

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 14 – 2024-2026**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
<https://www.rse-global.com/>

Tipo de TCC:	ARTIGO TÉCNICO
Título:	Avaliação de Riscos em FPSOs Integração das Metodologias HAZOP e LOPA na Gestão da Segurança de Processos Offshore
Aluno:	Dilson Lopes; Luiz Carlos Fonte Nova de Assumpção ; Tarcísio Fernandes Gomes
Resumo:	<p>As unidades flutuantes de produção, armazenamento e descarregamento de petróleo (<i>Floating production storage and offloading units, FPSO</i>) desempenham papel estratégico na exploração offshore, especialmente em águas profundas e ultraprofundas. No entanto, essas instalações apresentam riscos elevados devido ao manuseio de hidrocarbonetos inflamáveis sob altas pressões e temperaturas, além das condições de isolamento geográfico e operações simultâneas. Nesse contexto, a Gestão de Segurança de Processo (<i>Process Safety Managemet, PSM</i>) é essencial para prevenir grandes acidentes. O presente artigo tem como objetivo avaliar riscos operacionais em FPSOs por meio da aplicação integrada das ferramentas HazOp (<i>Hazard and Operability Study</i>) e LOPA (<i>Layer of Protection Analysis</i>). A metodologia adotada é um estudo de caso em sistema crítico de processo, com etapas de identificação e de classificação de cenários via HazOp, priorização através da matriz de tolerabilidade de riscos e aplicação de LOPA para quantificação do risco residual. Os resultados obtidos demonstram que a análise integrada fornece maior robustez na tomada de decisão, permitindo priorizar barreiras de segurança e propor melhorias alinhadas a padrões internacionais de tolerabilidade de risco.</p> <p>Palavras-chave: FPSO; Segurança de Processo; HAZOP; LOPA; Risco Operacional.</p>
Professores Avaliadores	ALEX VAZZOLER

Avalie de 1 a 4, sendo: 1- Pouco e 5- Muito		Características Gerais			
		1	2	3	4
1.	Quão inovador é o tema do trabalho?	x			
2.	Possibilidade de replicação do trabalho?	x			
3.	Agregação / geração de valor / resultados?	x			

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 14 – 2024-2026**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
<https://www.rse-global.com/>

4.	Qualidade do trabalho em relação à estrutura e organização?	x			
5.	<p>Comentários / Observações</p> <p>Prezados autores, é notório o amadurecimento metodológico e o compromisso empregado na lapidação deste manuscrito. A reestruturação do escopo focado no Separador de Entrada de Gás (IGS) e a inclusão das colunas de responsabilidade trouxeram a densidade de engenharia esperada para um trabalho em Segurança de Processos (PSM). No entanto, como parceiro crítico na busca pelo estado da arte e adequação integral para publicação, devo apontar que algumas recomendações anteriores foram apenas tangenciadas. A conformidade não é optativa, mas o alicerce do rigor científico.</p> <p>● Fortalezas (Visão Sucinta)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precisão de Escopo e Título: A readequação do título ("Estudo de Caso no Separador de Entrada de Gás...") corrigiu o salto indutivo anterior. O foco agora reflete exatamente o que foi pesquisado. • Accountability em PSM: A inclusão da coluna "Área Responsável" na Tabela 2 (Integridade de Ativos) demonstra maturidade na gestão, mapeando perfeitamente a barreira ao seu respectivo "dono" (Engenharia de Processo, Instrumentação, etc.). • Organização Estrutural: O problema grave de numeração redundante das ilustrações foi sanado. Agora o trabalho flui logicamente pelas Figuras 1, 2 e 3. <p>● Auditoria Normativa (ABNT 2023/24)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Citações (NBR 10520:2023): Vocês corrigiram satisfatoriamente o uso de CAIXA ALTA institucional dentro dos parênteses (ex: Center for Chemical Process Safety, 2008). Contudo, a norma de formatação para expressões latinas continua sendo violada. O termo <i>et al.</i> na Seção 2 ("Chockalingam et al. (2017)") deve estar em itálico. • Referências (NBR 6023:2018): O ajuste para a ordem alfabética foi excelente. A inserção do livro do CCPS (2014) que havia sido omitido também foi resolvida. Observo que vocês optaram por suprimir do texto os autores que estavam com referências incompletas (Kaka Shuaib e Maiti), o que resolve o problema por exclusão. • Padronização: A grafia da ferramenta foi padronizada quase integralmente para "HAZOP" (o que é ótimo), mas ainda sobrou um "Hazop" isolado no terceiro parágrafo da página 2. O erro "Process Safety Managemet" no resumo também foi corrigido para <i>Management</i>. 				

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 14 – 2024-2026**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
<https://www.rse-global.com/>

● Aprofundamento e Expansão (Análise de Conteúdo e Retorno da Banca)

Abaixo, a verificação cirúrgica de cada solicitação da Ficha de Avaliação (05-04-26):

- **1. Citações ABNT (Caixa alta e Itálico):** * *Status:* **Parcial**. O recuo da caixa alta ocorreu, mas faltou o itálico no *et al.*.
- **2. Referências Bibliográficas (Ordem e Omissão):**
 - *Status:* **Satisfatório**. A lista agora é alfabética e inclui a Diretriz do CCPS (2014).
- **3. Estrutura (Numeração de Figuras e Ortografia):**
 - *Status:* **Satisfatório**. As Figuras estão sequenciadas e os erros de digitação sanados.
- **4. Formalização LOPA em tabela (Frequência do Evento Iniciador):**
 - *Status:* **Não Atendido (Falha Crítica)**. A banca solicitou explicitamente que a Tabela 1 trouxesse a "frequência do evento iniciador". Na página 9, a Tabela 1 apresenta o *PF* típico das IPLs, mas **continua omitindo** a coluna de Frequência do Evento Iniciador, impedindo a verificação matemática imediata da redução do risco pelo leitor.
- **5. Expansão de Integridade de Ativos (Área Responsável):**
 - *Status:* **Satisfatório**. A Tabela 2 (pág. 11) atendeu de forma brilhante à exigência de alocação de responsabilidades.
- **6. Tratamento como Estudo de Caso (Título):**
 - *Status:* **Satisfatório**. Adequação perfeita do macro (FPSO) para o micro (IGS).

Ação Imediata (Lista de Pendências Restantes): Para garantir o depósito e a aprovação final com louvor, os autores **devem** obrigatoriamente:

1. Inserir a coluna "Frequência do Evento Iniciador" na Tabela 1 da página 9, cruzando os dados com a planilha estendida da Figura 3.
2. Aplicar itálico em "*et al.*" na citação de Chockalingam (página 3).
3. Padronizar o termo "Hazop" para "HAZOP" no 3º parágrafo da página 2.

TCC DE DILSON LOPES; LUIZ CARLOS FONTE NOVA DE ASSUMPCÃO; TARCÍSIO FERNANDES

GOMES;

Fazer correções. Correções realizadas em 13/05/26.

Avaliação de TCC – Cursos de Pós-Graduação



**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 14 – 2024-2026**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
<https://www.rse-global.com/>

Avaliação Final: **APROVADO (x)**

NÃO APROVADO

Coordenador: AMÉRICO DINIZ CARVALHO NETO

Rubrica: AD Carvalho