

Pós-Graduação

Segurança de Processos



DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE SEGURANÇA DE PROCESSOS (DPSP) EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: UM MODELO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DA EMPRESA BASEADA NAS DIRETRIZES DO CCPS

Gerson Carvalho, Jarles J. A. Santos, Rayan L. Fernandes, Thiago da Silva Ferreira e Vicente B. de Medeiros Neto

RESUMO

O crescimento industrial registrado a nível mundial desde a metade do século XX trouxe melhorias para a sociedade devido a geração de empregos e a disponibilização de novos bens de consumo. Para atender a demanda novas indústrias foram criadas, muitas de maior porte e, conseqüentemente, maiores níveis de complexidade e perigos. Essa condição exigiu que as organizações passassem a controlar melhor os riscos dos seus processos, sobretudo aquelas que utilizam produtos químicos. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é propor um modelo de diagnóstico preliminar fundamentado nos 20 elementos que compõe as Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco, do CCPS, a ser aplicado em empresas de pequeno e médio porte, que não possuam estratégias ou departamentos diretamente voltados para a segurança das operações. O modelo foi testado em duas empresas que responderam a um checklist, com questões que abrangeram todos os pilares e seus respectivos elementos. Com base nas respostas foi aplicado uma pontuação, dado um peso, para cada elemento. O limite de pontos para enquadramento em um dos quatro estágios foi ajustado através do método “Pareto Extremo”, concluindo que as duas empresas se encontram no Estágio de Desenvolvimento em Maturidade de Segurança de Processo. Por último, foram estratificadas as respostas do checklist, identificadas as fragilidades de cada elemento outros que podem evoluir, incluso, orientações de como corrigir as deficiências ou melhorar as práticas de gestão de segurança de processos, para no futuro alcançarem um estágio de alta performance.

Palavras-chave: *Segurança de processos, diagnóstico preliminar, estágio de maturidade em segurança de processos.*

ABSTRACT

The industrial growth registered worldwide since the mid-twentieth century brought improvements to society due to the generation of jobs and the availability of new consumer goods. To meet the demand new industries were created, many of them larger and, consequently, with higher levels of complexity and hazards. This condition required organizations to better control the risks of their processes, especially those that use chemicals. In this context, the objective of this paper is to propose a preliminary diagnosis

model based on the 20 elements that make up the CCPS Risk-Based Process Safety Guidelines, to be applied in small and medium-sized companies that do not have strategies or departments directly focused on the safety of their operations. The model was tested in two companies that answered a checklist, with questions that covered all the pillars and their respective elements. Based on the answers, a score was applied, giving a weight to each element. The point threshold for fitting into one of the four stages was adjusted through the "Extreme Pareto" method, concluding that the two companies are in the Development Stage in Process Safety Maturity.

Finally, the checklist answers were stratified, the weaknesses of each element were identified, and others can evolve, including guidelines on how to correct the deficiencies or improve the process safety management practices, in order to reach a high performance stage in the future.

Keywords: Process safety, preliminary diagnosis, maturity in process security.

1. INTRODUÇÃO

A prevenção de acidentes decorrentes do crescimento e avanço das indústrias de processos químicos é um fato real e preocupante devido ao uso de milhares de substâncias químicas, perigosas, pelas empresas mundo afora, conforme o banco de dados do *Chemical Abstracts Service* (CAS). De acordo com a CAS que é uma divisão da *American Chemical Society* (ACS – Sociedade Americana de Química) existem mais de 159 milhões de substâncias químicas, 70 milhões de sequências de proteínas e ácidos nucleicos registrados pelo CAS. (ACS, 2022).

É de se destacar que as centenas de indústrias de transformação de pequeno e médio porte no Brasil que utilizam produtos químicos perigosos não possuem em seus quadros técnicos profissionais com conhecimento em segurança de processos, haja visto que o assunto é recente no meio técnico-acadêmico, como citado no livro *Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco - RBPS*. (CCPS, 2014).

Segundo o Conselho Federal de Química (2022) informa que existem cerca de 47.016 (quarenta e sete mil e dezesseis) empresas cadastradas e ativas em seu sistema. Possivelmente, essa é a amostragem mais aproximada do número de empresas que fazem uso de produtos químicos nos seus processos, excluindo-se as grandes organizações representadas pelas indústrias de Óleo & Gás, Petroquímica, Sucroalcooleiro (voltada a produção de Etanol), Mineração e Siderurgia, um tanto expressivo o número de companhias que poderiam avaliar o estágio de maturidade a partir do diagnóstico preliminar.

Diante do exposto, o uso de uma ferramenta como a do Diagnóstico Preliminar de Segurança de Processo pode ser muito útil para avaliar o nível de maturidade em que se encontram as companhias que possuem processos com produtos perigosos que por definição é dado como quaisquer substâncias potencialmente capazes de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente em função de suas propriedades químicas ou físicas.

A aplicação prática de uma metodologia para gestão de segurança de processos (PSM – Process Safety Management) favorece a redução de grandes riscos de acidentes e a melhoria do desempenho da indústria, condição imprescindível e desafiadora nos dias de hoje em criar um sistema de gestão adequado, decorrente dos resultados ineficientes dos procedimentos de segurança de processo, como assinala a obra RBPS (CCPS, 2014).

É necessário salientar que a Segurança de Processos diz respeito à prevenção de acidentes ligados à operação do processo produtivo da empresa, susceptíveis de afetar de tal modo as instalações, o meio ambiente e/ou a população da circunvizinhança e, em geral, os eventos acontecem com baixa frequência e com alta consequência (DANIELLOU *et al*, 2014).

Em função dos acidentes ocorridos em Bhopal (1984), Pasadena (1989) e Cincinnati (1990), o “*Department of Labor*” dos EUA, através da Occupational Safety and Health Administration (OSHA) preocupada com os grandes desastres que ocorriam com efeitos catastróficos, publicou a recomendação “*Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals*” em julho de 1990, contendo requisitos para o gerenciamento de riscos associados com produtos químicos altamente perigosos.

Essa publicação, é reconhecida como o início da Gestão de Segurança Processos, do inglês “*Process Safety Management – PSM*” (OSHA, 2000) e em 1992 a OSHA publicou a regra final “Gestão da Segurança dos Processos de Produtos Químicos de Alta Periculosidade, voltada para o desempenho. (CROW, 2015).

Neste contexto, o Brasil através da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil (ANP) incluiu um Sistema de Práticas de Gestão que assegurasse a integridade das instalações de exploração e produção de petróleo e gás natural durante todo o seu ciclo de vida, com base na metodologia da Center for Chemical Process Safety (CCPS) (ANP, 2007).

Importante destacar que o Regulamento Técnico do Sistema de Gestão de Segurança Operacional (SGSO) conta com dezessete práticas de gestão que são divididas em três

grandes grupos: Liderança, Pessoal e Gestão; Instalações e Tecnologia; e Práticas Operacionais.

Já o CCPS com o intuito de desenvolver a excelência da gestão de segurança de processos (PSM) e melhoria contínua em todas as indústrias de processamento, criou a Segurança de Processos Baseada em Risco (RBPS, CCPS, 2014).

A partir disso, ocorreu uma evolução conceitual, dando início a percepção e uma nova abordagem prática da Gestão focada na Segurança de Processos Baseada no Risco cujo modelo vem sendo difundido e adotado por muitas outras organizações além da indústria de Óleo & Gás, tais como: Siderurgia, Mineração e Papel e Celulose.

Então, o objetivo do Diagnóstico Preliminar de Segurança de Processos (DPSP) é realizar por meio de um *checklist* baseado nos conceitos dos pilares e os respectivos elementos da RBPS, que permita indicar oportunidades de melhorias para a organização no que pertine a segurança de processos.

A organização será classificada em um dos quatro estágios de maturidade de segurança de processos, sendo eles:

- Estágio introdutório;
- Estágio de desenvolvimento;
- Estágio consolidado, e
- Estágio de alta performance.

2. DIRETRIZES PARA SEGURANÇA DE PROCESSOS BASEADA EM RISCO

As Diretrizes são fundamentadas em 4 pilares e contém 20 elementos, como demonstrado na Figura 1 (CCPS, 2014).

Figura 1: Pilares e elementos de RBPS (Adaptado)

PILARES DA PREVENÇÃO DE ACIDENTES	COMPROMISSO COM A SEGURANÇA DE PROCESSO	ENTENDIMENTO DOS RISCOS E PERIGOS	GESTÃO DE RISCOS	APRENDIZADO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA
20 ELEMENTOS DE SEGURANÇA DE PREOCESOS BASEADA EM RISCO (RBPS)	Cultura de Segurança de Processo; Conformidade com Padrões; Eficácia da Segurança de Processo; Participação da Força de Trabalho; Excedente das Partes Interessadas.	Gestão do Conhecimento de processos; Identificação de Perigos e Análise de Risco.	Procedimentos Operacionais; Práticas de Trabalho Seguro; Integridade de Ativos e Confiabilidade; Gestão da Contratada; Garantia de Desempenho e Treinamento; Gestão da Mudança (MOC); Prontidão Operacional; Realização das Operações; Gestão de Emergências.	Investigação de Incidentes; Medição e Métrica; Auditoria; Análise da Gestão e Melhoria Contínua.

Fonte: CCPS, 2014

2.1 Primeiro pilar: Compromisso com a Segurança de Processos

O foco deste pilar é desenvolver e sustentar uma cultura que incorpore a segurança de processos, identifique, compreenda e cumpra com os códigos, as normas, os regulamentos e as leis, bem como estabeleça e melhore continuamente a competência organizacional e por último, solicitar participação e consulta todas as partes interessadas, incluindo empregados, contratadas e vizinhos. Esse pilar é fundamental para a excelência na segurança de processos.

O compromisso com a segurança de processos, por sua vez, é sustentado em cinco elementos fundamentais: Cultura de Segurança de Processos; Conformidade com os Padrões; Eficácia da Segurança de Processos, Participação da Força de Trabalho e Excedente das Partes Interessadas (CCPS, 2014).

- **Cultura de Segurança de Processo**

É definida como a combinação de comportamentos e valores de grupo que determinam a maneira pela qual a segurança de processos é gerenciada. De modo sucinto, o CCPS define “*Como fazemos as coisas aqui*”, “*Qual a nossa expectativa aqui*” e “*Como nos comportamos quando ninguém nos observa*”.

- **Conformidade com Padrões,**

É o sistema de normas com o objetivo de identificar, desenvolver, adquirir, avaliar e fornecer o acesso às normas aplicáveis, aos códigos, aos regulamentos e às leis que afetam a segurança de processo.

- **Eficácia de Segurança de Processo**

Trata de desenvolver e manter a competência em segurança de processo envolvendo três ações relacionadas entre si: (1) melhorar continuamente o conhecimento e as competências; (2) assegurar que seja disponibilizada informação apropriada para pessoas que precisem dela; e (3) aplicar de forma coerente o que foi aprendido.

- **Participação da Força de Trabalho**

Aponta que todos os trabalhadores, em todos os níveis e em todos os cargos devem ter funções e responsabilidades para melhorar e garantir a segurança das operações da organização.

- **Excedente das Partes Interessadas**

É um processo para identificar indivíduos ou organizações que podem ser ou acreditam que podem ser afetados pelas operações de uma empresa, e fazer com que participem de um diálogo sobre a segurança de processos; estabelecer um relacionamento com organizações da comunidade, outras empresas e grupos profissionais; fornecer informações precisas sobre os produtos da empresa e sobre os produtos, processos, planos, perigos e riscos da instalação.

2.2 Segundo Pilar: Entender os Riscos e os Perigos

O segundo pilar é o Entendimento dos Perigos e Riscos que é a base de uma abordagem baseada em risco. Uma organização pode usar esta informação para alocar recursos limitados na maneira mais eficaz. São dois elementos, o de Gestão de Conhecimento do Processo e a identificação de Perigo (CCPS, 2014).

- **Gestão de Conhecimento do Processo**

Concentra principalmente em informações que podem facilmente ser registradas em documentos, tais como, especificações e documentos técnicos escritos, projetos de engenharia e cálculos, especificações de projeto, fabricação e instalação de equipamentos de processo entre outros, como a FISPQ.

- **Identificação de Perigo e Análise de Riscos**

Termo coletivo, que inclui todas as atividades envolvidas na identificação de perigos e na análise de riscos em instalação e, através dos seus ciclos de vida, para certificar que os riscos aos funcionários, ao público, ou ao ambiente estejam sistematicamente controlados dentro da tolerância de riscos da organização.

2.3 Terceiro Pilar: Gestão de Risco

O terceiro pilar é de Gestão de Risco, que trata do que deve ser feito: operar e manter os processos que oferecem riscos; manter as mudanças nesses processos dentro do limite de tolerância ao risco; preparar para possíveis acidentes, responder e gerenciar os acidentes que realmente ocorrerem. Os elementos são definidos nos seguintes termos: (CCPS, 2014).

- **Os Procedimentos Operacionais**
São instruções por escrito, que enumeram as etapas de uma tarefa e descrevem o modo como as etapas devem ser cumpridas.
- **As Práticas de Trabalho Seguro**
Ajudam a controlar os perigos e a gerenciar o risco relacionado com o trabalho não rotineiro (atividade que não está inteiramente descrita em um procedimento de operação).
- **A Integridade de Ativos e Confiabilidade**
Consiste na implantação sistemática das atividades, tais como as inspeções e os testes necessários para garantir que os equipamentos importantes estejam adequados ao uso para o qual são destinados ao longo de sua vida útil.
- **A Gestão de Prestadores de Serviço**
Sistema de controles para assegurar que os serviços contratados apoiem ambas as operações de instalações seguras e de segurança de processo e metas de desempenho de segurança do pessoal. Trata ainda da seleção, aquisição, uso e monitoramento de tais serviços contratados. Ela não aborda a aquisição de bens e suprimentos, ou funções de fabricação de equipamentos fora do local que é abrangido pela função de qualidade de integridade de ativos.
- **A Garantia de Desempenho e Treinamento**
O treinamento refere-se a instruções práticas de trabalho, e a requisitos e métodos da tarefa. É o meio pelo qual os trabalhadores demonstram que compreenderam o treinamento e podem aplicá-lo em situações práticas.
- **Gestão de Mudança**
Garante que as mudanças em um processo não introduzam, de maneira inadvertida, novos perigos, ou aumentem o risco de perigos existentes inconscientemente. Este elemento inclui um processo de análise e autorização,

para avaliar os ajustes propostos no projeto das instalações, operações, organização ou atividades antes da implementação, para se certificar de que nenhum perigo novo imprevisto seja introduzido, e que o risco de perigos existentes para os funcionários, o público ou para o meio ambiente não tenham aumentado de forma não intencional.

- **Prontidão Operacional - Segurança de Parada ou Pré – Partida**
Visa assegurar que o processo de desligamento seja avaliado para saber se está em condições seguras de reinicialização.
- **A Condução das operações**
Trata da realização das operações que consiste na execução das tarefas operacionais e de gestão de forma objetiva e estruturada. Também a realização das operações é denominada por muitas empresas de disciplina operacional.
- **Gestão de emergências**
Foca em três aspectos do planejamento e resposta a emergências, que são: a proteção de pessoas, resposta a acidentes catastróficos envolvendo explosões, grandes lançamentos de produtos químicos ou outras grandes liberações de energia e comunicação com as partes interessadas, incluindo vizinhos e mídia. Vale destacar ainda que, neste elemento, estão inclusos o planejamento de eventuais emergências, oferecimento de recursos para executar o plano, prática e melhoramento contínuo do plano, treinamento ou informação a funcionários, fornecedores, vizinhos e autoridades locais e comunicação efetiva com as partes interessadas no caso de ocorrer um incidente.

2.4 Quarto Pilar: Aprender a partir da Experiência

O quarto pilar trata do Aprendizado a partir da Experiência, neste o foco é nas oportunidades para melhorar com o uso de métricas, fornecendo respostas diretas, chave para uma gestão, pois sem medir, não se gerencia.

- **Investigação de Incidentes**
Definido como um processo para a comunicação, controle e investigação de incidentes, incluindo a formalização de um processo para investigar os incidentes, inclusive o pessoal, execução, documentação e acompanhamento das investigações de incidentes de segurança de processo; a tendência de incidentes e

os dados da investigação de incidentes para identificar incidentes recorrentes, entre outras prerrogativas atribuídas a este elemento (CCPS, 2014).

- Medição e Métrica

Estabelece indicadores de desempenho e eficiência para monitorar a eficácia, quase em tempo real, do sistema de gerenciamento da RBPS e seus elementos constitutivos e atividades de trabalho. Importante destaque dado sobre este elemento pelo fato de que o acompanhamento do desempenho permite que os problemas sejam identificados, e as medidas corretivas sejam tomadas antes da ocorrência de um grave incidente.

- Auditoria

Elemento que tem como objetivo avaliar se os sistemas de gestão estão funcionando adequadamente. Ele complementa outras atividades de monitoramento e controle de RBPS dos elementos, tais como: análise de gestão, métricas e atividades do trabalho de inspeção que fazem parte da integridade dos bens e conduta dos elementos das operações.

- Análise da Gestão e Melhoria Contínua

Trata da avaliação de rotina para tomar conhecimento se os sistemas de gerenciamento estão com o desempenho pretendido, e para produzir os resultados desejados da forma mais eficiente possível (CCPS, 2014).

No entendimento de Guido Junior *et al* (2010) são apontadas duas questões básicas sobre segurança de processos:

- Como está a segurança?
- Qual plano de ação seguir para atingir o nível desejado?

Na esteira evolutiva sobre estratégias de prevenção de perdas/acidentes e de segurança de processos, o CCPS também destaca três questões sobre os riscos:

- Perigo - O que pode dar errado?
- Consequências – O quão grave pode ser?
- Probabilidade - Com que frequência pode ocorrer?

Como se pode ver, são questões complexas, que requerem uma compreensão que vai além da identificação dos riscos e o uso de uma ferramenta de identificação deve estar disponível para acomodar diversos tipos e ordem de análises.

3. METODOLOGIA

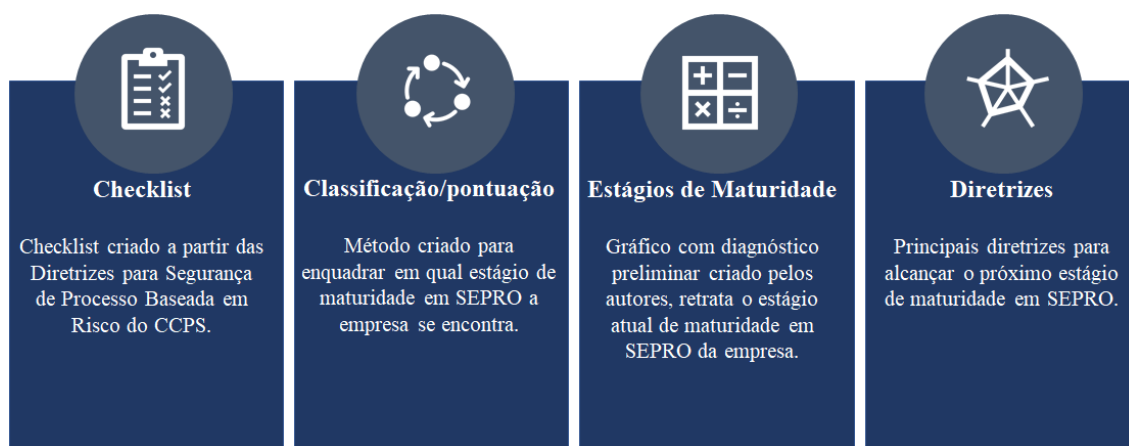
O Diagnóstico Preliminar de Segurança de Processos é uma destas ferramentas que foi desenvolvida com base nos conceitos das Diretrizes de Segurança de Processos Baseada em Risco (RBPS), gerando um “raio x” de como está o nível de maturidade das empresas enquadradas em pequeno e de médio porte. A partir de questões estruturadas na forma de *checklist*, numa escala de 0 a 4, com referências a escala de Likert, onde é atribuído o “0” quando a questão não é atendida e “4” para atendimento pleno.

Corroborando com a ideia de Dalmoro e Viera (2014), foi adotada a escala de Likert considerando 5 pontos (de 0 a 4) ao invés de 3, visto que:

“[...] a escala de três pontos é menos confiável e tem menor capacidade de demonstrar com precisão a opinião do entrevistado. A escala de cinco pontos teve, em média, a mesma precisão e mostrou-se mais fácil e mais veloz no uso que a escala de sete pontos” (DALMORO E VIERA, 2014).

A metodologia adotada para a realização do presente trabalho foi dividida em quatro etapas, conforme Figura 2.

Figura 2: Etapas da metodologia



Fonte: dos autores, 2023

Para estabelecer o modelo de diagnóstico preliminar, a primeira etapa foi a construção de um *checklist* composto de 202 perguntas (Apêndice A) criado à luz dos 4 pilares e 20 elementos das Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco - RBPS (CCPS, 2014).

A pontuação do *checklist* segue os critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Critério de pontuação do *checklist*.

Pontuação	Nível/Status
0	Não atende
1	Atende, mas é inconsistente, falho, não rotineiro
2	Atende, mas não é confiável, não abrangente
3	Atende de modo satisfatório
4	Atende plenamente

Fonte: dos autores, 2023

Além disso, alguns elementos são priorizados, visto que não há uma obrigatoriedade de implantação de todos eles numa empresa. Atribuiu-se pesos para cada elemento, onde o “Peso 3” é dado aos elementos que a CCPS indica como críticos para haver sucesso na implantação de RBPS, o “Peso 2” para aqueles elementos necessários para início da implantação da gestão de segurança de processo, como adotado pela Associação Americana de Gás (AGA) e “Peso 1” para os demais elementos que não se enquadram nos anteriores, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: pesos atribuídos aos elementos da RBPS

Peso das questões por elemento	PESO
Cultura de Segurança de Processo, Conformidade com Padrões, Identificação de Perigos e Análise de Risco (PHA) Gestão de Mudanças (MOC) Integridade de Ativos e confiabilidade Medição e Métrica	3
Gestão do Conhecimento de Processos (PSI) Práticas de Trabalho Seguro Prontidão Operacional (PSSR) Investigação de incidente	2
Eficácia da Segurança de Processo Participação da Força de Trabalho Excedente das Partes Interessadas Procedimentos Operacionais, Gestão de Contratada Garantia de Desempenho e Treinamento Realização das Operações Gestão de Emergências Auditoria Análise da Gestão e Melhoria Contínua	1

Fonte: dos autores, 2023

A Tabela 1 apresenta o compilado do número de questões de cada elemento constante no *checklist* e seu determinado peso.

Tabela1: Número de questões do *checklist* e pesos atribuídos

Pilares	Elementos	Nº de Questões	Peso
COMPROMETIMENTO COM SEGURANÇA DE PROCESSOS	Cultura de Segurança de Processos	4	3
	Conformidade com Padrões	5	3
	Eficácia da Segurança de Processos	5	1
	Envolvimento da Força da Trabalho	4	1
	Excedente das Partes Interessadas	5	1
ENTENDIMENTO DOS RISCOS E PERIGOS	Gestão de Conhecimento de Processo	16	2
	Identificação de Risco e Análise de Risco	18	3
GESTÃO DE RISCOS	Procedimentos operacionais	17	1
	Práticas de Trabalho Seguro	5	2
	Integridade de Ativos e Confiabilidade	11	3
	Gestão da Contratada	5	1
	Garantia de Desempenho e Treinamento	8	1
	Gestão de Mudanças (MOC)	28	3
	Prontidão Operacional	7	2
	Condução/Realização das operações /Disciplina operacional	14	1
APRENDIZADO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA	Gestão de Emergências	14	1
	Investigação de Incidentes	12	2
	Medição e Métricas	11	3
	Auditoria	8	1
	Análise da Gestão e Melhoria Contínua	5	1
TOTAL		202	-

Fonte: dos autores, 2023

O máximo de pontos a ser alcançado ocorre se for atribuído nota “4” para as 202 questões do *checklist* (Apêndice A), como demonstrado na Equação 1:

$$Média\ de\ pontos\ de\ cada\ elemento\ (MP) = \left(\frac{Soma\ de\ pontos\ do\ elemento}{N^o\ questões\ do\ elemento} \right) * Peso \quad (Eq.1)$$

Pontuação final = Soma das médias de pontos de todos os elementos

Para os demais limites de cada estágio a regra é a mesma, apenas levando em consideração a nota atribuída de “3”, “2” ou “1”.

O range dos estágios de maturidade atribuídos pelos autores é dado numa faixa de pontuação para cada estágio, conforme Quadro 4.

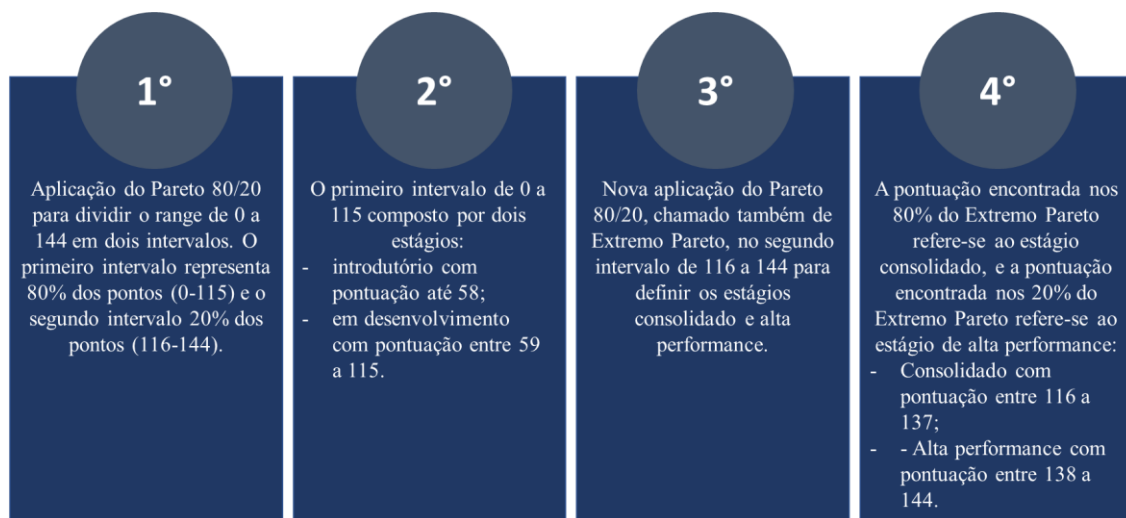
Quadro 2: Pontuação para classificação do Estágio de Maturidade

Estágio Introdutório	Estágio de Desenvolvimento	Estágio Consolidado	Estágio de Alta Performance
até 58	de 59 a 115	de 116 a 137	138 a 144

Fonte: dos autores, 2023.

A pontuação dos range dos estágios de maturidade do Quadro 4 é oriunda da metodologia criada pelos autores conforme Figura 3, que trata do enquadramento dos estágios de maturidade utilizando a regra de Pareto. Para restringir ainda mais o alcance ao estágio de alta performance, os autores aplicaram o conceito de Pareto ao extremo, segundo Keller (2014), onde é possível extrair da parcela vital, os 20% do que há de mais vital, aplicando-se a regra de Pareto novamente.

Figura 3: Etapas para definição dos intervalos dos estágios



Fonte: dos autores, 2023

A equação generica utilizada para obter a pontuação oriunda das respostas do checklist e consequentemente o enquadramento nos estágios de maturidade do Quadro 4 é representada conforme Equação 2.

$$\sum_{i=1}^{20} \left(\frac{Ei}{Nqi} \times \text{peso } i \right) \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

Σ = somatório total dos pontos obtidos em todos os elementos;

i = número de elemento (varia de 1 à 20);

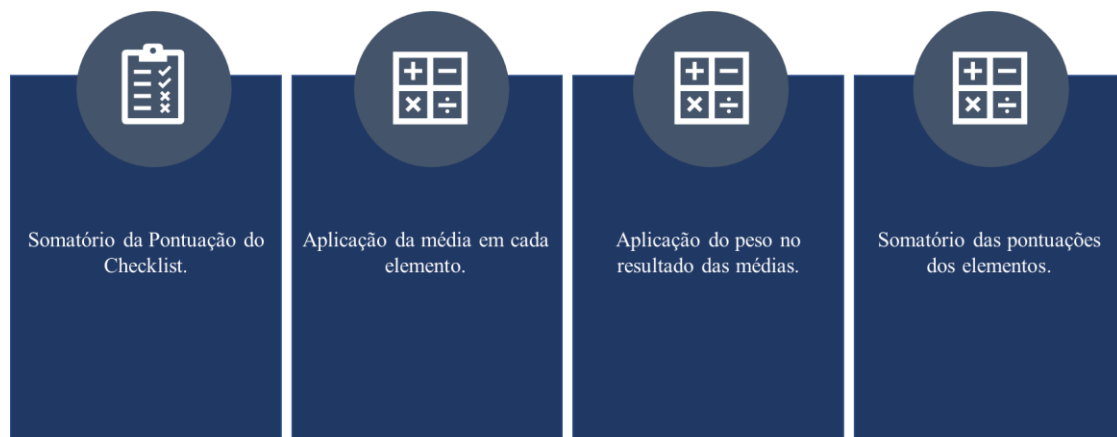
Ei = pontuação obtida no elemento;

Nqi = número de questões do elemento;

Pesoi = peso do elemento.

A Figura 4 demonstra os passos do cálculo baseado nas questões do *checklist*, para verificar o nível de maturidade de uma empresa.

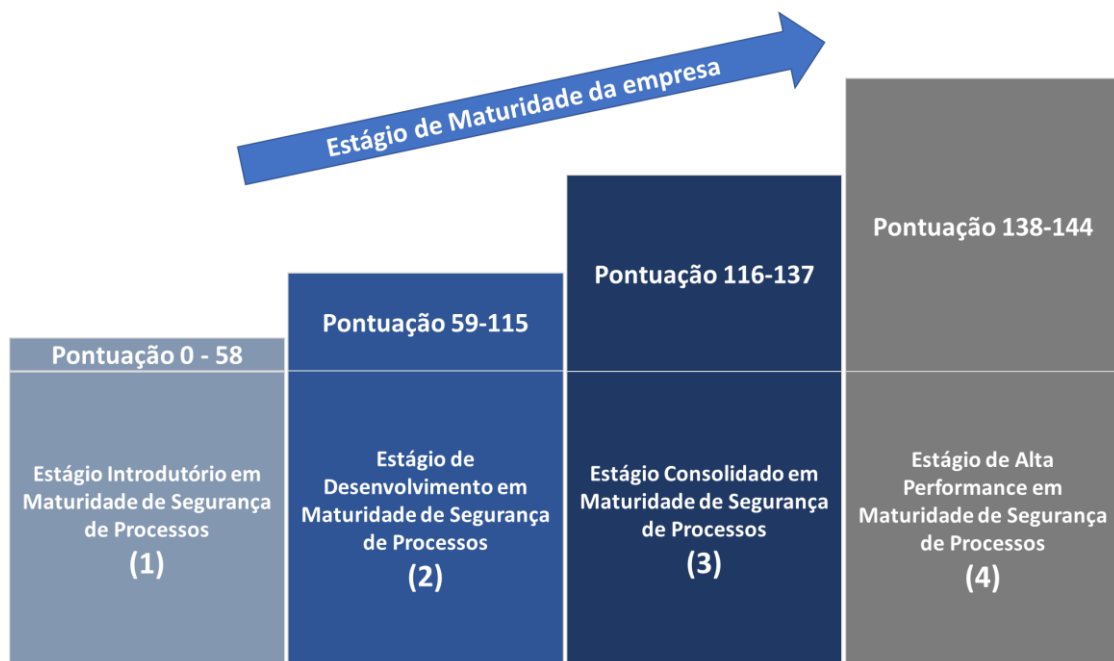
Figura 4: Etapas da metodologia do cálculo



Fonte: dos autores, 2023

O total da pontuação dos elementos resultará no número de pontos que define a maturidade da empresa diagnosticada, conforme enquadramento na Figura 5.

Figura 5: Estágios de Maturidade de Segurança de Processos e Pontuação do *Checklist*



Fonte: dos autores, 2023

Portanto, fechando a ideia básica do diagnóstico, ainda amparada nos Princípios de Segurança de Processos para Prevenção de Acidentes e Elementos de RBPS, tabelado no livro da CCPS, é pertinente apontar o enquadramento da empresa, conforme Figura 6.

Figura 6: Princípios dos Estágios de Maturidade de Segurança de Processos

	(1)	(2)	(3)	(4)
COMPROMISSO COM A SEGURANÇA DE PROCESSO →	Não possui política de gestão e fornecimento do ambiente apropriado e dos recursos adequados. Não garante o envolvimento dos funcionários. Não demonstra comprometimento com as partes interessadas.	Possui política de gestão e fornecimento do ambiente apropriado e dos recursos adequados, de modo parcial. Garante o envolvimento dos funcionários, de modo não rotineiro. Demonstra comprometimento com as partes interessadas, de modo eventual.	Possui política de gestão e fornecimento do ambiente apropriado e dos recursos adequados. Garante o envolvimento dos funcionários, de modo rotineiro. Demonstra comprometimento com as partes interessadas.	Possui política de gestão e fornecimento do ambiente apropriado e dos recursos adequados. Garante e incentiva o envolvimento dos funcionários, de modo rotineiro. Demonstra comprometimento com as partes interessadas, de modo robusto e efetivo.
ENTENDIMENTO DOS RISCOS E PERIGOS →	Não possui certeza do que está operando. Nem todos os riscos são identificados, tão pouco os meios para reduzir. Não compreendem e desconhecem os riscos residuais.	Possui conhecimento básico do que está operando. Nem todos os riscos são identificados, porém conhecem os meios para reduzir os riscos conhecidos. Compreendem, mas não conhecem dos riscos residuais.	Possui bons conhecimentos do que está operando. Todos os riscos são identificados e conhecidos, mas nem todos os meios para reduzir os riscos são aplicados. Compreendem e conhecem os riscos residuais, mas pouco meios são aplicados.	Possui amplo conhecimento do que está operando. Todos os riscos são identificados e conhecidos e as melhores técnicas para reduzir os riscos são aplicados. Compreendem e conhecem os riscos residuais e são tratados adequadamente.
GESTÃO DE RISCOS →	Não sabem operar os processos de modo seguro. A gestão não é confiável. Não possuem mecanismo de controle das mudanças nos processos. Não estão preparados para responder e gerir os acidentes.	Possui conhecimentos básicos de operação dos processos de modo seguro. A gestão apresenta pontos frágeis. Possuem poucos mecanismos de controle das mudanças nos processos. Estão preparados para responder e gerir os acidentes de modo parcial.	Possui conhecimentos avançados de operação dos processos de modo seguro. A gestão é boa. Possuem mecanismos de controle das mudanças nos processos. Estão preparados para responder e gerir os acidentes de modo adequado.	São robustos os conhecimentos de operação dos processos de modo seguro. A gestão é muito boa. Possuem sólidos mecanismos de controle das mudanças nos processos. Estão preparados para responder de modo imediato e gerir os acidentes de modo eficaz.
APRENDIZADO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA →	Não são monitorados, nem existem ações sobre as fontes internas e externas de informação.	São monitorados e existem ações sobre as fontes internas, mas não externas de informação.	São monitorados e existem ações sobre as fontes internas e externas de informação.	São monitoradas de modo robusto e existem ações sobre as fontes internas e externas de informação.

Fonte: dos autores, 2023

Visando a melhoria contínua, a partir da identificação do estágio de maturidade são definidas as estratégias e recomendações baseadas nos dados estratificados por meio do *checklist*, para que a empresa possa implementar e avançar para um patamar mais elevado de maturidade de segurança de processo. As recomendações são baseadas nas diretrizes da RBPS, definindo-se um padrão de considerações, conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Padrões de recomendações para os elementos diagnosticados

Comprometimento com Segurança de Processo	
Elemento	Considerações e recomendações
Cultura de Segurança de Processos	Recomenda-se com base na avaliação que a empresa tenha foco nos quatro aspectos essenciais que ajudarão a obter e manter uma cultura de segurança de processos adequada, abaixo descritas: - Estabelecer a segurança de processos como um valor essencial; - Fornecer uma liderança forte; - Estabelecer e consolidar altos padrões de desempenho; - Documentar a ênfase dada a cultura da segurança de processos.
Conformidade com Padrões	A empresa deverá documentar as atividades de normatização, num nível de detalhamento, podendo ser na forma de um procedimento ou de um programa escrito. Deverão identificar quando a conformidade com as normas é necessária, por pessoas com conhecimento básico do sistema normativo e das obrigações de segurança de processo. Por último, deve ser desenvolvido meios que garanta que a conformidade das normas permaneça eficaz, podendo ser por meio de métricas de eficiência.
Eficácia de Segurança de Processo	É um dos elementos cujas respostas ao checklist que demonstra com maior precisão o estágio de maturidade em desenvolvimento. Este entendimento é semelhante na maioria das empresas, onde os negócios parecem estar mudando em um ritmo cada vez maior, trazendo muitas dificuldades para as organizações em manter pessoas chaves em seus postos. Aliado a isto, o crescimento da tecnologia da informação permite às empresas controlar, expandir e gerenciar com eficiência as informações, mas não atentam que são as pessoas competentes que conseguem transformar informações em conhecimento e não o gerenciamento de informações. Recomenda-se que a empresa estabeleça objetivos, nomeie um líder (um gerente sênior, por exemplo), identifique os benefícios corolários e desenvolva um plano de aprendizagem.

Participação da Força de Trabalho	O treinamento deve ser abrangente e de acordo com a classificação de funções e as tarefas dadas ao cargo, ser estabelecido condições para que haja participação da força de trabalho no desenvolvimento, implementação e revisão periódica do sistema de gerenciamento da segurança. Sugere-se o atendimento de alguns pontos básicos para criar uma cultura de segurança de processo: - Delegação de poder individual; - Respeito pela perícia (o papel de ajudar a definir suas necessidades de treinamento, também podem ajudar a direcionar o aprimoramento de sua perícia); - Manter uma comunicação aberta e eficaz; - Confiança mútua (reforço do diálogo e a interação entre os trabalhadores e gestores em questões de segurança de processos), - Feedback, onde a forma e rapidez da resposta da gestão às sugestões dos trabalhadores será um determinante no grau de sucesso que pode ser alcançado pelo programa de participação da força de trabalho.
Excedente das Partes Interessadas	O compartilhamento de informações importantes relacionadas à segurança de processos nos meios de comunicação deve ser para todas as partes interessadas, bem como, garantir que todas as contratadas que prestem serviços tenham empregados capacitados. O grande ganho ao compartilhar informações proativas com as partes interessadas é a construção de um ambiente de confiança e comprometimento. Recomenda-se as seguintes ações para melhorar este elemento: - Garantir implementação consistente, com estratégias para lidar com todos os tipos de situações e métodos para tratar de mudanças nas necessidades de abrangência (ou excedentes das partes interessadas); - Envolver os funcionários competentes, sendo que todos tenham a compreensão básica das atividades de abrangência da comunidade para que eles possam saber como dar o apoio adequado a estas iniciativas. - Fornecer meios de manter práticas efetivas, tais como acompanhamento periódico, manutenção e ações corretivas para manter operando em seu melhor desempenho e eficiência aquela atividade de forma correta e consistente ao longo da vida do processo.

Entendimento dos Riscos e Perigos	
Gestão de Conhecimento de Processo	A compreensão do risco depende do conhecimento exato do processo. O conhecimento de processos preciso e completo é vital para a identificação de perigos e a avaliação de riscos. A matéria é complexa e abrangente porque o conhecimento evolui ao longo do ciclo de vida do processo. Recomenda-se que a empresa estabeleça uma sistemática atualizada das informações para apoiar as atividades de segurança de processo em cada fase do ciclo de vida e crie um sistema para armazenar e recuperar essas informações. É recomendável garantir a rastreabilidade dos documentos e especificações técnicas escritas; base do projeto do processo; base do projeto de equipamentos; desenhos de engenharia e cálculos; especificações de projeto, fabricação e instalação de equipamentos de processos; entre outros documentos, tais como: Fispq, etc.
Identificação de Risco e Análise de Risco	A organização deve possuir um programa que indique os tipos e a gravidade das consequências para os perigos identificados, utilize metodologias para avaliação dos riscos reconhecidas, tais como APR, Hazop, LOPA, entre outros. Recomenda-se que a empresa adote metodologias adequadas para análise de riscos em qualquer estágio do ciclo de vida do projeto, ou seja, desde o pré-projeto, projeto executivo, construção, operação, descomissionamento ou demolição. Documente, na forma de procedimento ou um programa escrito, indicando os aspectos gerais discutidos na análise; garanta que todos os tipos de processos e atividades sejam considerados, com a participação de especialistas nas análises de riscos. É preciso discutir os tipos de controle, avaliar se o risco é aceitável ou ser reduzido de uma maneira razoavelmente praticável.

Gestão de Riscos	
Procedimentos Operacionais	É uma prática identificada na maioria das empresas, mas não com o enfoque na segurança de processos. Para uma melhor avaliação deste elemento, recomenda-se identificar quais os procedimentos operacionais são necessários, realizar previamente uma análise de tarefa para cada procedimento e que seja assegurado que os procedimentos descrevam a resposta esperada do sistema, como determinar se uma etapa ou tarefa tem sido realizada adequadamente, e as possíveis consequências associadas a erros ou omissões.
Práticas de Trabalho Seguro	É o elemento que ajuda a controlar os perigos e a gerenciar o risco relacionado com o trabalho não rotineiro. É necessário a verificação das práticas de trabalho seguro em todo o ciclo de vida da instalação, se as mesmas se aplicam aos procedimentos de trabalho seguro, controlam as atividades de trabalho não rotineiro, os tipos de controle sobre acesso a áreas particularmente perigosas, se os operadores seguem os procedimentos, as permissões e outras normas de trabalho, bem como verificar se existe um mecanismo sobre as revisões das permissões de trabalho preenchidas.
Integridade de Ativos e Confiabilidade	Recomenda-se que a empresa determine quais os equipamentos que contenham materiais perigosos ou sistemas de segurança que ajudem a prevenir ou a reduzir os efeitos de uma liberação catastrófica de produtos químicos. Analisem os relatórios de teste e inspeção dos equipamentos e avaliar se os testes estão sendo feitos dentro do prazo estabelecidos. Devem também conferir se os relatórios apresentam um resumo das recomendações. Investiguem as falhas crônicas, utilizando uma metodologia estruturada.

Gestão de Contratada	É um elemento que as organizações em geral já incorporaram na política de segurança. Deve-se melhorar os procedimentos de treinamento, sobre as práticas de trabalho seguro e que os gestores discutam com os funcionários mais experientes sobre o desempenho da segurança das contratadas, se as mesmas estão melhorando ou decaindo e quais as lacunas a serem tratadas. Recomenda-se que se desenvolva um programa de desempenho para as contratadas, podendo ser na forma de métricas. Também é de se considerar pela contratante o uso de uma matriz de competência, aplicável para o seu quadro de funcionários e para os contratados.
Garantia de Desempenho/Treinamento	Elemento que trata sobre a manutenção e funcionamento seguro das unidades que fabricam, armazenam ou utilizam produtos químicos perigosos, exigindo trabalhadores qualificados em todos os níveis. O treinamento e outras atividades de garantia de desempenho servem como base para alcançar níveis elevados de confiabilidade humana. Recomenda-se, de acordo com a abordagem da RBPS, que o grau de rigor atribuído a cada atividade de trabalho deve estar adaptado ao risco, ajustando às considerações relativas aos recursos e à cultura da instalação.
Gestão de Mudança (MOC)	É o elemento que ajuda a garantir que as mudanças em um processo não introduzam, de maneira inadvertida, novos perigos, ou aumentam o risco de perigos existentes inconscientemente. Recomenda-se que o gerenciamento de mudanças nos processos ao longo da vida da instalação, sendo parte deste gerenciamento a formalização documental para todas as mudanças, evitando desta forma prevenir mudanças no projeto, atividades, operações, organização, ou políticas das instalações que introduzam novos perigos ou aumentam o risco associados aos riscos existentes. A empresa ainda deve assegurar o rigor técnico para o processo de análise de MOC, partindo da identificação das possíveis situações de mudança, avaliação dos possíveis impactos, decidir sobre a permissão para a mudança e por fim acompanhar a atividade até a conclusão da mudança, atualizando os registros de que ela foi realizada.

Prontidão Operacional	É o elemento que trata da partida segura dos processos ao longo da vida de uma instalação. É recomendável que realizem uma análise prévia de prontidão, criem um formulário (lista de verificação) que possa assegurar que todas as medidas foram adotadas para ocorrer uma partida segura, e no mínimo, um procedimento que confirme, por meio de prontidão, que as preparações antes de introduzir um produto perigoso no processo tenha sido completada, ou antes de reinicialização de um processo já existente.
Condução das operações/Disciplina Operacional	É um elemento que remete a forma como os operadores se comportam na empresa/processo. A experiência mostra que as operações seguras estão direta e precisamente correlacionadas às operações confiáveis, pois são os mesmos erros humanos que levam à má qualidade e baixa produtividade, e causam os incidentes de segurança e ambientais. Recomenda-se o controle das atividades das operações, em particular, a comunicação confiável entre os trabalhadores, turnos e grupos de trabalho para que todas as atividades operacionais sejam planejadas e controladas, assim é possível fazer as correções quanto a ausência de procedimentos operacionais para situações anormais, ausência de registros escritos (dentro de um formato padrão) que são transferidos entre os turnos e analisados em um briefing que antecede o turno, etc.
Gestão de Emergência	É o elemento que trata da redução dos riscos e as consequências de qualquer incidente, desde que planejado e que a resposta seja eficaz. Se identificado inconsistências, recomenda-se a elaboração de um planejamento completo, treinamento eficiente, exercícios realistas, comunicação eficaz de duas vias com as partes interessadas e estabelecimento da cultura e da disciplina operacional necessárias para garantir que o pessoal conheça os planos e procedimentos de emergência. Os treinamentos devem testar os planos e procedimentos de resposta a emergências.

Aprendizado a partir da Experiência	
Investigação de Incidentes	E um processo para a comunicação, controle e investigação de incidentes. A investigação é uma forma de aprender com os incidentes que ocorrem ao longo da vida de uma instalação, e de comunicar as lições aprendidas para o pessoal interno e outras partes interessadas. Para melhorar este elemento, recomenda-se que: Manter uma comunicação de incidentes e prática de investigação confiáveis; Investigar potenciais incidentes para investigação; Utilizar técnicas apropriadas para investigar incidentes; Documentar os resultados da investigação de incidentes; Acompanhar completamente os resultados das investigações e Direcionar os dados para identificação de incidentes repetidos que justificam uma investigação.
Medição e Métricas	É o elemento que estabelece indicadores de desempenho e eficiência para monitorar a eficácia, quase em tempo real, do sistema de gerenciamento da RBPS. Para corrigir falhas identificadas no <i>checklist</i> ou melhorar o elemento, recomenda-se a implantação de indicadores apropriados para todos os elementos de RBPS para os quais o monitoramento da eficácia em tempo real seja considerado importante.
Auditoria	É o elemento que serve para avaliar se os sistemas de gestão estão funcionando adequadamente. Isto leva a necessidade de estabelecer uma sistemática de programa de auditorias, com observância nos seguintes fatores: políticas e padrões da empresa ou instalação; exigências normativas ou outros mecanismos de controle de gestão. Devem exigir que sejam documentados os resultados da auditoria, indicando onde e quando a auditoria foi feita, quem realizou, o escopo, a maneira como foi conduzida, e os laudos.
Análise de Gestão e Melhoria Contínua	Trata-se da revisão rotineira dos sistemas de segurança de processos da empresa, a fim de estimular a melhoria contínua. Recomenda-se inspeções regulares sobre o funcionamento dos sistemas de gerenciamento de segurança de processo, a fim de identificar e corrigir as deficiências atuais ou incipientes antes que elas possam ser reveladas por uma auditoria ou incidente.

Fonte: CCPS, 2014 (adaptado)

4. RESULTADOS

Para validar o modelo proposto de Diagnóstico Preliminar de Segurança de Processos, foi aplicada em duas empresas de porte médio, com mais de 100 funcionários e de segmentos distintos.

A primeira, uma indústria de papel, reconhecida pelo Great Place to Work Brasil como uma das melhores empresas de se trabalhar no Brasil, certificada com a ISO 9000 e ISO 14000, que para produzir papéis especiais consomem grandes quantidades de GLP e vapor nos seus processos produtivos.

Após o preenchimento do *checklist* e cálculo das pontuações e pesos, a empresa alcançou uma pontuação de 98,69, sendo classificada no Estágio de Desenvolvimento em Maturidade de Segurança de Processos.

Tabela 2: Resumo e pontuação da industria de papel

Pilares	Elementos	(A) Número de Questões	(B) Peso	(C) Σ Pontos	(D) Média (C) / (A)	(E) Pontuação (B) * (D)
COMPROMETIMENTO COM SEGURANÇA DE PROCESSOS	Cultura de Segurança de Processos	4	3	10	2,50	7,50
	Conformidade com Padrões	5	3	20	4,00	12,00
	Eficácia da Segurança de Processos	5	1	12	2,40	2,40
	Envolvimento da Força da Trabalho	4	1	12	3,00	3,00
	Excedente das Partes Interessadas	5	1	13	2,60	2,60
ENTENDIMENTO DOS RISCOS E PERIGOS	Gestão de Conhecimento de Processo	16	2	50	3,13	6,25
	Identificação de Risco e Análise de Risco	18	3	36	2,00	6,00
GESTÃO DE RISCOS	Procedimentos operacionais	17	1	48	2,82	2,82
	Práticas de Trabalho Seguro	5	2	10	2,00	4,00
	Integridade de Ativos e Confiabilidade	11	3	38	3,45	10,36
	Gestão da Contratada	5	1	16	3,20	3,20
	Garantia de Desempenho e Treinamento	8	1	24	3,00	3,00
	Gestão de Mudanças (MOC)	28	3	56	2,00	6,00
	Prontidão Operacional	7	2	17	2,43	4,86
	Condução/Realização das operações /Disciplina operacional	14	1	36	2,57	2,57
	Gestão de Emergências	14	1	40	2,86	2,86
APRENDIZADO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA	Investigação de Incidentes	12	2	32	2,67	5,33
	Medição e Métricas	11	3	31	2,82	8,45
	Auditoria	8	1	23	2,88	2,88
	Análise da Gestão e Melhoria Continua	5	1	13	2,60	2,60
TOTAL		202	-	98,69		

Fonte: dos autores, 2023

A segunda empresa é uma Indústria Química, líder nacional no seu segmento com 100% de capital nacional, utilizando em suas operações dezenas de toneladas de produtos químicos inflamáveis, reativos e tóxicos.

Após o preenchimento do *checklist* e cálculo das pontuações e pesos, a empresa alcançou uma pontuação de 81,38, sendo classificada no Estágio de Desenvolvimento em Maturidade de Segurança de Processos.

Tabela 3: Resumo e pontuação da indústria química

Pilares	Elementos	(A) Número de Questões	(B) Peso	(C) Σ Pontos	(D) Média (C) / (A)	(E) Pontuação (B) * (D)
COMPROMETIMENTO COM SEGURANÇA DE PROCESSOS	Cultura de Segurança de Processos	4	3	11	2,75	8,25
	Conformidade com Padrões	5	3	15	3,00	9,00
	Eficácia da Segurança de Processos	5	1	13	2,60	2,60
	Envolvimento da Força da Trabalho	4	1	10	2,50	2,50
	Excedente das Partes Interessadas	5	1	17	3,40	3,40
ENTENDIMENTO DOS RISCOS E PERIGOS	Gestão de Conhecimento de Processo	16	2	43	2,69	5,38
	Identificação de Risco e Análise de Risco	18	3	20	1,11	3,33
GESTÃO DE RISCOS	Procedimentos operacionais	17	1	66	3,88	3,88
	Práticas de Trabalho Seguro	5	2	16	3,20	6,40
	Integridade de Ativos e Confiabilidade	11	3	27	2,45	7,36
	Gestão da Contratada	5	1	14	2,80	2,80
	Garantia de Desempenho e Treinamento	8	1	21	2,63	2,63
	Gestão de Mudanças (MOC)	28	3	18	0,64	1,93
	Prontidão Operacional	7	2	14	2,00	4,00
	Condução/Realização das operações /Disciplina operacional	14	1	33	2,36	2,36
	Gestão de Emergências	14	1	37	2,64	2,64
APRENDIZADO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA	Investigação de Incidentes	12	2	26	2,17	4,33
	Medição e Métricas	11	3	26	2,36	7,09
	Auditoria	8	1	4	0,50	0,50
	Análise da Gestão e Melhoria Contínua	5	1	5	1,00	1,00
TOTAL		202	-			81,38

Fonte: dos autores, 2023

Estratificação dos Resultados:

A estratificação dos resultados foi elaborada com base nas respostas ao *checklist* de cada empresa, a fim de proporcionar um melhor entendimento por parte dos responsáveis pela empresa, do estágio na qual se encontra e quais os elementos devem ser priorizados, ou seja, onde devem concentrar mais recursos para melhorar o desempenho na segurança de processos.

O Quadro 3 apresenta uma série de considerações e recomendações que podem ser úteis as organizações em dar continuidade no processo de melhorias de segurança de processos, como muito bem acentua o CCPS de que a abordagem baseada em risco também ajuda a evitar lacunas, inconsistências, trabalho excessivo ou falta de trabalho, que podem gerar falhas no sistema (CCPS, 2014).

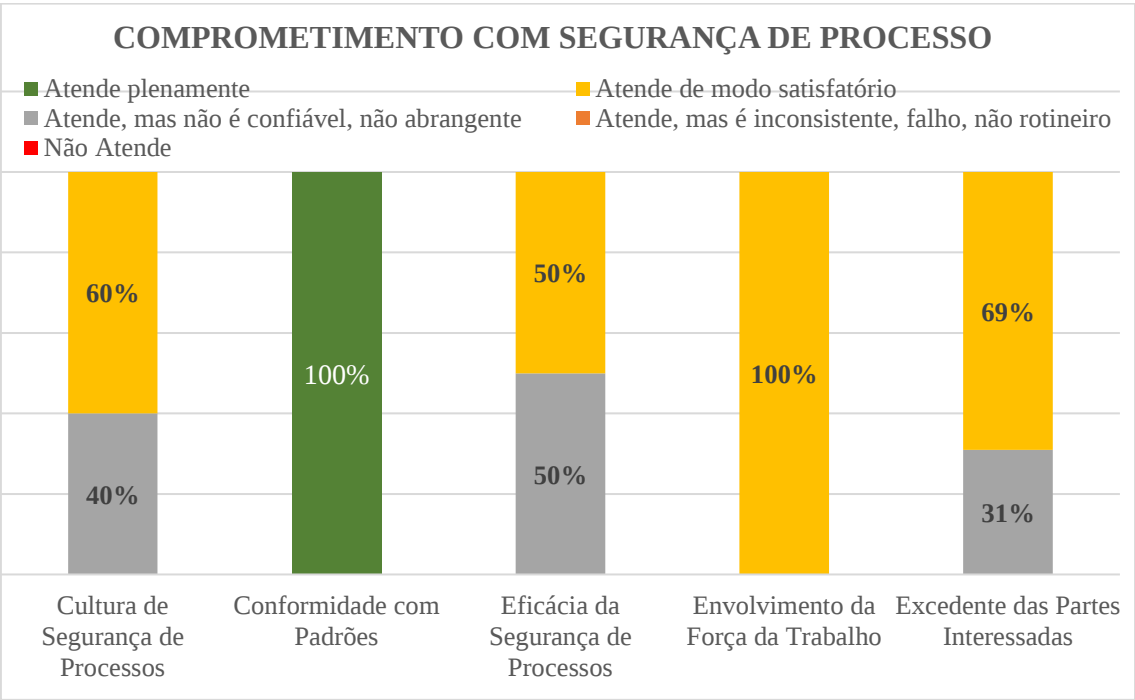
Não serão tratadas as respostas “Atende, de modo satisfatório” e “Atende plenamente” no campo das explicações abaixo de cada gráfico, pois a abordagem é extensa, sendo

importante que as organizações primem pelo aprimoramento e a melhoria contínua da gestão de segurança, baseado nas premissas básicas contidas nas diretrizes da RBPS.

a) Indústria de papel

A análise das respostas dadas pela empresa classificou no Estágio de Desenvolvimento em Maturidade de Segurança de Processos, embora não tenha um documento escrito unicamente para a segurança de processos. As Figuras 7 a 10 apresentam os resultados a partir das respostas dadas pela organização.

Figura 7: Comprometimento com Segurança de Processo

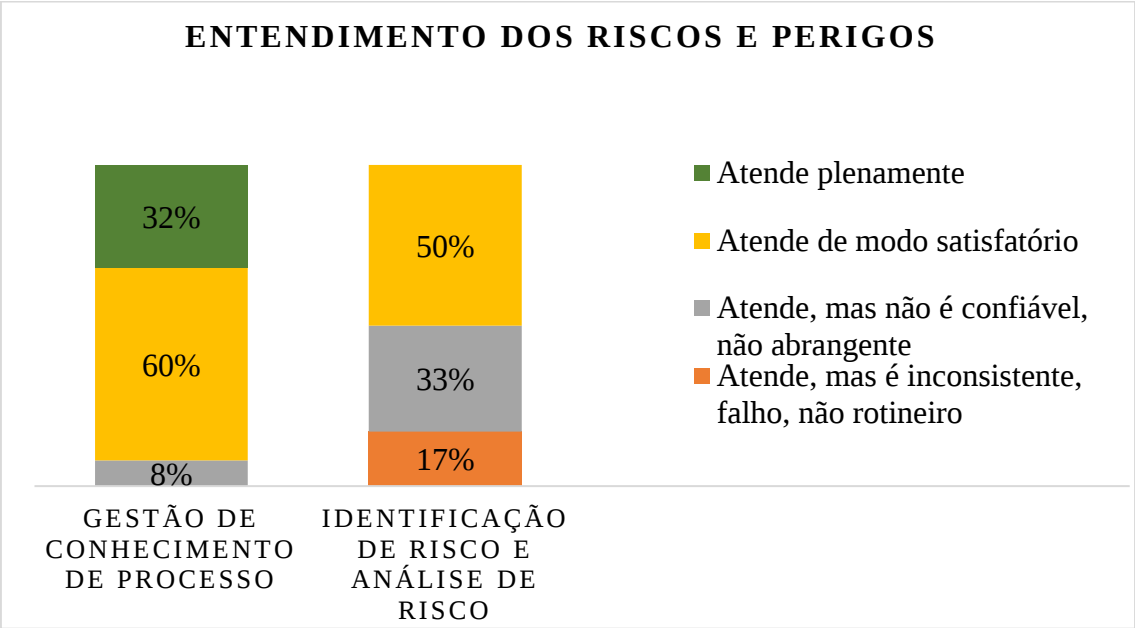


Fonte: dos autores, 2023

Elemento		Observação
40%	Cultura de Segurança de Processos	Não abrangência de definições de atribuições e responsabilidades da força de trabalho e da estrutura organizacional
50%	Eficácia da Segurança de Processos	Não abrangência das atribuições e responsabilidades de toda a força de trabalho na Segurança Operacional, incluindo a gerência e os demais empregados e os contratados, bem como o não alcance das informações sobre a política, valores, metas e planos para alcançar o

			desempenho estabelecido para a segurança de processos.
31%	Excedente das Partes Interessadas	Não abrangência no compartilhamento de informações importantes relacionados a segurança de processos para todas as partes interessadas.	

Figura 8: Entendimento dos riscos e perigos

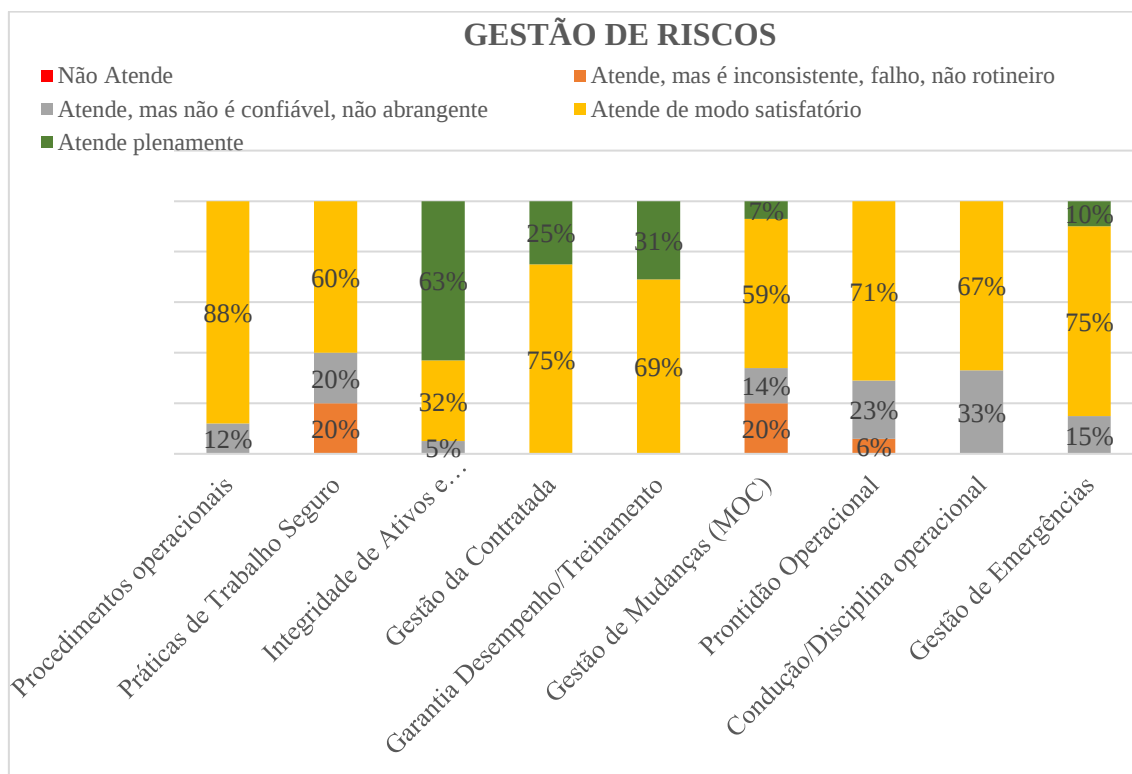


Fonte: dos autores, 2023

Considerações da Figura 8: Entendimento dos riscos e perigos

Elemento	Observação
8% Gestão de Conhecimento de Processo	Atende, mas não é abrangente a existência de projetos de engenharia e memorial de cálculo de todos os projetos executados e em operação.
17% Identificação de Risco e Análise de Risco	Não abrange a realização de análise de riscos baseadas em metodologias, tais como, Hazop, LOPA, Análise de Vulnerabilidade e Análise de Falhas.
33% Identificação de Risco e Análise de Risco	Não abrange a comunicação tão pouco orientam a equipe de análise de riscos quanto aos critérios de tolerância, podendo ser na forma de matriz, a fim de decidir quando a recomendação é exigida, opcional ou supérflua.

Figura 9: Gestão de riscos



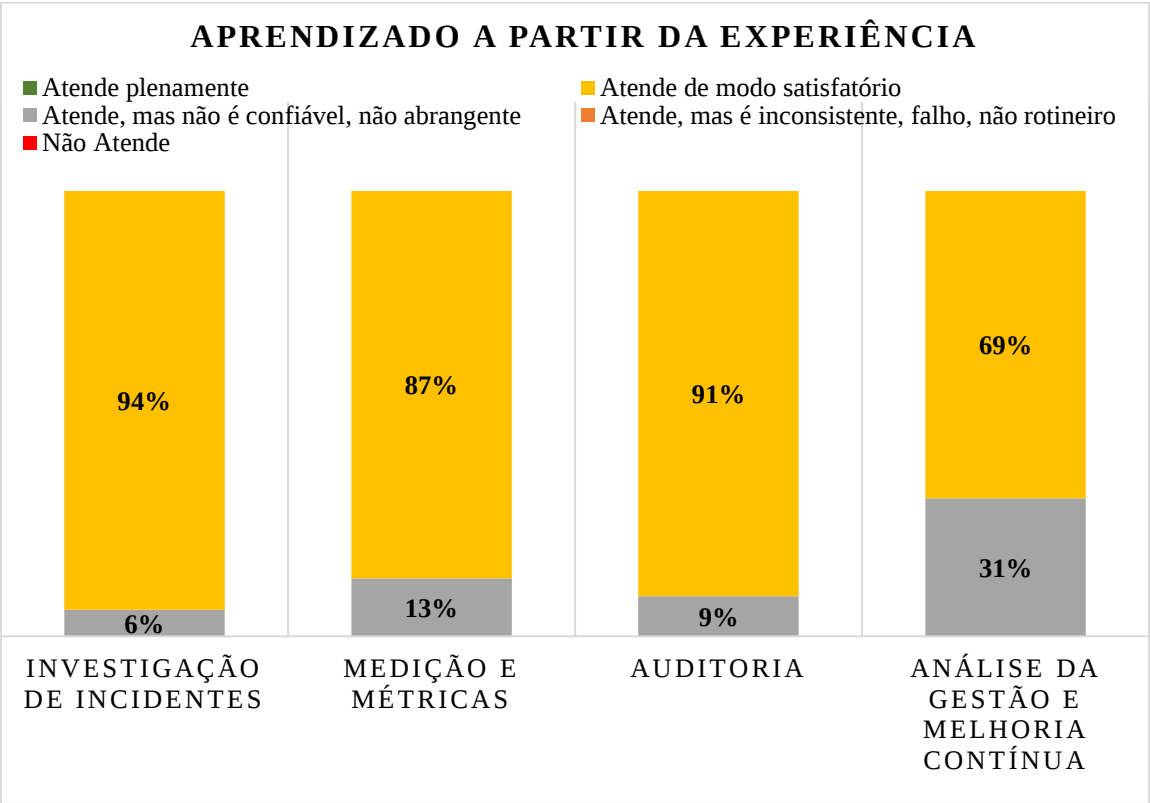
Fonte: dos autores, 2023

Considerações da Figura 9: Gestão de riscos

Elemento	Observação
12% Procedimentos Operacionais	Não é abrangente uma análise das tarefas antes de elaborar um procedimento, a fim de evitar informações irrelevantes e difíceis de usar e se a empresa possui procedimentos não rotineiros ou realizados com pouca frequência para tarefas especiais de alto risco.
20% Prática de Trabalho Seguro	É falho o controle de acesso às áreas de processo por parte dos funcionários não envolvidos na operação do processo É também falho a não revisão das permissões concluídas antes de arquivar ou mesmo descartar, com o objetivo de tomar medidas para melhorar a precisão e o atendimento das permissões
20% Prática de Trabalho Seguro	Não é uma rotina dos funcionários tratarem sobre revisões das permissões antes de serem arquivadas.

5%	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Os procedimentos escritos não abrangem as atividades de inspeção e testes, reparos críticos, preparativos para a manutenção e controle do equipamento/segurança do trabalho.
20%	Gestão de Mudança	Não há um programa escrito que abrange todas as questões sobre a Gestão de Mudança, incluso, a avaliação da eficiência da gestão.
14%	Gestão de Mudanças	Atende, mas não é confiável ou não abrangente as mudanças de emergência se permitidas, se os procedimentos afetados com as mudanças (operação, manutenção, emergência) são atualizados no tempo especificado, se os isométricos e outros diagramas utilizados para efeitos de inspeção encontram-se atualizados e as mudanças temporárias que são selecionadas para avaliação retornaram para a condição original antes de a data da mudança temporária expirar.
6%	Prontidão Operacional	Não é uma rotina o uso de formulário de verificação de itens antes do início da inicialização de uma operação ou uma lista que abrange a verificação dos padrões operacionais com vistas a corrigir as anormalidades detectadas.
23%	Prontidão Operacional	Não é confiável, não abrangente a realização de uma análise de prontidão antes da inicialização de novos processos, existentes ou que foram desligados. Não é confiável o mecanismo que confirme, por meio de prontidão, que as preparações foram completadas antes da introdução de substâncias perigosas em novos processos, ou antes da reinicialização de um processo já existente.
33%	Condução/Disciplina Operacional	Os procedimentos operacionais não abrangem situações anormais, nem existe uma lista de testes e procedimentos para teste das operações.
15%	Gestão de Emergências	A identificação dos cenários de acidentes baseados em perigos não são confiáveis, nem abrange a previsão no plano de colocação da planta em operação de modo rápido em condição segura antes da evacuação.

Figura 10: Aprendizado a partir da experiência



Fonte: dos autores, 2023

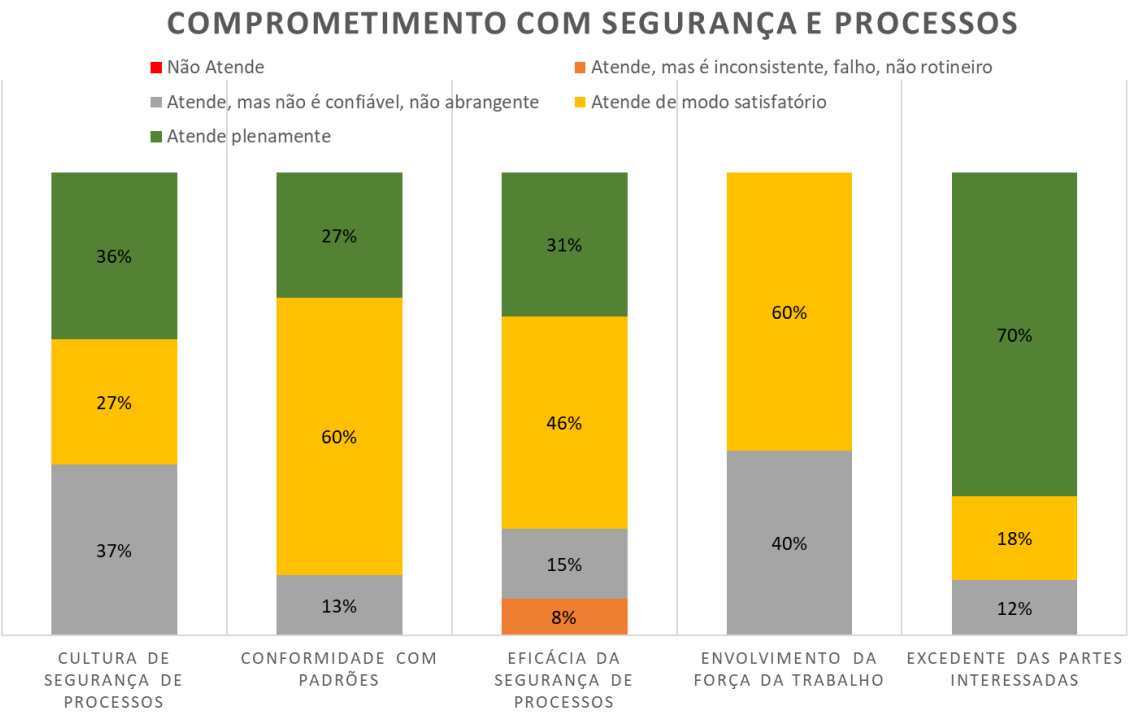
Considerações da Figura 10: Aprendizado a partir da experiência

Elemento		Observação
6%	Investigação de Incidentes	Atende, mas não é confiável, não abrangente por receio de serem identificados as fraquezas no sistema de gestão.
13%	Medição e Métrica	Os indicadores não abrangem aqueles considerados proativos de segurança de processos.
9%	Auditoria	A auditoria não abrange todos os estágios do ciclo de vida das instalações.
31%	Análise da Gestão de Melhoria Contínua	Não é confiável a análise de gestão regida por fatores, entre eles, o estágio de maturidade ou o grau de implementação do sistema de gerenciamento, em profundidade e frequência requerida.

b) Indústria química

A indústria de papel ao somar 81,38 pontos é classificada no Estágio de Desenvolvimento de Maturidade de Segurança de Processos. A estratificação das respostas do *checklist* em forma gráfica possibilita visualizar as fragilidades e os pontos que devem ser melhorados para alcançar um estágio superior.

Figura 11: Comprometimento com Segurança de Processo



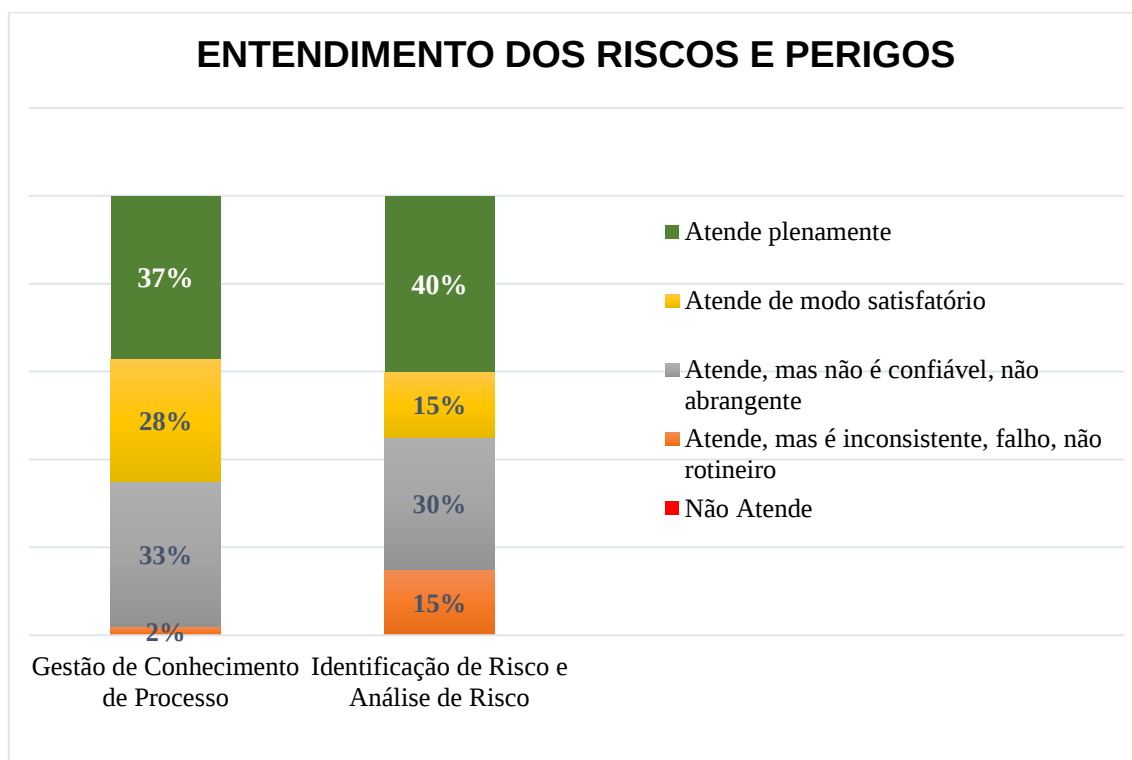
Fonte: dos autores, 2023

Considerações da Figura 11: Comprometimento com Segurança de Processo

Elemento		Observação
37%	Cultura de Segurança de Processos	Não é abrangente a política, valores, metas e planos para alcançar o desempenho estabelecido para a segurança operacional.
13%	Conformidade com Padrões	A comunicação não abrange aos colaboradores todas as vezes que os padrões forem revisados.
8%	Eficácia da Segurança de Processos	É falho ou não rotineiro a análise de risco baseada em metodologias, tais como Hazop, APR, entre outros, disponibilizados para seus funcionários.

15%	Eficácia da Segurança de Processos	A empresa não avalia de modo abrangente, nem compartilha para todos os colaboradores os indicadores relacionados a segurança de processos.
40%	Envolvimento da Força de Trabalho	O programa de treinamento não abrange de acordo com a classificação de funções e tarefas ao cargo, bem como, o estabelecimento de condições para que haja participação da força de trabalho no desenvolvimento, implementação e revisão periódica do sistema de gerenciamento de segurança de processos.
12%	Excedentes das Partes Interessadas	O plano de auditoria não abrange no âmbito de segurança de processos.

Figura 12: Entendimento dos riscos e perigos

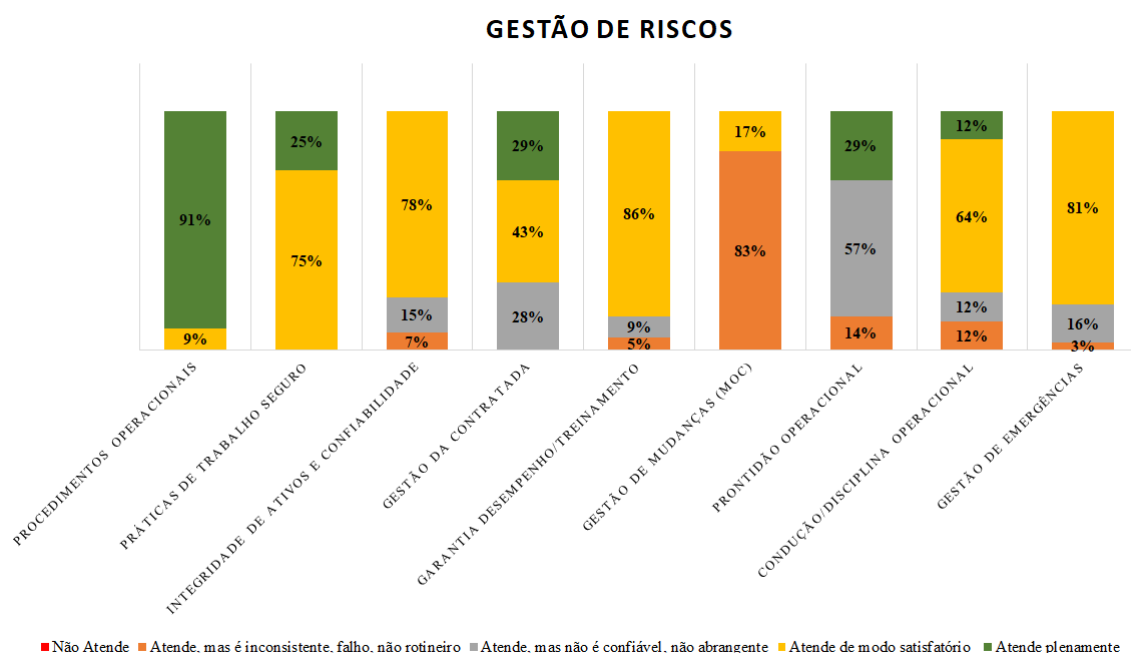


Fonte: dos autores, 2023

Considerações da Figura 12: Entendimento dos riscos e perigos

	Elemento	Observação
2%	Gestão de Conhecimento de Processo	Existem falhas quanto a manutenção de registros de materiais de construção dos equipamentos, diagramas de tubulação e instrumentação, diagramas de classificação elétricas, dos sistemas de alívio, listagem de códigos de projetos e normas aplicáveis ao processo, plantas e isométricos atualizados
33%	Gestão de Conhecimento de Processo	Não abrange a todos os projetos de engenharia o registro do memorial de cálculo, detalhes dos equipamentos e as características operacionais, incluso, os níveis de criticidade de cada um.
15%	Identificação de Risco e Análise de Risco	É falho ou não rotineiro a realização de APR, Hazop, Lopa, Análise de vulnerabilidade, entre outros métodos de análise de riscos.
30%	Identificação de Risco e Análise de Risco	Não é confiável, nem abrangente os critérios estabelecidos de quando deve ser realizado uma análise de riscos, bem como o conhecimento de riscos de se estender além da experiência operacional. Os gestores não abrangeram as análises de risco, incluso, os riscos residuais.

Figura 13: Gestão de riscos



Fonte: dos autores, 2023

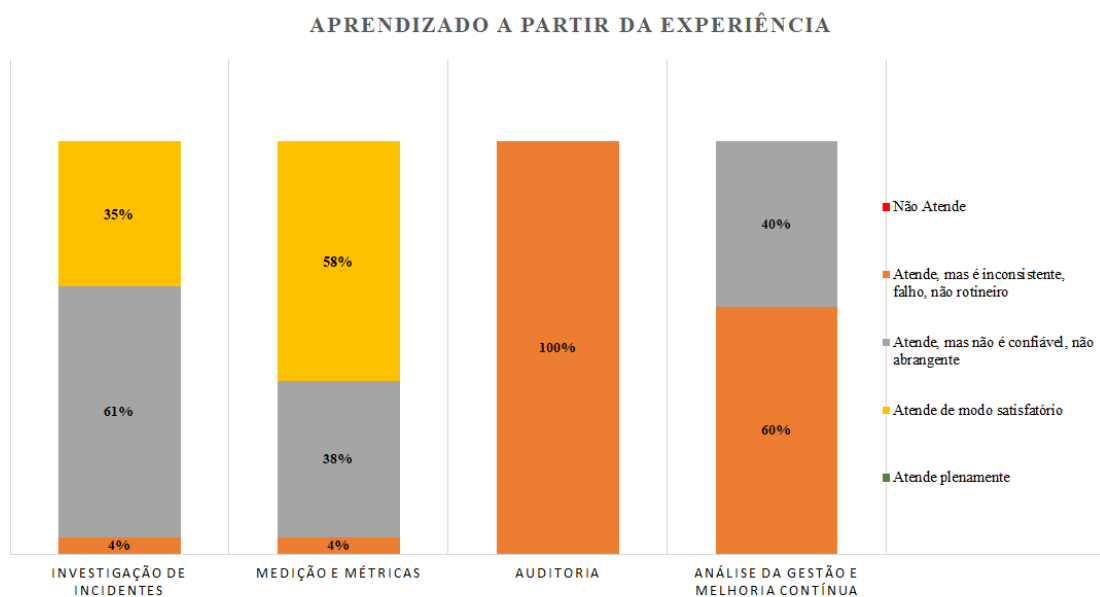
Considerações da Figura 13: Gestão de riscos

Elemento		Observação
7%	Integridade de Ativos e Confiabilidade	É falho este elemento devido à ausência de um processo para corrigir as deficiências e aplicar as lições aprendidas com acidentes ou quase acidentes, além da falta de procedimentos escritos para realização de testes e inspeções em equipamentos.
15%	Integridade de Ativos e Confiabilidade	Não abrange a verificação dos equipamentos se os mesmos foram fabricados e instalados de acordo com as especificações de projeto. Se são identificados os equipamentos e os sistemas que fazem parte do programa de integridade e das tarefas designadas na inspeção, testes e manutenção.
83%	Gestão de Mudanças	É uma falha a inexistência de um programa escrito envolvendo todas as questões pertinentes as este elemento, incluso, a avaliação da eficiência da gestão.

28%	Gestão da Contratada	Nem todos os contratados recebem treinamento sobre as práticas de trabalho seguro, nem os gestores discutem com os funcionários mais experientes sobre o desempenho da segurança das contratadas, de modo mais abrangente.
5%	Garantia de Desempenho / Treinamento	Não é rotineiro verificar se os treinamentos estão ocorrendo dentro do planejado.
9%	Garantia de Desempenho / Treinamento	Não é confiável o conteúdo do treinamento para as contratadas.
14%	Prontidão Operacional	É falho a falta de procedimentos que garante a partida segura de um processo ou de um ou mais equipamentos ao longo da vida da instalação ou não realização de testes dos sistemas de segurança antes de inicializar uma planta/equipamento.
57%	Prontidão Operacional	A não abrangência de uma análise de prontidão antes do início das operacionais, a falta de um formulário de verificação que possa assegurar que todas as ações necessárias foram atendidas antes da inicialização de um processo/equipamento, o treinamento de cada funcionário envolvido na operação e a não adoção de um mecanismo que confirme, por meio de prontidão, que as preparações foram completadas antes da introdução de substâncias perigosas em novos processos, ou antes da reinicialização de um processo já existente, leva a uma condição não confiável.
12%	Condução/ Disciplina Operacional	São inconsistentes os registros das informações em uma lista de verificação-padrão que indique o intervalo aceitável para cada um dos parâmetros, de modo que as anormalidades possam ser imediatamente detectadas.
12%	Condução/ Disciplina Operacional	Não é confiável, nem abrangente o envolvimento dos operadores quanto aos limites de segurança operacional e quanto aos padrões de limpeza na área de processos, organização do

		leiaute, arranjo dos equipamentos e acessórios observados durante os turnos.
3%	Gestão da Emergência	Não é uma rotina o controle de inventário de consumíveis de resposta emergenciais.
16%	Gestão da Emergência	Não há como garantir que os funcionários compreendem plenamente o plano de emergência, apesar de serem treinados e é realizado exercícios práticos, inclusive, evacuação de emergência. Não abrange a todos os funcionários a identificação dos equipamentos de resposta em situações de emergência, incluso, inspeções, testes e outras atividades de manutenção preventiva ou de substituição requisitadas, e a existência de controle que garanta que o equipamento está adequado e testado.

Figura 14: Aprendizado a partir da experiência baseado no pilar



Fonte: dos autores, 2023

Considerações da Figura 14: Aprendizado a partir da experiência baseado no pilar

	Elemento	Observação
4%	Investigação de Incidentes	É falho devido à ausência de procedimentos sobre as técnicas apropriadas para investigar incidentes
61%	Investigação de Incidentes	O treinamento para o pessoal designado a tratar dos incidentes não abrange a investigação dos incidentes, nem a classificação destes. Os procedimentos também não abrangem a investigação dos quase acidentes, as consequências potenciais combinadas com a frequência esperada a fim de determinar o nível de esforço de investigação.
4%	Medição e Métrica	Existem falhas no sistema de gestão de medições e indicadores da companhia, e as mesmas não são auditadas e analisadas periodicamente.
38%	Medição e Métrica	Os indicadores implantados na empresa não abrangem os proativos e reativos de segurança de processos, menos ainda, faz uso de parâmetros nacionais e internacionais para comparação, controle e acompanhamento dos seus indicadores, não abrangendo ainda, o estabelecimento de uma revisão e atualização periódica dos indicadores.
100%	Auditoria	A auditoria não abrange todos os estágios do ciclo de vida das instalações.
60 %	Análise da Gestão de Melhoria Contínua	É falho devido a não existência de um programa para análise de gestão.
40 %	Análise da Gestão de Melhoria Contínua	A indicação de um supervisor ou gerente não abrange em suas prerrogativas a realização da análise de gestão.

5. CONCLUSÕES

O Diagnóstico Preliminar de Segurança de Processos é uma ferramenta aplicada a pequenas e médias empresas, contendo 202 questões abrangendo os 20 elementos da RBPS, com o objetivo de avaliar o estágio de maturidade em que se encontra a organização quanto a segurança de processo.

O diagnóstico foi aplicado em duas empresas de segmentos distintos, uma do ramo de papel e outra química, cujos resultados alcançaram o objetivo de verificar o estágio de maturidade fundamentado nas Diretrizes de Segurança de Processo, do CCPS, que busca promover a excelência de gestão e a melhoria contínua na área em toda a indústria.

O “raio-x” das respostas permite que os gestores compreendam melhor as fragilidades e os pontos a serem melhorados no que pertine à segurança de processos, inclusive, possam escolher quais os pilares e os respectivos elementos, na sua percepção, são prioritários, de acordo como a disponibilidade de recursos e diante da cultura de segurança de processo já existente.

O DPSP pode ser ampliado ou direcionado para apenas um pilar com alguns elementos, caso a organização assim priorizar, sendo livre a forma como queiram ser aplicados.

É recomendável que diagnósticos mais aprofundados sejam elaborados contendo um maior número de questões, desde que mantido os princípios trazidos nas Diretrizes para Segurança de Processo Baseada e Risco (RBPS), do CCPS.

Concluiu-se a partir da metodologia desenvolvida pelos autores que as duas empresas diagnosticadas foram classificadas no Estágio de Desenvolvimento em Maturidade de Segurança de Processo, sigam as recomendações fundamentadas nas diretrizes da RBPS, priorizando os elementos de maior peso para atingir o estágio superior.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares que sempre estiveram do nosso lado, apoiando neste período de ausência e dedicação ao curso. A nossa orientadora Prof^a. Ma. Tanise Mori Flores, pelas contribuições dadas para desenvolvermos este trabalho. Ao Corpo Docente desta Instituição por compartilhar este vasto e rico conhecimento adquirido ao longo de suas carreiras. A Direção da Indústria de Papel e da Indústria Química que disponibilizaram tempo e profissionais para responder ao *checklist*, que foi a base para validação deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ACS. American Chemical Society National Historic Chemical Landmarks. Chemical Abstracts Service (CAS), 2014. Disponível em: <http://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/landmarks/cas.html>. Acesso em: 27 dez 2022.

AIChE. American Institute of Chemical Engineers. <https://www.aiche.org/ccps/history>. (acessado em: 21/12/2022).

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Metodologia de Gestão de Riscos ANP**, versão 3, dezembro de 2021.

CCPS. **Diretrizes para Segurança de Processo Baseada em Risco**. Rio de Janeiro: 1ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

CCPS. **Diretrizes para Gerenciamento de Mudança para Segurança de Processo**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA. Relação de Profissionais e Empresas. Disponível em: https://cfq.org.br/wp-content/uploads/2021/07/Relat%C3%B3rio-da-Ouvidoria_2021.pdf (acessado 21/12/2022).

CROWL. Daniel A. Segurança de processos químicos – fundamentos e aplicações. 3ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: O Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados?. **Revista de Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 6, n 3. 2014.DOI: <https://doi.org/10.22277/rgo.v6i3.1386>. Acesso em: 18 dez 2022

DANIELLOU, François; SIMARD, Marcel; BOISSIÈRES, Ivan. **Les Cahiers de la Sécurité Industrielle: fatores humanos e organizacionais da Segurança Industrial**. Toulouse/França: FONCSI Institut. 2013.

ESTRADA, Jose Alexandre Ferreira Duque, SANTOS, Helio Ricardo da Fonseca, GUTIERRES, Ruben Huamanchumo. **Gestão de Mudanças em Processos Industriais: O caso da aplicação da ferramenta SIGM**. XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ABEPRO, 2013

FAISAL, Khan, Samith Rathnayaka, Salim Ahmed. **Methods and models in process safety and risk management: Past, present and future**. Elsevier, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2015.07.005>. Acesso em: 11 dez 2022

GUTIERRES, Ruben Huamanchumo. **Gestão de Mudanças em Processos Industriais: O caso da aplicação da ferramenta SIGM**. XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ABEPRO, 2013

HSE. Inspectors Toolkit. Human factors in the management of major accident hazards.2005. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/toolkit.pdf>. Acesso em: 07 nov 2022

JUNIOR, Guido Cesar Carim. Tarcisio Abreu Saurin, Angela Weber Righi, Priscila Wachs. Luciane Lacerda Gomes Gonçalves. **Diagnóstico de um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho: estudo de caso em uma concessionária de energia elétrica sob a perspectiva da engenharia de resiliência.** XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ABEPRO, 2010.

KELLER. Gary. A única coisa. 1ª Ed. São Paulo: Novo Século, 2014.

APÊNDICE A

1º PILAR						
COMPROMETIMENTO COM SEGURANÇA DE PROCESSOS						
Nº	Cultura de Segurança de Processos	0	1	2	3	4
1	São definidas as atribuições e responsabilidades de toda a força de trabalho na Segurança Operacional, incluindo a gerência e os demais empregados e os contratados.					
2	A empresa informa à força de trabalho sobre a política, valores, metas e planos para alcançar o desempenho estabelecido para a segurança operacional da instalação.					
3	Existe estabelecido uma estrutura organizacional de gerenciamento da Instalação no que concerne à Segurança Operacional.					
4	São planejados e providos os recursos necessários para a implementação e o funcionamento do sistema de gerenciamento da segurança operacional?					
	Conformidade com Padrões	0	1	2	3	4
1	Existe procedimento escritos para cada função e atividade profissional?					
2	Existe algum gestor que verifica as atividades constantes no padrão com a realidade dos colaboradores?					
3	Os colaboradores são treinados conforme as normas da empresa?					
4	Existe um cronograma de atualização dos documentos de conformidade e relatórios que forem necessários?					
5	Existe algum meio de comunicação para os colaboradores toda vez que os padrões são revisados?					
	Eficácia da Segurança de Processos	0	1	2	3	4
1	A empresa avalia e compartilha para todos os colaboradores os indicadores relacionados a segurança de processos?					
2	A empresa nomeia líderes responsáveis com conhecimento técnico para avaliar, cobrar e mensurar os indicadores de segurança de processos?					
3	A empresa dar liberdade para que seus colaboradores não realizem atividades se não estiverem seguros, que não estejam no padrão ou que afronte a segurança de processos?					
4	A empresa possui análise de risco (Hazop, APR e outros) que sejam disponibilizados para seus funcionários?					
5	A empresa fomenta por meio de formulários os funcionários a darem sugestões sobre a segurança de processos?					
	Participação da Força da Trabalho	0	1	2	3	4
1	Estabelece a estrutura organizacional da Instalação, com classificação de funções e as tarefas para o cargo ocupado?					
2	Estabelece os requisitos de treinamento para que seus empregados estejam aptos a realizar as tarefas para o cargo ocupado?					
3	Dimensiona o programa de treinamento de acordo com a classificação de funções e as tarefas para o cargo?					
4	Estabelece condições para que haja participação da força de trabalho no desenvolvimento, implementação e revisão periódica do sistema de gerenciamento da segurança operacional de maneira abrangente?					

	Excedente das Partes Interessadas	0	1	2	3	4
1	Estabelece as responsabilidades das contratadas relativas à Segurança Operacional?					
2	Compartilha informações importantes relacionados a segurança de processos nos meios de comunicação para todas as partes interessadas?					
3	Acompanha o comprometimento com as partes interessadas e recebe <i>feedback</i> de como está sua atuação?					
4	Estabelece um plano de auditorias no âmbito da segurança, saúde e meio ambiente das partes interessadas?					
5	É garantido que todas as contratadas que prestam serviços à Instalação: a) tenham empregados capacitados quanto às Práticas de Trabalho Seguro da Instalação; b) tenham empregados periodicamente instruídos a respeito dos perigos existentes na Instalação relacionados com os trabalhos por eles executados, principalmente incêndios, explosões e liberação de substâncias tóxicas; c) tenham empregados capacitados a exercer suas responsabilidades a respeito do Plano de Emergência da Instalação; e d) comuniquem a empresa qualquer perigo identificado na Instalação.					

2º PILAR						
ENTENDIMENTO DOS RISCOS E PERIGOS						
Nº	Gestão de Conhecimento de Processo	0	1	2	3	4
1	A empresa possui todas as especificações técnicas e procedimentos escritos dos processos industriais?					
2	Possui os projetos de engenharia e memorial de cálculo de todos os projetos executados e em operação?					
3	Possui inventário de riscos químicos atualizados?					
4	Possui todas as FISPQ's dos produtos químicos utilizados ou armazenados na empresa?					
5	São conhecidos os dados operacionais críticos e limitantes de processos como pressão, temperatura, vazão, volume?					
6	Existe registro dos equipamentos e as características operacionais, incluso, os níveis de criticidade de cada um, como por exemplo, taxa de transferência de calor máxima de determinado trocador de calor?					
7	Os desenhos, mapas de riscos/zonas classificadas/ memorial de cálculo, projetos, fluxogramas / P&ID, especificações de equipamentos e acessórios são mantidos atualizados?					
8	São conhecidos os riscos dos produtos químicos, tais como: Toxicidade dos produtos, limites de exposição, dados físicos, dados de reatividade, corrosividade, estabilidade térmica e química e os efeitos de uma mistura acidental de contaminantes típicos com diferentes materiais contidos em correntes de processo e sistemas utilitários?					
9	São conhecidos os dados termodinâmicos e calorimétricos?					
10	São conhecidos os perigos relacionados às reações químicas indesejáveis?					
11	A empresa possui inventário máximo previsto de produtos químicos?					
12	Possui na empresa uma descrição lógica do sistema de controle em formato de narrativa e/ou figuras simples?					
13	O departamento técnico/engenharia tem registro de materiais de construção dos equipamentos, diagramas de tubulação e instrumentação, diagramas de classificação elétricas, dos sistemas de alívio, listagem de códigos de projetos e normas aplicáveis ao processo, plantas e isométricos atualizados?					
14	Existe na empresa sistema de controle de dados mecânicos / elétricos / intertravamento, detectores, etc?					
15	São conhecidos todos os equipamentos e os modos de falha e as consequências das falhas?					
16	Todas as informações citadas nas questões anteriores são de fácil acesso pelos gestores, operadores, mantenedores e engenheiros?					
Nº	Identificação de Risco e Análise de Risco	0	1	2	3	4
1	A empresa tem identificado os perigos de processo, na fase de pré-projeto, projeto e durante a operação?					
2	Existe um critério estabelecido de quando deve ser realizado uma análise de riscos?					
3	Existe um programa que indique os tipos e a gravidade das consequências para os perigos identificados?					
4	A profundidade de identificação de perigos é suficiente?					
5	O conhecimento de riscos se estende além da experiência operacional?					

6	A empresa realiza periodicamente análises de riscos qualitativas, do tipo APR?					
7	Realiza Hazop na fase de projeto e operacional?					
8	Realiza análise de modos de falha e efeitos (FMEA)?					
9	Realiza análise de camada de proteção (LOPA)?					
10	Realiza análise de modos de falha, efeitos e criticidade (FMECA)?					
11	Realiza análise de vulnerabilidade?					
12	A gestão comunica sua tolerância de riscos às equipes de avaliação de riscos?					
13	A gestão possui uma matriz de riscos para efeitos de comunicação de sua tolerância a qualquer cenário em queda dentro de um alcance específico de gravidade e probabilidade?					
14	Os critérios de tolerância de risco orientam a equipe de análise de riscos ao decidir quando uma recomendação for exigida, quando uma recomendação for opcional e quando uma recomendação seria supérflua?					
15	Os gestores tratam dos riscos residuais?					
16	A empresa tem designado algum funcionário com conhecimentos apropriados para atendimento das recomendações provenientes das análises de riscos?					
17	Os planos de ações a fim de atender as recomendações possuem um responsável e prazos para atendimento?					
18	O plano contém uma lista de questões que podem ser abordadas em diversos estágios de ciclo de vida?					

3º PILAR GESTÃO DE RISCO						
Nº	Procedimentos operacionais	0	1	2	3	4
1	Os procedimentos operacionais são atuais, precisos, completos, consistentes, entendidos e enfatizados?					
2	Os procedimentos operacionais enumeram as etapas de determinada tarefa e o modo como devem ser cumpridas?					
3	É realizado uma análise das tarefas antes de elaborar um procedimento, a fim de evitar informações irrelevantes e difíceis de usar?					
4	Constam nos procedimentos a descrição do processo, perigos, ferramentas, equipamentos de proteção e controles em detalhes para que os operadores compreendam os perigos, possam verificar se os controles estão nos locais corretos e sejam capazes de confirmar se o processo responde de maneira esperada?					
5	Os procedimentos são atualizados quando ocorrer uma mudança que afete os métodos operacionais ou outras informações contidas nos procedimentos?					
6	Os procedimentos desatualizados são retirados da área, comunicado a todos os interessados e devidamente arquivados?					
7	Os procedimentos são desenvolvidos em conjunto pelos operadores e engenheiros de processos?					
8	Além dos procedimentos rotineiros, a empresa possui procedimentos não rotineiros ou realizados com pouca frequência e tarefas especiais de alto risco?					
9	Na empresa tem um profissional com autoridade para desenvolver, alterar e aprovar os procedimentos operacionais?					

10	A empresa segue um formato básico para todo tipo de procedimentos?					
11	Os procedimentos de operações de alto risco são mais formais, minuciosos no escopo e em nível de detalhes?					
12	Nos procedimentos operacionais são destacados os limites de operação segura, tais como temperatura, pressão, nível, fluxo ou concentração, com base em uma combinação de limites de projeto dos equipamentos e dinâmicas do processo?					
13	Nos procedimentos são evitadas as explicações detalhadas de como o processo funciona, evitando o risco de camuflar as etapas de ação?					
14	São abordadas as condições limitativas para operação quando ocorrerem condições específicas da instalação ou do processo?					
15	São validados os procedimentos e verificados se a prática existente corresponde à prática desejada?					
16	Os procedimentos são utilizados nos treinamentos práticos?					
17	São revisados periodicamente os procedimentos?					
	Práticas de Trabalho Seguro	0	1	2	3	4
1	A empresa utiliza procedimentos de trabalho seguro para controle das atividades que precedem a inicialização, ou sucedem ao encerramento permanente da planta/unidade?					
2	As pessoas envolvidas na elaboração do procedimento são treinadas e com experiência que os permitem autorizar e aprovar as permissões de trabalho seguro?					
3	A empresa certifica-se de que as pessoas autorizadas a aprovar as permissões tenham compreensão dos perigos advindos da atividade a ser realizada?					
4	Existe um controle de acesso às áreas de processo por parte dos funcionários não envolvidos na operação do processo?					
5	A empresa revê as permissões concluídas antes de arquivar ou mesmo descartar, com o objetivo de tomar medidas para melhorar a precisão e o atendimento das permissões?					
	Integridade de Ativos e Confiabilidade	0	1	2	3	4
1	A empresa realiza inspeções e testes dos equipamentos de uso na unidade industrial?					
2	São utilizados equipamentos adequados para os propósitos e às funções a que se destina?					
3	Os equipamentos foram fabricados e instalado de acordo com as especificações de projeto?					
4	A unidade opera dentro dos limites do equipamento?					
5	Os profissionais responsáveis pelas inspeções, testes e manutenção preventiva são treinados, capacitados ou certificados, baseado em procedimentos registrados por escrito que estejam em conformidade com os padrões comumente aceitos?					
6	Os trabalhos a serem reparados seguem os códigos do projeto, com as normas de engenharia e com as recomendações do fabricante?					
7	A empresa tem identificado os equipamentos e os sistemas que se encontram dentro do programa de integridade e das tarefas designadas na inspeção, testes e manutenção?					
8	Existe na empresa um processo elaborado para corrigir as deficiências e aplicar as lições aprendidas a partir das deficiências ou quase acidentes em outros equipamentos/sistemas?					

9	Existem procedimentos por escrito para as atividades de inspeção e testes, reparos críticos, preparativos para a manutenção e controle do equipamento/segurança do trabalho?					
10	São realizadas a calibração, ajuste e manutenção preventiva periodicamente, seguindo as normas e instruções técnicas?					
11	Os equipamentos que ajudam a prevenir uma liberação catastrófica de material perigoso está incluído no elemento de integridade dos ativos?					
	Gestão da Contratada	0	1	2	3	4
1	A empresa possui um programa bem delineado de gestão da contratada, permitindo que sejam integrados nas atividades de controle de risco da instalação?					
2	O pessoal contratado para atuar nas áreas perigosas e com materiais perigosos recebem treinamento sobre: - Os perigos da instalação; - Regras de segurança e segurança da instalação; - Sistemas e procedimentos de segurança das instalações; - Procedimentos de resposta a emergência, incluso, as restrições de acesso da contratada em determinados setores/loais; - Sobre responsabilidades individuais de segurança?					
3	Os contratados recebem treinamento sobre as práticas de trabalho seguro?					
4	A empresa monitora e avalia o desempenho de segurança da contratada?					
5	Os gestores discutem com os funcionários mais experientes sobre o desempenho da segurança das contratadas, se os mesmos estão melhorando ou decaindo e quais as lacunas a serem tratadas?					
	Garantia de Desempenho e Treinamento	0	1	2	3	4
1	A empresa treina os trabalhadores para que desempenhem de forma segura as tarefas críticas?					
2	O sistema de garantia de desempenho avalia os trabalhadores treinados e se os mesmos possuem as competências e habilidades mínimas necessárias para um cargo específico e se estão qualificados para trabalhar de forma independente?					
3	A empresa realiza uma análise de trabalho/tarefa?					
4	A empresa possui uma Matriz de competência e habilidades, incluso, o tipo de treinamento requerido e a carga horária mínima a ser cumprida?					
5	De um modo geral, o treinamento inclui: - O ensino dos procedimentos específicos que controlam as operações, - A manutenção, - O trabalho seguro; - O planejamento de resposta a emergência; - O processo geral e seus riscos?					
6	A empresa avalia periodicamente os trabalhadores?					
7	Existe um mecanismo de investigação se algum treinamento regulamentar exigido é iminente ou está atrasado?					
8	Os materiais de treinamento são atualizados periodicamente, a fim de abordar novos conhecimentos, questões de desempenho, lições aprendidas a partir de investigação de incidentes, feedback dos alunos, etc?					

	Gestão de Mudanças (MOC)	0	1	2	3	4
1	Existe um programa escrito descrevendo o sistema de MOC?					
2	O MOC aborda especificamente as funções e responsabilidades, o escopo, as atividades, autoridade e a documentação necessária?					
3	É tratado no sistema MOC a base técnica para a mudança proposta?					
4	É tratado no sistema MOC considerações de segurança e de saúde associados à mudança proposta?					
5	A empresa tem identificado os tipos de mudanças que devem constar no MOC?					
6	É tratado no sistema MOC a comunicação ou treinamento do pessoal potencialmente afetado?					
7	É tratado no sistema MOC a atualização da documentação e procedimentos de processos relevantes?					
8	Se as alterações temporárias são permitidas, o sistema MOC trata sobre o período máximo de tempo durante o qual a mudança pode existir sem avaliação adicional?					
9	Realiza a verificação de campo no final do tempo permitido para a mudança?					
10	São realizadas análise de riscos para mudanças específicas, tais como alterações de processos/equipamentos, substituição ou adição de novos produtos perigosos, etc?					
11	Se mudanças de emergência são permitidas, os requisitos do procedimento de mudança de emergência cumprem os requisitos mínimos do sistema de MOC?					
12	A eficácia de MOC é considerada nas avaliações de desempenho de pessoas que participam do sistema MOC?					
	Para cada área da planta	0	1	2	3	4
13	Os documentos estão completos?					
14	Existe um procedimento contendo os tipos de avaliações e análises necessárias que devem ser realizadas?					
15	Quanto aos procedimentos afetados com as mudanças (operação, manutenção, emergência) são atualizados no tempo especificado (antes ou após a mudança, tal como autorizada)?					
16	Os desenhos afetados com a mudança (P&IDs, classificação de área, mapas de arranjos dos equipamentos/instalações) são atualizados no tempo especificado (antes ou depois da mudança, tal como autorizada)?					
17	O procedimento de avaliação de mudança de emergência é usado com frequência e de modo adequado?					
18	Mudanças em P&ID e de procedimentos podem ser rastreadas através de uma solicitação do MOC?					
	Treinamento em SEPRO/MOC	0	1	2	3	4
19	São treinados o pessoal da linha de gestão (de supervisores da linha de frente até e incluindo gerentes de plantas), da área tecnológica, processos, manutenção /confiabilidade, coordenadores de subcontratados e operadores?					
	Pessoal da planta	0	1	2	3	4
20	Os empregados estão cientes dos procedimentos e do seu papel no MOC?					
21	Eles receberam algum treinamento específico de processo como resultado de uma mudança específica?					
	Observações de Campo	0	1	2	3	4

22	O arranjo/installação do equipamento no campo está consistente com a especificação do equipamento e a mudança aprovada?					
23	As atualizações dos P&IDs realmente refletem a instalação de campo?					
24	Os isométricos e outros diagramas utilizados para efeitos de inspeção encontram-se atualizados?					
25	As especificações do equipamento nos arquivos oficiais coincidem com os itens de equipamentos no campo?					
26	As mudanças de emergência selecionadas para avaliação atendem à definição das instalações de uma emergência?					
27	As mudanças temporárias que são selecionadas para avaliação retornaram para a condição original antes da data da mudança temporária expirar?					
28	A empresa possui indicadores de desempenho MOC?					
	Prontidão Operacional	0	1	2	3	4
1	Existe um procedimento que garante a partida segura de um processo ou de um ou mais equipamentos ao longo da vida da instalação, quando identificado um risco?					
2	Realizam uma análise de prontidão antes da inicialização de novos processos, existentes ou que foram desligados?					
3	Existe na empresa um formulário (lista de verificação) que possa assegurar que todas as ações necessárias foram atendidas antes da inicialização de um processo/ equipamento?					
4	A construção e os equipamentos são verificados para saber se estão de acordo com as especificações do projeto para instalações novas ou modificadas?					
5	Controle de processos, desligamento de emergência e os sistemas de segurança são testados antes de inicializar uma planta/ equipamento?					
6	O treinamento de cada funcionário envolvido na operação ou na manutenção de um processo que vai ser inicializado ou reativado é verificado se foi concluído?					
7	Existe um mecanismo que confirme, por meio de prontidão, que as preparações foram completadas antes da introdução de substâncias perigosas em novos processos, ou antes da reinicialização de um processo já existente?					
	Condução/Realização das operações /Disciplina operacional	0	1	2	3	4
1	A empresa possui uma política de operações onde está identificado quais são as atividades proibidas e as atividades permitidas sem necessidade de controles especiais?					
2	Os operadores respeitam os limites de segurança operacional e as condições limite para operações?					
3	Os operadores registram as informações em uma lista de verificação-padrão que indique o intervalo aceitável para cada um dos parâmetros, de modo que as anormalidades possam ser imediatamente detectadas?					
4	Os padrões de limpeza na área de processos, organização do leiaute, arranjo dos equipamentos e acessórios são observados durante os turnos?					
5	A iluminação na área é adequada, permitindo a identificação dos equipamentos, leitura dos instrumentos e acompanhamento dos problemas desenvolvidos durante a operação?					

6	Os instrumentos e analisadores são calibrados regularmente, e a última data válida encontra-se visível no dispositivo?					
7	Os registros escritos (dentro de um formato padrão) são transferidos entre os turnos e analisados em um <i>briefing</i> que antecede o turno?					
8	Existem procedimentos operacionais para situações anormais?					
9	Os profissionais que autorizam o desvio de risco participam das análises de riscos e tem uma compreensão correta sobre como se manter dentro dos limites de segurança operacional, durante a maior parte das operações rotineiras e não rotineiras?					
10	Os trabalhadores autorizados a aprovar operações anormais tem treinamento, experiência e conhecimento dos métodos estabelecidos para gerenciar o risco associado aos perigos?					
11	Todas as atividades ocupacionais estão sob controle direto do operador responsável?					
12	Existe uma lista de procedimentos que os operadores testam quando a oportunidade surge?					
13	Existe um canal de comunicação onde operador pode relatar problemas operacionais de modo anônimo?					
14	São registrados os números de incidentes operacionais os quais os limites de segurança operacionais foram ultrapassados?					
	Gestão de Emergências	0	1	2	3	4
1	A empresa possui plano escrito de resposta a situações de emergências?					
2	O plano da empresa alcança a proteção das pessoas, incluindo as pessoas que estiverem no local, fora do local e os serviços de emergência?					
3	São identificados os cenários de acidentes baseados em perigos?					
4	Está previsto ações de resposta a envolvendo explosões, perda de contenção de produtos químicos ou outras liberações de energia?					
5	Os funcionários compreendem plenamente o plano de emergência, são treinados e são realizados exercícios práticos, inclusive evacuação de emergência?					
6	O plano cobre a gama de situações previstas nas análises de riscos?					
7	Integram a equipe de resposta à emergência algum dos operadores da planta industrial com experiência e conhecimento geral da unidade?					
8	É previsto no plano a colocação da planta em operação de modo rápido em condição segura antes da evacuação?					
9	São identificados os equipamentos de resposta em situações de emergências, incluso, inspeções, testes e outras atividades de manutenção preventiva ou de substituição requisitadas, e a existência de controle que garanta que o equipamento está adequado e testado?					
10	Existe um controle de inventário dos equipamentos consumíveis de resposta em emergências, incluso, os prazos de validade dos mesmos?					
11	Os alarmes de emergência são testados rotineiramente, de acordo com os procedimentos escritos, verificando se os mesmos são ouvidos em todos os setores da empresa, bem como todo o pessoal na instalação, mesmo os contratados, consigam reconhecer os alarmes de emergência e saibam quais as ações tomar em cada tipo de alarme?					

12	São fornecidos equipamentos para comunicação em emergências, incluindo: notificação de funcionário, protocolos de comunicação para os membros de resposta a emergência e protocolos de comunicação com autoridades externas /socorristas e comunicação com a mídia ou outras partes interessadas?					
13	Os simulados são registrados, as deficiências ou recomendações sobre melhorias são tratadas adequadamente?					
14	São revisados os resultados dos simulados e exercícios prático que foram conduzidos e são examinados as lições aprendidas de cada simulado e assim melhorado o plano?					

4º PILAR: APRENDIZADO A PARTIR DA EXPERIÊNCIA						
Nº	Investigação de Incidentes	0	1	2	3	4
1	A empresa investiga os incidentes que ocorrem na instalação para identificar e abordar as causas-raiz?					
2	Existe um processo formal para investigar os incidentes, inclusive de pessoal, execução, documentação e acompanhamento das investigações de incidentes de segurança de processo?					
3	O pessoal designado na empresa para investigação dos incidentes possui treinamento formal para executar as investigações?					
4	Existe uma comunicação de incidentes e prática de investigação confiáveis?					
5	Quando ocorre um incidente, ela é classificada, investigada, e direcionada de acordo com os procedimentos?					
6	Os quase acidentes, as consequências potenciais combinadas com a frequência esperada são usadas para determinar o nível de esforço de investigação?					
7	Existem dificuldades de investigação de incidentes por receio de serem identificadas as fraquezas nos sistemas de gestão?					
8	Existem procedimentos claros apontando as técnicas apropriadas para investigar incidentes?					
9	São monitoradas todas as fontes de possíveis incidentes?					
10	São periodicamente analisados os incidentes com o objetivo de busca de tendência, identificando as causas recorrentes dos incidentes e incidentes repetidos?					
11	Existe um meio físico/digital de armazenamento dos relatórios de incidentes?					
12	A direção e demais gestores acompanham os resultados das investigações?					
Nº	Medição e Métricas	0	1	2	3	4
1	A empresa possui ferramentas para realizar medições e acompanhar indicadores de desempenho e eficiência de segurança de processo implementados?					

2	Todas as instalações onde a operação é dinâmica, tem realizado suas medições, e essas são incluídas nos indicadores consolidados da empresa?					
3	A empresa elaborou e formalizou procedimento específico para orientar a dinâmica de medições e indicadores?					
4	Os trabalhadores envolvidos com a operação, aqueles que realizam as medições de informações da operação que alimentam os indicadores de segurança de processos, assim como aqueles que controlam tais indicadores foram treinados/capacitados no procedimento?					
5	A empresa implementou indicadores proativos de segurança de processo?					
6	A empresa implementou indicadores reativos de segurança de processo?					
7	A empresa faz uso de parâmetros nacionais e/ou internacionais para comparação, controle e acompanhamento dos seus indicadores?					
8	Foi estabelecida em procedimento uma periodicidade para atualização dos indicadores da empresa?					
9	A alta administração da companhia analisa os indicadores de segurança de processo para as tomadas de decisões e medidas corretivas do processo?					
10	O sistema de gestão de medições e indicadores da companhia é auditado e analisado de forma periódica?					
11	Há sistema implementado para garantir que todas as tomadas de decisões da alta administração oriundas das análises de indicadores de segurança de processos estão implementadas e acompanhadas na instituição?					
Nº	Auditoria	0	1	2	3	4
1	A empresa realiza auditorias com o objetivo de avaliar se os sistemas de gestão funcionando adequadamente?					
2	A empresa possui um programa de auditoria considerando as políticas e padrões da empresa e da instalação, exigências normativas e demais mecanismos de controle?					
3	A auditoria é aplicada durante todos os estágios do ciclo de vida, mas tem como principal foco as instalações operacionais?					
4	Existe por escrito um programa estabelecido que indique o intervalo máximo possível entre as auditorias, conforme exigirem as circunstâncias (por exemplo, operações de maior risco)?					
5	As auditorias são conduzidas por pessoas qualificadas (funcionários ou contratados) selecionadas a partir de uma variedade de fontes, dependendo do espaço, das necessidades e de outros aspectos da situação em questão?					
6	A auditoria oferece uma verificação periódica e independente com vistas a manutenção e operação, com segurança, das instalações onde são fabricados e armazenados produtos químicos perigosos, fabricam, armazenam ou, de outro modo, utilizam produtos químicos perigoso,					

	incluso os equipamentos, o desempenho humano e o sistema de gestão seguros.					
7	Os relatórios de auditorias incluem os laudos e recomendações?					
8	As auditorias são utilizadas para aprimorar a eficácia da gestão de segurança de processos?					
Nº	Análise da Gestão e Melhoria Contínua	0	1	2	3	4
1	É realizado uma avaliação rotineira de como está a gestão da segurança de processos?					
2	A profundidade e a frequência de cada análise de gestão são regidas por fatores, tais como: o estágio atual do ciclo de vida da instalação, a maturidade ou o grau de implementação do sistema de gerenciamento?					
3	A empresa indicou um supervisor ou gerente para realizar a análise de gestão?					
4	Na análise de gestão, na forma de memorando interno, são observadas quaisquer deficiências ou ineficiências, recomendado as melhorias ou medidas corretivas?					
5	Existe um programa para análise de gestão, incluso, o agendamento de um horário específico para a revisão?					