



TRANSPETRO

PETROBRAS TRANSPORTE S.A

ENGENHARIA DE SEGURANÇA

- ▶ Língua Portuguesa
- ▶ Matemática
- ▶ Conhecimentos Específicos

INCLUI QUESTÕES GABARITADAS

COM BASE NO EDITAL N° 02
TRANSPETRO/PSP/TERRA/NÍVEL SUPERIOR-2023.2



BÔNUS

ÁREA DO
CONCURSEIRO

- **Português:** Ortografia, Fonologia, Acentuação Gráfica, Concordância, Regência, Crase e Pontuação.
- **Informática:** Computação na Nuvem, Armazenamento em Nuvem, Intranet, Internet, Conceitos, Protocolos e Segurança da informação.

41
ANOS
A SOLUÇÃO PARA O SEU CONCURSO



AVISO IMPORTANTE:



Este é um Material de Demonstração

Este arquivo é apenas uma amostra do conteúdo completo da Apostila.

Aqui você encontrará algumas páginas selecionadas para que possa conhecer a qualidade, estrutura e metodologia do nosso material. No entanto, **esta não é a apostila completa.**

POR QUE INVESTIR NA APOSTILA COMPLETA?

- ✖ Conteúdo totalmente alinhado ao edital
- ✖ Teoria clara, objetiva e sempre atualizada
- ✖ Questões gabaritadas
- ✖ Diferentes práticas que otimizam seus estudos

Ter o material certo em mãos transforma sua preparação e aproxima você da **APROVAÇÃO.**

Garanta agora o acesso completo e aumente suas chances de aprovação:
<https://www.editorasolucao.com.br/>



TRANSPETRO

PETROBRAS TRANSPORTE S.A

Engenharia de Segurança

**COM BASE NO EDITAL Nº 02 – TRANSPETRO/PSP/
TERRA/NÍVELSUPERIOR-2023.2**

CÓD: SL-212JL-26
7901183003976

Língua Portuguesa

1. Compreensão de textos de gêneros variados	7
2. Ortografia oficial	10
3. Mecanismos de coesão textual.....	14
4. Emprego das classes de palavras	17
5. Concordância nominal e verbal	27
6. Emprego do sinal indicativo de crase.....	30
7. Sinais de pontuação	33
8. Significação das palavras.....	35

Matemática

1. Conjuntos numéricos: naturais, inteiros, racionais e reais; ordem, operações e suas propriedades	47
2. Razão e proporção: regra de três simples e regra de três composta; porcentagem.....	51
3. Relações, funções: funções polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas	55
4. Equações: equações do 1º grau, do 2º grau, exponenciais e logarítmicas	67
5. Análise combinatória: princípio fundamental da contagem; permutação; arranjo e combinação.....	73
6. Probabilidade básica: probabilidade em espaços equiprováveis.....	75
7. Estatística básica: representação tabular e gráfica; medidas de tendência central (média, mediana, moda); medidas de dispersão (amplitude, variância, desvio padrão)	76
8. Matemática financeira: juros simples e juros compostos (cálculo do montante, do tempo, da taxa e do juro)	81
9. Geometria plana: relações métricas no triângulo retângulo; perímetros e áreas	82
10. Geometria espacial: áreas e volumes	90

Conhecimentos Específicos Engenharia de Segurança

1. Prevenção e Controle de Riscos em máquinas, equipamentos e instalações: Caldeiras e vasos de pressão; Movimentação de cargas; Instalações elétricas; Máquinas e ferramentas; Trabalhos a quente (soldagem, corte e ferramentas abrasivas); Trabalho em espaços confinados; Transporte de produtos perigosos; Construção civil; Trabalhos em altura	97
2. Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos: Identificação de cenários; Avaliação de frequência; Avaliação de consequências	101
3. Técnicas de estudo de risco: APR, HAZOP, FMEA, Árvore de Falhas e Árvore de eventos; Critérios de risco individual e social; Plano de gerenciamento de riscos	104
4. Legislação e Normas Técnicas: Segurança e Saúde na Constituição Federal e na Consolidação das Leis Trabalhistas	108
5. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalho.....	111
6. Convenções da Organização Internacional do Trabalho	114
7. Caracterização da Insalubridade e Periculosidade.....	117
8. Benefícios previdenciários decorrentes de acidentes do trabalho; Perfil Profissiográfico Previdenciário; Sistema de normalização técnica nacional.....	120
9. Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde: Organização, competências e atribuições do SESMT e da CIPA	124

ÍNDICE

10. Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional, conforme a ISO 45001: 2018 (Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional – Requisitos com orientação para uso; Diretrizes da OIT sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho; ABNT NBR ISO 14001: 2015 (Sistema de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso); ABNT NBR ISO 19011:2018 (Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão)	127
11. Planejamento e Resposta a Emergências: Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2. (Decreto Federal nº 5.098/2004 e suas alterações)	130
12. Resolução CONAMA 398/2008 e suas alterações	132
13. Plano de Ação de Emergência: Conceitos, Roteiro para Elaboração.....	137
14. Sistema de comando de incidentes: Princípios, funções, estrutura e recursos	140
15. Proteção Contra Incêndio: Sistemas fixos e portáteis de combate ao fogo; Detecção e alarme; Armazenamento de produtos inflamáveis; Brigadas de incêndio	143
16. Desenvolvimento Sustentável: Conceitos, objetivos e diretrizes.....	146
17. Acidente do trabalho: Conceito técnico e legal; Causas e consequências dos acidentes; Taxas de frequência e gravidade; Estatísticas de acidentes; Custos dos acidentes; Comunicação e registro de acidentes; Investigação e análise de acidentes.....	149
18. Higiene Ocupacional: Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); Gases e vapores; Aerodispersóides; Ficha de informação de segurança de produtos químicos; Programa de proteção respiratória; Exposição ao ruído; Programa de conservação auditiva; Exposição ao calor; Metodologias de avaliação ambiental estabelecidas pela Fundacentro; Radiações ionizantes e não-ionizantes; Princípios de radioproteção; Trabalho sob condições hiperbáricas; Programa de prevenção à exposição ocupacional ao benzeno; Limites de tolerância e de exposição	152
19. Ações de Saúde: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional; Prevenção de Doenças Relacionadas ao Trabalho; Suporte Básico à Vida	156
20. Ergonomia: Conforto ambiental; Organização do trabalho; Mobiliário e equipamentos dos postos de trabalho; Análise ergonômica do trabalho; Elementos da ergonomia cognitiva; Normas regulamentadoras do ministério do trabalho.....	159

LÍNGUA PORTUGUESA

COMPREENSÃO DE TEXTOS DE GÊNEROS VARIADOS

A compreensão e a interpretação de textos são habilidades essenciais para que a comunicação alcance seu objetivo de forma eficaz. Em diversos contextos, como na leitura de livros, artigos, propagandas ou imagens, é necessário que o leitor seja capaz de entender o conteúdo proposto e, além disso, atribuir significados mais amplos ao que foi lido ou visto.

Para isso, é importante distinguir os conceitos de compreensão e interpretação, bem como reconhecer que um texto pode ser verbal (composto por palavras) ou não-verbal (constituído por imagens, símbolos ou outros elementos visuais).

Compreender um texto implica decodificar sua mensagem explícita, ou seja, captar o que está diretamente apresentado. Já a interpretação vai além da compreensão, exigindo que o leitor utilize seu repertório pessoal e conhecimentos prévios para gerar um sentido mais profundo do texto. Dessa forma, dominar esses dois processos é essencial não apenas para a leitura cotidiana, mas também para o desempenho em provas e concursos, onde a análise de textos e imagens é frequentemente exigida.

Essa distinção entre compreensão e interpretação é crucial, pois permite ao leitor ir além do que está explícito, alcançando uma leitura mais crítica e reflexiva.

CONCEITO DE COMPREENSÃO

A compreensão de um texto é o ponto de partida para qualquer análise textual. Ela representa o processo de decodificação da mensagem explícita, ou seja, a habilidade de extrair informações diretamente do conteúdo apresentado pelo autor, sem a necessidade de agregar inferências ou significados subjetivos. Quando compreendemos um texto, estamos simplesmente absorvendo o que está dito de maneira clara, reconhecendo os elementos essenciais da comunicação, como o tema, os fatos e os argumentos centrais.

► A Compreensão em Textos Verbais

Nos textos verbais, que utilizam a linguagem escrita ou falada como principal meio de comunicação, a compreensão passa pela habilidade de ler com atenção e reconhecer as estruturas linguísticas. Isso inclui:

- **Vocabulário**: O entendimento das palavras usadas no texto é fundamental. Palavras desconhecidas podem comprometer a compreensão, tornando necessário o uso de dicionários ou ferramentas de pesquisa para esclarecer o significado.

- **Sintaxe**: A maneira como as palavras estão organizadas em frases e parágrafos também influencia o processo de compreensão. Sentenças complexas, inversões sintáticas ou o uso de conectores como conjunções e preposições requerem atenção redobrada para garantir que o leitor compreenda as relações entre as ideias.

- **Coesão e coerência**: são dois pilares essenciais da compreensão. Um texto coeso é aquele cujas ideias estão bem conectadas, e a coerência se refere à lógica interna do texto, onde as ideias se articulam de maneira fluida e compreensível.

Ao realizar a leitura de um texto verbal, a compreensão exige a decodificação de todas essas estruturas. É a partir dessa leitura atenta e detalhada que o leitor poderá garantir que absorveu o conteúdo proposto pelo autor de forma plena.

► A Compreensão em Textos Não-Verbais

Além dos textos verbais, a compreensão se estende aos textos não-verbais, que utilizam símbolos, imagens, gráficos ou outras representações visuais para transmitir uma mensagem. Exemplos de textos não-verbais incluem obras de arte, fotografias, infográficos e até gestos em uma linguagem de sinais.

A compreensão desses textos exige uma leitura visual aguçada, na qual o observador decodifica os elementos presentes, como:

- **Cores**: As cores desempenham um papel comunicativo importante em muitos contextos, evocando emoções ou sugerindo informações adicionais. Por exemplo, em um gráfico, cores diferentes podem representar categorias distintas de dados.

- **Formas e símbolos**: Cada forma ou símbolo em um texto visual pode carregar um significado próprio, como sinais de trânsito ou logotipos de marcas. A correta interpretação desses elementos depende do conhecimento prévio do leitor sobre seu uso.

- **Gestos e expressões**: Em um contexto de comunicação corporal, como na linguagem de sinais ou em uma apresentação oral acompanhada de gestos, a compreensão se dá ao identificar e entender as nuances de cada movimento.

► Fatores que Influenciam a Compreensão

A compreensão, seja de textos verbais ou não-verbais, pode ser afetada por diversos fatores, entre eles:

- **Conhecimento prévio**: Quanto mais familiarizado o leitor estiver com o tema abordado, maior será sua capacidade de compreender o texto. Por exemplo, um leitor que já conhece o contexto histórico de um fato poderá compreender melhor uma notícia sobre ele.

▪ **Contexto:** O ambiente ou a situação em que o texto é apresentado também influencia a compreensão. Um texto jornalístico, por exemplo, traz uma mensagem diferente dependendo de seu contexto histórico ou social.

▪ **Objetivos da leitura:** O propósito com o qual o leitor aborda o texto impacta a profundidade da compreensão. Se a leitura for para estudo, o leitor provavelmente será mais minucioso do que em uma leitura por lazer.

► **Compreensão como Base para a Interpretação**

A compreensão é o primeiro passo no processo de leitura e análise de qualquer texto. Sem uma compreensão clara e objetiva, não é possível seguir para uma etapa mais profunda, que envolve a interpretação e a formulação de inferências. Somente após a decodificação do que está explicitamente presente no texto, o leitor poderá avançar para uma análise mais subjetiva e crítica, onde ele começará a trazer suas próprias ideias e reflexões sobre o que foi lido.

A compreensão textual é um processo que envolve a decodificação de elementos verbais e não-verbais, permitindo ao leitor captar a mensagem essencial do conteúdo. Ela exige atenção, familiaridade com as estruturas linguísticas ou visuais e, muitas vezes, o uso de recursos complementares, como dicionários. Ao dominar a compreensão, o leitor cria uma base sólida para interpretar textos de maneira mais profunda e crítica.

TEXTOS VERBAIS E NÃO-VERBAIS

Na comunicação, os textos podem ser classificados em duas categorias principais: verbais e não-verbais. Cada tipo de texto utiliza diferentes recursos e linguagens para transmitir suas mensagens, sendo fundamental que o leitor ou observador saiba identificar e interpretar corretamente as especificidades de cada um.

► **Textos Verbais**

Os textos verbais são aqueles constituídos pela linguagem escrita ou falada, onde as palavras são o principal meio de comunicação. Eles estão presentes em inúmeros formatos, como livros, artigos, notícias, discursos, entre outros. A linguagem verbal se apoia em uma estrutura gramatical, com regras que organizam as palavras e frases para transmitir a mensagem de forma coesa e compreensível.

Características dos Textos Verbais:

- **Estrutura Sintática:** As frases seguem uma ordem gramatical que facilita a decodificação da mensagem.
- **Uso de Palavras:** As palavras são escolhidas com base em seu significado e função dentro do texto, permitindo ao leitor captar as ideias expressas.
- **Coesão e Coerência:** A conexão entre frases, parágrafos e ideias deve ser clara, para que o leitor compreenda a linha de raciocínio do autor.

Exemplos de textos verbais incluem:

- **Livros e artigos:** Onde há um desenvolvimento contínuo de ideias, apoiado em argumentos e explicações detalhadas.
- **Diálogos e conversas:** Que utilizam a oralidade para interações mais diretas e dinâmicas.
- **Panfletos e propagandas:** Usam a linguagem verbal de forma concisa e direta para transmitir uma mensagem específica.

A compreensão de um texto verbal envolve a decodificação de palavras e a análise de como elas se conectam para construir significado. É essencial que o leitor identifique o tema, os argumentos centrais e as intenções do autor, além de perceber possíveis figuras de linguagem ou ambiguidades.

► **Textos Não-Verbais**

Os textos não-verbais utilizam elementos visuais para se comunicar, como imagens, símbolos, gestos, cores e formas. Embora não usem palavras diretamente, esses textos transmitem mensagens completas e são amplamente utilizados em contextos visuais, como artes visuais, placas de sinalização, fotografias, entre outros.

Características dos Textos Não-Verbais:

- **Imagens e símbolos:** Carregam significados culturais e contextuais que devem ser reconhecidos pelo observador.
- **Cores e formas:** Podem ser usadas para evocar emoções ou destacar informações específicas. Por exemplo, a cor vermelha em muitos contextos pode representar perigo ou atenção.
- **Gestos e expressões:** Na comunicação corporal, como na linguagem de sinais ou na expressão facial, o corpo desempenha o papel de transmitir a mensagem.

Exemplos de textos não-verbais incluem:

- **Obras de arte:** Como pinturas ou esculturas, que comunicam ideias, emoções ou narrativas através de elementos visuais.
- **Sinais de trânsito:** Que utilizam formas e cores para orientar os motoristas, dispensando a necessidade de palavras.
- **Infográficos:** Combinações de gráficos e imagens que transmitem informações complexas de forma visualmente acessível.

A interpretação de textos não-verbais exige uma análise diferente da dos textos verbais. É necessário entender os códigos visuais que compõem a mensagem, como as cores, a composição das imagens e os elementos simbólicos utilizados. Além disso, o contexto cultural é crucial, pois muitos símbolos ou gestos podem ter significados diferentes dependendo da região ou da sociedade em que são usados.

MATEMÁTICA

CONJUNTOS NUMÉRICOS: NATURAIS, INTEIROS, RACIONAIS E REAIS; ORDEM, OPERAÇÕES E SUAS PROPRIEDADES

Números Naturais

Os números naturais são o modelo matemático necessário para efetuar uma contagem.

Começando por zero e acrescentando sempre uma unidade, obtemos o conjunto infinito dos números naturais

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

- Todo número natural dado tem um sucessor

- a) O sucessor de 0 é 1.
- b) O sucessor de 1000 é 1001.
- c) O sucessor de 19 é 20.

Usamos o * para indicar o conjunto sem o zero.

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$$

- Todo número natural dado N, exceto o zero, tem um antecessor (número que vem antes do número dado).

Exemplos: Se m é um número natural finito diferente de zero.

- a) O antecessor do número m é m-1.
- b) O antecessor de 2 é 1.
- c) O antecessor de 56 é 55.
- d) O antecessor de 10 é 9.

Expressões Numéricas

Nas expressões numéricas aparecem adições, subtrações, multiplicações e divisões. Todas as operações podem acontecer em uma única expressão. Para resolver as expressões numéricas utilizamos alguns procedimentos:

Se, em uma expressão numérica, aparecerem as quatro operações, devemos resolver a multiplicação ou a divisão primeiramente, na ordem em que elas aparecerem e somente depois a adição e a subtração, também na ordem em que aparecerem e os parênteses são resolvidos primeiro.

Exemplo 1

$$\begin{aligned} 10 + 12 - 6 + 7 \\ 22 - 6 + 7 \\ 16 + 7 \\ 23 \end{aligned}$$

Exemplo 2

$$\begin{aligned} 40 - 9 \times 4 + 23 \\ 40 - 36 + 23 \\ 4 + 23 \\ 27 \end{aligned}$$

Exemplo 3

$$\begin{aligned} 25 - (50 - 30) + 4 \times 5 \\ 25 - 20 + 20 = 25 \end{aligned}$$

Números Inteiros

Podemos dizer que este conjunto é composto pelos números naturais, o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Este conjunto pode ser representado por:

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

Subconjuntos do conjunto $\mathbb{Z}$:

- 1) Conjunto dos números inteiros excluindo o zero

$$\mathbb{Z}^* = \{\dots -2, -1, 1, 2, \dots\}$$

- 2) Conjuntos dos números inteiros não negativos

$$\mathbb{Z}_+ = \{0, 1, 2, \dots\}$$

- 3) Conjunto dos números inteiros não positivos

$$\mathbb{Z}_- = \{\dots -3, -2, -1\}$$

Números Racionais

Chama-se de número racional a todo número que pode ser expresso na forma $\frac{a}{b}$, onde a e b são inteiros quaisquer, com $b \neq 0$. São exemplos de números racionais:

- $\frac{12}{51}$
- 3
- (-3)
- 2,333...

As dízimas periódicas podem ser representadas por fração, portanto são consideradas números racionais. Como representar esses números?

Representação Decimal das Frações

Temos 2 possíveis casos para transformar frações em decimais:

1º) Decimais exatos: quando dividirmos a fração, o número decimal terá um número finito de algarismos após a vírgula.

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$\frac{1}{4} = 0,25$$

$$\frac{3}{4} = 0,75$$

2º) Terá um número infinito de algarismos após a vírgula, porém a dízima deve ser periódica para ser número racional.

OBS: período da dízima são os números que se repetem, se não repetir não é dízima periódica e assim números irracionais, que trataremos mais a frente.

$$\frac{1}{3} = 0,333 \dots$$

$$\frac{35}{99} = 0,353535 \dots$$

$$\frac{105}{9} = 11,6666 \dots$$

Representação Fracionária dos Números Decimais

1º caso) Se for exato, conseguimos sempre transformar com o denominador seguido de zeros.

O número de zeros depende da casa decimal. Para uma casa, um zero (10) para duas casas, dois zeros (100) e assim por diante.

$$0,3 = \frac{3}{10}$$

$$0,03 = \frac{3}{100}$$

$$0,003 = \frac{3}{1000}$$

$$3,3 = \frac{33}{10}$$

2º caso) Se a dízima periódica é um número racional, então como podemos transformar em fração?

Exemplo 1

Transforme a dízima 0,333... em fração

Sempre que precisar transformar, vamos chamar a dízima dada de x, ou seja

$$X = 0,333 \dots$$

Se o período da dízima é de um algarismo, multiplicamos por 10.

$$10x = 3,333 \dots$$

E então subtraímos:

$$10x - x = 3,333 \dots - 0,333 \dots$$

$$9x = 3$$

$$x = \frac{3}{9}$$

$$x = \frac{1}{3}$$

Agora, vamos fazer um exemplo com 2 algarismos de período.

Exemplo 2

Seja a dízima 1,1212...

Façamos $x = 1,1212 \dots$

$$100x = 112,1212 \dots$$

Subtraindo:

$$100x - x = 112,1212 \dots - 1,1212 \dots$$

$$99x = 111$$

$$x = \frac{111}{99}$$

Números Irracionais

Identificação de números irracionais

- Todas as dízimas periódicas são números racionais.
- Todos os números inteiros são racionais.
- Todas as frações ordinárias são números racionais.
- Todas as dízimas não periódicas são números irracionais.
- Todas as raízes inexatas são números irracionais.
- A soma de um número racional com um número irracional é sempre um número irracional.
- A diferença de dois números irracionais, pode ser um número racional.
- Os números irracionais não podem ser expressos na forma $\frac{a}{b}$, com a e b inteiros e $b \neq 0$.

Ex.: $- = 0$ e 0 é um número racional.

- O quociente de dois números irracionais, pode ser um número racional.

Ex.: $: = 2$ e 2 é um número racional.

- O produto de dois números irracionais, pode ser um número racional.

Ex.: $. = 7$ é um número racional.

Ex.: *radicais/ a raiz quadrada de um número natural, se não inteira, é irracional.*

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCOS EM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES: CALDEIRAS E VASOS DE PRESSÃO; MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS; INSTALAÇÕES ELÉTRICAS; MÁQUINAS E FERRAMENTAS; TRABALHOS A QUENTE (SOLDAGEM, CORTE E FERRAMENTAS ABRASIVAS); TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS; TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS; CONSTRUÇÃO CIVIL; TRABALHOS EM ALTURA

► Princípios da prevenção de riscos ocupacionais

A prevenção de acidentes envolvendo máquinas, equipamentos e instalações depende de uma abordagem sistemática, capaz de identificar situações perigosas antes que produzam lesões, danos materiais, interrupções operacionais ou emergências. O princípio fundamental é atuar sobre as causas do risco, e não apenas sobre suas consequências. Isso significa que a segurança deve estar incorporada ao projeto, à instalação, à operação, à manutenção e às modificações realizadas ao longo da vida útil dos sistemas.

Perigo, risco e exposição

Perigo é qualquer fonte, situação ou condição com potencial de causar lesão, doença, dano material ou outro efeito adverso. O risco corresponde à combinação entre a possibilidade de ocorrência de um evento perigoso e a gravidade das consequências associadas. A exposição representa a forma e a intensidade com que trabalhadores podem entrar em contato com determinada fonte de perigo.

Uma máquina com partes móveis acessíveis, por exemplo, apresenta perigo mecânico. O risco depende de fatores como frequência de aproximação do trabalhador, velocidade do movimento, energia envolvida, existência de proteções e possibilidade de evitar o dano. Assim, dois equipamentos semelhantes podem apresentar níveis de risco diferentes conforme sua utilização e as condições do ambiente.

Identificação de perigos e avaliação de riscos

A identificação de perigos deve abranger situações normais, anormais, emergenciais e atividades não rotineiras. Não basta observar apenas a produção cotidiana. Limpeza, regulagem, inspeção, troca de ferramentas, desbloqueio de materiais, manutenção e partida após intervenções frequentemente expõem trabalhadores a riscos mais elevados.

A avaliação deve considerar, entre outros elementos:

- A natureza das fontes de energia presentes, como energia elétrica, mecânica, hidráulica, pneumática, térmica, química ou gravitacional.
- A possibilidade de acesso de pessoas às zonas perigosas.
- A frequência e o tempo de exposição.
- A gravidade potencial das lesões ou danos.
- A confiabilidade das medidas de controle existentes.
- A possibilidade de falha humana, técnica ou organizacional durante a atividade.

► Hierarquia das medidas de prevenção

O controle adequado dos riscos segue uma lógica de prioridade. Medidas que eliminam o perigo ou impedem fisicamente a exposição apresentam maior confiabilidade que controles baseados exclusivamente no comportamento humano.

Eliminação e substituição

A eliminação consiste em remover a fonte de perigo do processo. Quando isso não é tecnicamente possível, pode-se substituir materiais, equipamentos, métodos ou tecnologias por alternativas menos perigosas. A automatização de uma operação que anteriormente exigia aproximação direta de partes móveis é um exemplo de redução da exposição por alteração do processo.

Medidas de engenharia e proteção coletiva

Medidas de engenharia atuam diretamente sobre a fonte ou sobre o caminho de exposição. Incluem proteções físicas, enclausuramento, ventilação, barreiras, sistemas de intertravamento, dispositivos de parada, sensores, aterramento, isolamento térmico e sistemas automáticos de controle.

Essas medidas devem ser projetadas para permanecer eficazes mesmo diante de erros previsíveis de operação. Uma proteção que possa ser facilmente removida ou neutralizada durante o trabalho apresenta menor confiabilidade e exige revisão do projeto.

Medidas administrativas e proteção individual

Procedimentos, sinalização, treinamento, limitação de acesso, autorizações e permissões de trabalho complementam as medidas técnicas. Equipamentos de proteção individual são empregados quando os riscos não puderem ser integralmente eliminados ou controlados por meios coletivos.

O uso de proteção individual não deve servir como justificativa para manter desnecessariamente uma condição perigosa que poderia ser eliminada por solução técnica.

► **Controle de energias perigosas**

Intervenções em máquinas e instalações exigem atenção especial às energias capazes de provocar movimentação, choque, queimadura, projeção de materiais ou liberação inesperada de pressão.

Bloqueio e impedimento de reenergização

Antes de atividades como manutenção, limpeza interna, desmontagem ou ajuste em zonas perigosas, deve ser estabelecida uma condição segura de intervenção. A simples parada pelo comando normal da máquina não garante ausência de energia.

Um processo seguro normalmente envolve:

- Identificação de todas as fontes de energia relacionadas ao equipamento.
- Parada controlada do processo.
- Seccionamento ou isolamento das fontes de energia.
- Bloqueio físico dos dispositivos de isolamento.
- Dissipação ou contenção de energias residuais.
- Verificação da efetividade do isolamento antes da intervenção.

Energias armazenadas em molas, acumuladores hidráulicos, capacitores, sistemas pneumáticos, componentes suspensos ou equipamentos aquecidos precisam ser especificamente controladas.

► **Inspeção, manutenção e confiabilidade**

A segurança de máquinas e instalações deteriora-se quando proteções, dispositivos, sensores, cabos, válvulas ou componentes estruturais perdem suas características originais. Por isso, inspeções devem buscar sinais de desgaste, corrosão, deformações, folgas, vazamentos, sobreaquecimento, ruídos anormais e alterações indevidas.

A manutenção preventiva é realizada em intervalos previamente estabelecidos. A manutenção preditiva utiliza acompanhamento de parâmetros para identificar tendências de degradação. A manutenção corretiva ocorre após identificação ou ocorrência de falha. Em atividades críticas, depender exclusivamente de manutenção corretiva aumenta a probabilidade de acidentes e indisponibilidade operacional.

► **Organização das atividades críticas**

Atividades de maior risco devem possuir planejamento compatível com sua complexidade. Procedimentos operacionais precisam especificar etapas, riscos, medidas de controle, responsáveis e condições que determinam a interrupção da atividade.

Permissões de trabalho são especialmente úteis quando existem riscos de incêndio, explosão, atmosfera perigosa, queda, energização, entrada em espaços confinados ou interferência entre diferentes equipes.

A capacitação deve proporcionar compreensão dos perigos e capacidade de reconhecer desvios. A autorização para determinadas tarefas precisa considerar competência, treinamento e condições reais do trabalhador para executar a atividade com segurança.

SEGURANÇA EM CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, MÁQUINAS E TRABALHOS A QUENTE

► **Caldeiras e vasos de pressão**

Caldeiras e vasos de pressão armazenam fluidos submetidos a pressão diferente da atmosférica e, frequentemente, a temperaturas elevadas. A energia acumulada nesses equipamentos pode produzir consequências severas caso ocorra ruptura, perda de contenção ou funcionamento inadequado de dispositivos de segurança.

Principais perigos

Entre os eventos perigosos estão ruptura do equipamento, vazamento de fluidos quentes ou tóxicos, incêndio, explosão, queimaduras, projeção de fragmentos e exposição a produtos químicos. Corrosão, sobrepressão, falhas de instrumentação, aquecimento excessivo, redução da espessura das paredes e intervenções inadequadas podem comprometer a integridade.

A prevenção depende da compatibilidade entre projeto, pressão e temperatura de operação, material construtivo e características do fluido. Válvulas de segurança, indicadores, instrumentos de controle e sistemas de proteção precisam permanecer funcionais e adequadamente ajustados.

Operação, inspeção e manutenção

A operação deve respeitar os limites estabelecidos para o equipamento. Alterações de pressão, temperatura, composição do fluido ou condições de processo exigem avaliação prévia.

Inspeções devem observar especialmente corrosão, trincas, deformações, vazamentos, estado de conexões e funcionamento dos sistemas de segurança. Antes de intervenções internas, o equipamento deve ser isolado das fontes de pressão, drenado, despressurizado, resfriado e protegido contra entrada inesperada de fluidos.

► **Instalações elétricas**

A eletricidade pode causar choque elétrico, queimaduras, contrações musculares, quedas, incêndios e explosões. O arco elétrico acrescenta risco de temperaturas extremamente elevadas, projeção de partículas e elevada energia térmica.

Desenergização e intervenção segura

Sempre que tecnicamente possível, a intervenção deve ocorrer com a instalação desenergizada e protegida contra reenergização acidental. Desligar um interruptor ou comando não significa necessariamente eliminar a tensão no ponto de trabalho.

Uma sequência de controle deve considerar:

- Seccionamento efetivo dos circuitos envolvidos.
- Impedimento de reenergização por bloqueio apropriado.
- Verificação da ausência de tensão com instrumento adequado.
- Controle de energias induzidas, armazenadas ou provenientes de fontes alternativas.
- Proteção contra partes energizadas próximas que permaneçam acessíveis.



GOSTOU DESSE MATERIAL?

Então não pare por aqui: a versão **COMPLETA** vai te deixar ainda mais perto da sua aprovação e da tão sonhada estabilidade. Aproveite o **DESCONTO EXCLUSIVO** que liberamos para Você!

EU QUERO DESCONTO!