%	14,9%	4,4%	35,1%	17,5%	12,3%	15,8%	16,7%	34,2%	22,8%
Não Concordo e Nem Discordo	3,5%	4,4%	9,6%	12,3%	17,5%	14,0%	14,9%	24,6%	14,9%	23,7%
Concordo em Grande Parte	59,6%	24,6%	34,2%	36,8%	51,8%	51,8%	49,1%	46,5%	33,3%	38,6%
Concordo Totalmente	27,2%	28,1%	45,6%	4,4%	9,6%	10,5%	8,8%	2,6%	7,9%	3,5%

Tabela 2 – Síntese de respostas agrupadas dos itens 11 a 20 do questionário de survey.

Item	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Não me sinto em condições de responder a este item	6,1%	8,8%	8,8%	19,3%	10,5%	13,2%	14,9%	10,5%	21,1%	4,4%
Discordo Totalmente	1,8%	3,5%	3,5%	3,5%	4,4%	1,8%	6,1%	9,6%	3,5%	6,1%
Discordo em Grande Parte	7,0%	18,4%	15,8%	24,6%	27,2%	24,6%	33,3%	32,5%	21,1%	23,7%
Não Concordo e Nem Discordo	7,0%	13,2%	18,4%	20,2%	16,7%	16,7%	14,0%	20,2%	18,4%	19,3%
Concordo em Grande Parte	36,0%	36,8%	40,4%	27,2%	29,8%	37,7%	28,9%	23,7%	31,6%	37,7%
Concordo Totalmente	42,1%	19,3%	13,2%	5,3%	11,4%	6,1%	2,6%	3,5%	4,4%	8,8%

Tabela 3 – Síntese de respostas agrupadas dos itens 21 a 30 do questionário de survey.

Item	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Não me sinto em condições de responder a este item	5,3%	6,1%	18,4%	17,5%	18,4%	16,7%	10,5%	7,9%	9,6%	3,5%
Discordo Totalmente	6,1%	3,5%	23,7%	18,4%	22,8%	21,9%	8,8%	51,8%	5,3%	4,4%

Discordo em Grande Parte	22,8%	11,4%	36,0%	38,6%	33,3%	26,3%	37,7%	28,9%	2,6%	2,6%
Não Concordo e Nem Discordo	12,3%	12,3%	15,8%	13,2%	13,2%	12,3%	17,5%	6,1%	12,3%	11,4%
Concordo em Grande Parte	40,4%	51,8%	6,1%	9,6%	9,6%	21,9%	21,9%	4,4%	30,7%	36,0%
Concordo Totalmente	13,2%	14,9%	0,0%	2,6%	2,6%	0,9%	3,5%	0,9%	39,5%	42,1%

Tabela 4 – Síntese de respostas agrupadas dos itens 31 a 40 do questionário de survey.

Item	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Não me sinto em condições de responder a este item	14,0%	36,0%	20,2%	14,9%	28,9%	24,6%	20,2%	6,1%	7,0%	24,6%
Discordo Totalmente	1,8%	0,9%	2,6%	1,8%	0,9%	0,0%	2,6%	0,9%	1,8%	0,9%
Discordo em Grande Parte	10,5%	4,4%	6,1%	7,0%	5,3%	7,0%	17,5%	13,2%	10,5%	6,1%
Não Concordo e Nem Discordo	16,7%	7,9%	19,3%	19,3%	8,8%	11,4%	15,8%	14,9%	13,2%	9,6%
Concordo em Grande Parte	35,1%	29,8%	36,8%	38,6%	37,7%	37,7%	28,1%	54,4%	54,4%	41,2%
Concordo Totalmente	21,9%	21,1%	14,9%	18,4%	18,4%	19,3%	15,8%	10,5%	13,2%	17,5%

Tabela 5 – Síntese de respostas agrupadas dos itens 41 a 50 do questionário de survey.

Item	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Não me sinto em condições de responder a este item	14,0%	14,0%	26,3%	22,8%	18,4%	6,1%	7,0%	7,9%	12,3%	17,5%
Discordo Totalmente	0,9%	0,0%	19,3%	20,2%	0,9%	7,0%	8,8%	12,3%	12,3%	14,9%
Discordo em Grande Parte	12,3%	9,6%	35,1%	37,7%	7,9%	13,2%	30,7%	28,9%	24,6%	27,2%
Não Concordo e Nem Discordo	13,2%	15,8%	7,9%	6,1%	17,5%	21,9%	14,0%	12,3%	14,0%	14,9%
Concordo em Grande Parte	45,6%	47,4%	10,5%	11,4%	38,6%	33,3%	35,1%	31,6%	28,9%	20,2%
Concordo Totalmente	14,0%	13,2%	0,9%	1,8%	16,7%	18,4%	4,4%	7,0%	7,9%	5,3%

Tabela 6 – Síntese de respostas agrupadas dos itens 51 a 56 do questionário de survey.

Item	51	52	53	54	55	56
Não me sinto em condições de responder a este item	22,8%	4,4%	22,8%	14,0%	8,8%	29,8%
Discordo Totalmente	7,0%	1,8%	7,0%	17,5%	3,5%	3,5%
Discordo em Grande Parte	13,2%	13,2%	14,0%	7,0%	3,5%	5,3%
Não Concordo e Nem Discordo	19,3%	15,8%	11,4%	12,3%	8,8%	11,4%
Concordo em Grande Parte	33,3%	39,5%	27,2%	29,8%	34,2%	36,0%
Concordo Totalmente	4,4%	25,4%	17,5%	19,3%	41,2%	14,0%

Através do coeficiente alfa de Cronbach, que foi apresentado por Lee J. Cronbach, em 1951, como uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado numa pesquisa, para o caso em curso através da equação 1:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{y_i}^2}{\sigma_x^2} \right), \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

K: Número de componentes observados (neste caso k=56)

$\sigma_{y_i}^2$: Variância total associada aos itens de resposta (neste caso $\sigma_{y_i}^2=121,108$)

σ_x^2 : Variância total associada à amostra dos respondentes (neste caso, $\sigma_x^2 = 1.634,444$)

Isso resulta num valor de alfa de Cronbach $\alpha = 0,943$ que pode ser traduzido como um excelente valor de consistência interna de dados de respostas e respondentes do questionário de pesquisa sobre percepção da cultura de segurança de processo na empresa pesquisada.

A pesquisa sobre a percepção de cultura de segurança dada pelos respondentes permite inferir que um grau de maturidade relativamente alto.

A verificação proporcionada pela auditoria do sistema de gestão na organização em questão apontou o seguinte:

No tocante aos registros de segurança de processo, que corresponde à parte 1 do questionário, verificou-se por amostragem de auditoria a adoção sistemática e com elevada consistência, das seguintes práticas de gestão:

- a. Divulgação da APR;
- b. DDSMS (tarefa, temáticos);
- c. Treinamentos de segurança operacional (gestão de mudança, técnicas de análise de riscos);
- d. Caixas de sugestões;
- e. Reuniões de Acompanhamento e Controle;
- f. Fluxo de comunicação e tratamento de ocorrências relacionadas à incidente, acidente, desvio e não conformidades;
- g. Divulgação de alertas e realização de campanhas.

No tocante aos valores e/ou comprometimento com a segurança de processo, que corresponde à parte 2 do questionário, verificou-se por amostragem de auditoria a adoção sistemática e com elevada consistência, das seguintes práticas de gestão:

- a. Disponibilização de recursos materiais e humanos adequados com a demanda;
- b. Campanhas, eventos, gestão de indicadores, grupos técnicos de trabalho;
- c. Estrutura organizacional, procedimentos;
- d. Campanhas de restauração da integridade da planta (parada programada, unidades de manutenção);
- e. Horas extras.

No tocante ao envolvimento da supervisão com a segurança de processo, que corresponde à parte 3 do questionário, verificou-se por amostragem de auditoria a adoção sistemática e com elevada consistência, das seguintes práticas de gestão:

- a. Verificar previsão de recursos para a segurança operacional;
- b. Identificar se há horas extras para atingimento de meta de produção;

- c. Avaliar tempo despendido para a execução das tarefas;
- d. Campanhas de trabalho seguro, DDSMS, caixas de sugestões, reuniões com a liderança;
- e. Check list de avaliação e identificação dos riscos da tarefa;
- f. Planejamento das atividades com o envolvimento da liderança;
- g. Reciclagem, capacitação;
- h. Sistema de consequências.

No tocante aos procedimentos e equipamentos para a segurança de processo, que corresponde à parte 4 do questionário, verificou-se por amostragem de auditoria a adoção sistemática e com elevada consistência, das seguintes práticas de gestão:

- a. Planejamento da manutenção, plano de manutenção de sistemas críticos, planilha de controle, planejamento das atividades de manutenção e inspeção;
- b. Identificação, treinamento e verificação de conformidade com o padrão para atividades críticas;
- c. Revisão periódica de procedimentos críticos;
- d. Padrões de identificação e gerenciamento de elementos críticos, registros de notas de manutenção.

No tocante ao profissionalismo e engajamento dos trabalhadores para a segurança de processo, que corresponde à parte 5 do questionário, verificou-se por amostragem de auditoria a adoção sistemática e com elevada consistência, das seguintes práticas de gestão:

- a. Caixa de sugestões, reuniões e atas de acompanhamento e controle, reuniões de planejamento das atividades;
- b. Grupos de trabalho específicos, mão de obra especializada a focada no processo (analistas de riscos), análise de risco das tarefas, análise de riscos de mudanças;
- c. Comissão de investigação, elaboração e recebimento de alertas, gestão de indicadores.
- d. Reuniões de acompanhamento e controle;
- e. Análise de abrangência do acidente de São Mateus, Campanhas, Alertas de SMS;
- f. Reunião de planejamento das atividades, rondas na área, participações em análise de riscos, procedimentos;
- g. Gestão de indicadores, auditoria de by-pass, planilhas de registros, planejamento dos serviços de manutenção e inspeção, indicadores, lista de equipamentos e sistemas críticos operando e fora de operação.

4. CONCLUSÕES

A existência de diferenças de resultados entre a percepção da cultura de segurança estimada a partir da realização de pesquisa de levantamento survey e a que pode ser inferida a partir de evidências de auditorias no sistema de gestão de segurança de processo pode representar fragilidades sobretudo no que diz respeito aos processo de comunicação pois revela a falta de aderência entre o que é feito pelo sistema de gestão e aquilo que as pessoas percebem sobre os fatos da gestão.

Embora o reconhecimento de que a pesquisa seja apenas um indicador potencial do processo e não constitua uma avaliação completa da cultura de segurança de processos da organização estudada, este trabalho permitiu observar em nível preliminar que há uma predominância da favorabilidade do processo, caracterizada por uma mentalidade positiva à cultura de segurança manifestada pelas respostas dos empregados da empresa de petróleo e gás estudada.

O uso de questionário adaptado do originalmente desenvolvido pelo painel Baker provou ser de aplicação viável, a despeito de ser considerado longo por muitos respondentes. A consistência interna do questionário apresentou-se elevada, como evidenciado pelo maior alfa de Cronbach [α] calculado a partir dos dados coletados.

Também foi possível verificar que na companhia de óleo e gás avaliada neste estudo notou-se uma forte aderência entre as práticas de gestão avaliadas por amostragem de auditoria e grau de implementação que é percebido do mesmo sistema de gestão de segurança de processo.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos revisores pelos comentários e recomendações para melhoria do texto.

6. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse com relação à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

7. REFERÊNCIAS

- [1] HOPKINS, A., *Safety, Culture And Risk: The Organisational Causes Of Disasters*. CCH Australia (2005).
- [2] IAEA, Safety Series No. 75-INSAG-4.(1991). Safety culture. Vienna: International Atomic Energy Agency, 1991.
- [3] DANIELLOU, F.; SIMARD, M.; BOISSIÈRES, I. Fatores humanos e organizacionais da segurança industrial: um estado da arte. (2013).
- [4] HAIR, J. F. et al. *Multivariate Data Analysis*. 8th ed. Cengage Learning EMEA (2018).
- [5] BAKER, J. et al. The report of the BP US refineries independent safety review panel. BP US Refineries Independent Safety Review Panel, (2007).
- [6] CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). *Diretrizes para a Segurança de Processo Baseada em Risco*. Interciência, Rio de Janeiro, Brasil (2014).
- [7] MANNAN, S. (Ed.). - Lees' Loss Prevention in The Process Industries: Hazard identification, assessment and control. Butterworth-Heinemann, (2012).
- [8] OLIVEIRA, H.L.S.; MACEDO, U.S.; LIMA, G.B.A., “Application of some multivariate statistical techniques for assessment of mindset on the culture of process safety in an oil and gas company”. *Rio Oil and Gas, Expo and Conference 2016 Proceedings*. Rio de Janeiro-RJ, Brazil, 24-27 October 2016 (2016).
- [9] OLIVEIRA, H.L.S., LIMA, G.B.A., KÄMPFFE, M.G.F. “La Percepcion de la Cultura de Seguridad de Procesos en la Industria de Petroleo y Gas Bajo la Vision de los Expertos en HSE”. *Proceedings of 8th CCPS Latin American Conference on Process Safety 2018*. Buenos Aires, Argentina; 11-13 September 2018, pp. 45-54 (2018).
- [10] LORETTI, R. A. et al. Data Science and Business Intelligence Techniques for Learning from Environmental Accident Analysis for Offshore Oil Fields. In: *Offshore Technology Conference Brasil*. Offshore Technology Conference, Rio de Janeiro, Brazil, 29-31 October (2019).
- [11] GRAY, D. E. Doing research in the real world. Sage, (2013).