

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 11 – 2023-2024**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
www.rsem.com.br

Tipo de TCC:	ARTIGO TÉCNICO
Título:	CONFIABILIDADE DAS BARREIRAS DE PROTEÇÃO NA INDÚSTRIA DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL ANALISANDO CENÁRIOS DE GAS BLOWBY E A METODOLOGIA DA FERRAMENTA LOPA
Aluno:	JOANA D'ARC S. MATOS
Resumo:	<p>Este trabalho tem como objetivo analisar a confiabilidade das barreiras de segurança na indústria química, petroquímica e de óleo e gás, com ênfase na avaliação de cenários de falha e na eficácia das camadas de proteção na mitigação de riscos operacionais.</p> <p>Inicialmente, são apresentados os conceitos fundamentais relacionados à segurança de processos, destacando a importância das barreiras de segurança como elementos essenciais para a prevenção e controle de acidentes industriais.</p> <p>O estudo desenvolve-se a partir da análise de um cenário real de gás blowby em uma Estação de Processamento de Fluidos (EPFU), no qual a falha da válvula de controle de nível dos tratadores de óleo pode resultar no envio indevido de gás para tanques de armazenamento, gerando risco de sobrepressão e formação de atmosferas inflamáveis.</p> <p>Para a avaliação do cenário, foram utilizados critérios e metodologias baseados em normas técnicas, incluindo o cálculo da vazão de alívio por meio da norma ISA-75.01.01-2007, considerando diferentes regimes de escoamento para fluidos compressíveis. Os resultados indicaram que a vazão gerada no cenário analisado excede a capacidade dos dispositivos operacionais de alívio, sendo adequadamente suportada apenas por dispositivos de emergência, como as tampas de alívio.</p> <p>Complementarmente, foi aplicada a metodologia LOPA (Layer of Protection Analysis), permitindo avaliar</p>

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 11 – 2023-2024**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
www.rsem.com.br

	<p>a eficácia das camadas de proteção independentes. A análise demonstrou que, embora o risco residual atinja níveis aceitáveis, há significativa dependência de barreiras de última instância, evidenciando a necessidade de melhoria na confiabilidade das camadas de proteção preventivas. Os resultados obtidos reforçam a importância da gestão da integridade das barreiras de segurança, da implementação de redundâncias e da adoção de boas práticas conforme diretrizes de entidades como o Center for Chemical Process Safety e normas internacionais como a IEC 61511 e a API 521.</p> <p>Conclui-se que a confiabilidade das barreiras de segurança é um fator crítico para a prevenção de acidentes industriais, sendo indispensável o aprimoramento contínuo das estratégias de controle, monitoramento e manutenção dos sistemas de segurança.</p> <p>Palavras-chave: Segurança de processos; Barreiras de segurança; Confiabilidade; LOPA; Gás blowby; Indústria de óleo e gás.</p>
<p>Professor(es) Avaliador(es)</p>	<p>ALEX VAZZOLER (AVALIADOR)</p>

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
4.	Qualidade do trabalho em relação à estrutura e organização?			x	
5.	<p>Comentários / Observações</p> <p>1. Inconsistência de Nomenclatura e Siglas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ECA vs. SMC: No estudo de caso (Página 13), a estação é chamada de Estação Coletora Alfa (ECA). Na Conclusão (Página 21), o texto fala de "...tanques de produção de SMC...". É preciso uniformizar. ● TQ-01 / TQ-02 vs. TQ-122101 / TQ-122102: No texto corrido você usa os nomes simplificados. Nas tabelas e anexos usa as tags completas de engenharia. 				

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 11 – 2023-2024**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
www.rsem.com.br

Recomenda-se colocar no texto corrido: "(...) *tanques de produção TQ-01 e TQ-02 (nas planilhas identificados como TQ-122101 e TQ-122102)*".

- **Furo na Lista LOPA (Página 19):** A lista de tópicos no capítulo 6 (metodologia LOPA) pula do título direto para o item **2. Identificação do Evento Iniciador**, esquecendo de numerar o item 1 (que seria a Definição do Cenário).

2. Erros de Português e Digitação (Ortografia)

- **Página 1 (Título):** "...INDÚSTRIA DE UNIDADESS..."

Corrigir para **UNIDADES**.

- **Página 3 (Item 2.1):** "...Segurança de Processos na **Industria**"

Corrigir para **Indústria**.

- **Página 4 (Item 2.3):** "**Bareiras** de Segurança"

Corrigir para **Barreiras**.

- **Página 5 (Item 2.4):** "Confiabilidade das **Barrerias**..."

Corrigir para **Barreiras**.

- **Página 10 (Variáveis):** "Cv selecionado da **valvula**", "Temperatura à montante da **valvula**", etc.

Corrigir em todas as ocorrências para **válvula** (com acento).

- **Página 11 (Parágrafo 1):** "...abordagem **encontra se** alinhada..."

Corrigir para **encontra-se** (com hífen).

- **Página 17 (Parágrafo 4):** "...apresenta as **caractéristicas**..."

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 11 – 2023-2024**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
www.rsem.com.br

Corrigir para **características** (acento agudo no 'i').

- **Página 17 (Texto logo acima da Tabela 4.2):** "...válvulas de controle **avaliados** nesse cenário."

Corrigir para **avaliadas** (concordância com válvulas).

- **Página 18 (Item 5):** "RESULTADOS **CNÁRIO** GÁS BLOWBY"

Corrigir para **CENÁRIO**.

- **Página 18 (Item 5 - Parágrafo 1):** "...Aplicando a **metodolia...**", "...**confomre** as Tabelas..."

Corrigir para **metodologia e conforme**.

- **Página 18 (Item 6):** "RESULTADOS **MEDOTOLOGIA** LOPA"

Corrigir para **METODOLOGIA**.

- **Página 21 (Conclusão):**

- "...**certifia-se** que..."

Corrigir para **certifica-se**.

- "...com os **requistos** normativos..."

Corrigir para **requisitos**.

- "...boas práticas de **engnaharia** de **Seguranaça...**"

Corrigir para **engenharia de Segurança**.

- **Página 22 (Referências):** "MERICAN PETROLEUM INSTITUTE"

Corrigir para **AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE**.

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 11 – 2023-2024**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
www.rsem.com.br

3. Falhas de Redação e Fluidez (Estilo e Concordância)

- **Página 7 (Item 2.5 - Parágrafo 3):** "...a American Petroleum Institute..."

Embora seja o nome de uma instituição, por se tratar de um Instituto (masculino), soa melhor **o American Petroleum Institute** ou **pelo American Petroleum Institute**.

- **Página 8 (Item 2.6):** "...frequência do cenário de acidente avaliado (**par** causa-consequência)..."

O termo técnico correto é **por par causa-consequência** ou apenas (**causa-consequência**).

- **Página 14 (Parágrafo 2):** "...separação gás óleo..."

O correto é usar hífen: **gás-óleo** ou escrever **separação de óleo e gás**.

- **Página 14 (Parágrafo 3):** "...representados pelas seguintes siglas simplificadas: Separadores Gravitacionais (SG); Tanques de Armazenamento (TQ)."

Melhore a pontuação e quebre em tópicos para não parecer uma frase embolada.

- **Página 16 (Legenda):** "TRECHO POSSÍVEL DE OCORRER BLOWBY"

Soa melhor e mais técnico como "**Trecho sujeito a blowby**" ou "**Trecho onde é possível a ocorrência de blowby**".

- **Página 21 (Conclusão - Parágrafo 1):**

- *Texto original:* "Com base na metodologia de cálculo aplicado a esse trabalho tem como objetivo analisar..."

Está redundante e sem nexo sintático.

- *Sugestão de correção:* "**Este trabalho teve como objetivo analisar a confiabilidade das barreiras de segurança na indústria química,**

**ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA DE PROCESSO
TURMA 11 – 2023-2024**

RSE LTDA
Av. Tancredo Neves, 805 – sala 401
41820-021 – Salvador – BA
Brasil
+55 71 3043-3008
www.rsem.com.br

	<p>petroquímica e de óleo e gás, com base na metodologia de cálculo aplicada à avaliação de cenários de falha..."</p> <ul style="list-style-type: none">○ <i>Texto original:</i> "...que possam a virem ocorrerm..." <p>Erro de concordância e pleonasma. Corrija para "que possam vir a ocorrer".</p>
--	--

TCC DE JOANA D'ARC SOUZA MATOS

Avaliação Final: APROVADO (X)

NÃO APROVADO ()

Trabalho aprovado, não são obrigatórias mudanças e o mesmo pode ser enviado para a biblioteca da RSE.

Coordenador de Curso: AMERICO DINIZ CARVALHO NETO

Rubrica: _____

