



TRANSPETRO

PETROBRAS TRANSPORTE S.A

PROFISSIONAL TRANSPETRO DE NÍVEL MÉDIO - JÚNIOR
ENFÂSE: MANUTENÇÃO – INSTRUMENTAÇÃO

- ▶ Língua Portuguesa
- ▶ Matemática
- ▶ Conhecimentos Específicos

INCLUI QUESTÕES GABARITADAS

**EDITAL Nº 3 - TRANSPETRO/PSP/TERRA/
NÍVEL MÉDIO 2026.3, DE 11/08/2026**



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

Profissional Transpetro de Nível
Médio - Júnior - Ênfase: Manutenção –
Instrumentação



SL-083AG-26
7901183006120

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	26
6. Emprego do sinal indicativo de crase.....	30
7. Sinais de pontuação	32
8. Significação das palavras.....	34

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)	80
9. Geometria plana: relações métricas no triângulo retângulo; perímetros e áreas	81
10. Geometria espacial: áreas e volumes	88

Conhecimentos Específicos

Profissional Transpetro de Nível Médio - Júnior - Ênfase: Manutenção – Instrumentação

1. Noções de metrologia científica	95
2. Calibração e rastreabilidade de instrumentos e demais conceitos do Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM)	98
3. Transmissão e transmissores pneumáticos, eletrônicos analógicos, digitais e inteligentes	102
4. Elementos finais de controle (válvulas de controle pneumáticas, hidráulicas e motorizadas) e seus acessórios (posicionadores, válvulas solenoides, indicadores de posição e filtros reguladores)	106
5. Conhecimento da documentação básica de projetos de instrumentação (fluxograma de engenharia, lista de instrumentos, folhas de dados, típicos de instalação, diagramas de interligação, diagramas de malha, diagramas lógicos, matriz de causa e efeito, plantas de instrumentação e listas de materiais), Terminologia e simbologia ISA S5.1.....	110
6. Noções de medição, definições e unidades de pressão, temperatura, nível, vazão, massa e densidade.....	114
7. Conceitos básicos de manutenção corretiva, preventiva, preditiva e comissionamento	118
8. Noções de Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e suas linguagens de programação (ladder e diagrama de blocos)	122
9. Noções de controle de processos (sistemas de malha aberta e malha fechada).....	126
10. Controle de processos e sintonia do controlador PID (proporcional-integral-derivativo)	129
11. Noções de arquitetura de redes industriais de comunicação	133

ÍNDICE

12. Noções de sistemas instrumentados de segurança	137
13. Conhecimentos básicos em eletrônica analógica e eletrônica digital.....	141
14. Noções de mecânica dos fluidos.....	145
15. Noções de saúde e segurança do trabalho	149
16. Noções de dimensionamento e seleção de elementos primários de medição (termopares e placas de orifício) e elementos finais de controle (válvulas de controle)	153
17. Noções básicas de analisadores (medidores de pH, condutivímetros, densímetros, percentual de oxigênio e cromatógrafos).....	157

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.

► **Relação entre Textos Verbais e Não-Verbais**

Embora sejam diferentes em sua forma, textos verbais e não-verbais frequentemente se complementam. Um exemplo comum são as propagandas publicitárias, que utilizam tanto textos escritos quanto imagens para reforçar a mensagem. Nos livros ilustrados, as imagens acompanham o texto verbal, ajudando a criar um sentido mais completo da história ou da informação.

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:

$$\begin{aligned} 12/51 \\ 3 \\ (-3) \\ 2,333\dots \end{aligned}$$

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:

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

$$9x = 3$$

$$x = 3/9$$

$$x = 1/3$$

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:

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

$$99x = 111$$

$$x = 111/99$$

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 $b \neq 0$.

Exemplo: $\sqrt{5} - \sqrt{5} = 0$ e 0 é um número racional.

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

Exemplo: $\sqrt{8} : \sqrt{2} = \sqrt{4} = 2$ e 2 é um número racional.

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

Exemplo: $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7} = \sqrt{49} = 7$ é um número racional.

Exemplo: radicais ($\sqrt{2}, \sqrt{3}$) a raiz quadrada de um número natural, se não inteira, é irracional.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

NOÇÕES DE METROLOGIA CIENTÍFICA

FUNDAMENTOS DA METROLOGIA CIENTÍFICA E ESTRUTURA DAS MEDIÇÕES

► Conceito e finalidade da metrologia científica

A metrologia científica é o campo responsável pelo desenvolvimento, realização, manutenção e aperfeiçoamento das referências de medição utilizadas para assegurar uniformidade, comparabilidade e confiabilidade aos resultados obtidos em diferentes laboratórios, setores industriais e sistemas de controle. Seu papel é estabelecer bases técnicas para que uma grandeza medida em determinado local possa ser relacionada, de maneira coerente, a referências reconhecidas e reproduzíveis.

A medição não consiste simplesmente em associar um número a uma propriedade. Todo resultado depende de uma definição da grandeza, de um procedimento, de um sistema de medição, de condições ambientais e de critérios de interpretação. A metrologia científica procura controlar e compreender essas influências, permitindo que resultados sejam comparados e utilizados em decisões técnicas.

No transporte e na logística de combustíveis, medições confiáveis são essenciais porque massa, volume, temperatura, pressão, densidade e vazão estão diretamente ligadas a operações de transferência, armazenamento, faturamento, controle de perdas e segurança operacional. Pequenas diferenças de medição podem produzir impactos econômicos relevantes quando aplicadas a grandes volumes movimentados.

A metrologia científica também serve de fundamento para outras áreas da metrologia. A metrologia industrial utiliza princípios, padrões e métodos científicos para controlar processos produtivos e instrumentos de campo. A metrologia legal aplica requisitos técnicos a medições sujeitas a controle oficial. Embora possuam finalidades distintas, essas áreas dependem de uma base comum de referências e conceitos.

Medição como comparação

Toda medição pode ser entendida como uma comparação entre uma grandeza de interesse e uma referência. Essa referência pode ser materializada por um padrão físico, realizada por um instrumento ou representada por um procedimento de medição.

O resultado precisa ser expresso com uma unidade apropriada. Dizer que a temperatura é “25” não constitui informação metrológica suficiente; é necessário indicar a unidade, as condições e, quando relevante, a incerteza associada.

A qualidade da medição depende da definição adequada do mensurando, que é a grandeza que se pretende medir. Em um tanque de combustível, por exemplo, “volume” pode significar volume observado em determinada temperatura ou volume corrigido para uma condição de referência. A diferença entre essas interpretações é essencial.

► Grandezas, unidades e sistemas de unidades

Grandeza é uma propriedade de um fenômeno, corpo ou substância que pode ser expressa quantitativamente. Comprimento, massa, tempo, temperatura, pressão, densidade e vazão são exemplos.

Unidades são referências convencionais utilizadas para expressar o valor das grandezas. Um sistema coerente de unidades permite realizar cálculos sem introduzir fatores de conversão indevidos.

A tabela apresenta grandezas frequentes em operações técnicas:

Grandeza	Unidade frequente	Aplicação
Massa	quilograma	Quantificação de produto
Volume	metro cúbico ou litro	Transferência e armazenamento
Temperatura	grau Celsius ou kelvin	Correção volumétrica e controle de processo
Pressão	pascal ou unidades derivadas	Monitoramento de linhas e equipamentos
Densidade	quilograma por metro cúbico	Conversão entre massa e volume
Vazão volumétrica	metro cúbico por unidade de tempo	Medição de transferência
Vazão mássica	quilograma por unidade de tempo	Controle direto de massa transportada

O uso consistente de unidades evita erros de interpretação. Em ambientes operacionais, diferentes equipamentos podem apresentar grandezas em unidades distintas, exigindo conversão controlada e documentação clara.

► **Valor verdadeiro, valor medido e resultado de medição**

Na prática, o valor verdadeiro de uma grandeza não é conhecido exatamente. Uma medição fornece uma estimativa baseada no sistema utilizado e nas condições existentes. Por isso, a metrologia trabalha com resultados acompanhados por informações sobre sua qualidade.

O valor medido é aquele obtido por meio de um processo de medição. O resultado deve ser interpretado em conjunto com sua incerteza e com as condições em que foi produzido.

A diferença entre o valor medido e um valor de referência pode ser utilizada para avaliar erro de medição. Entretanto, a noção de erro não deve ser confundida com incerteza. Erro corresponde a uma diferença em relação a uma referência; incerteza expressa a dispersão ou dúvida associada ao resultado.

Essa distinção é fundamental em medições de processo. Um instrumento pode apresentar pequena diferença em relação ao padrão durante uma calibração e, ainda assim, possuir incerteza significativa devido a resolução, repetibilidade, ambiente ou método.

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO, ERROS E QUALIDADE METROLÓGICA

► **Componentes de um sistema de medição**

Um sistema de medição pode envolver sensor, elemento de transmissão, conversor, indicador, registrador e software. Em um processo de transferência de combustível, um medidor de vazão pode produzir um sinal proporcional à vazão, transmiti-lo a um sistema de controle e totalizar o volume movimentado.

Cada componente pode introduzir efeitos sobre o resultado. O sensor pode responder à temperatura, o transmissor pode introduzir desvio, a conversão analógica-digital pode limitar a resolução e o software pode aplicar compensações ou fatores incorretos.

A análise metrológica precisa considerar o sistema completo, e não apenas o instrumento principal. Cabos, linhas de impulso, condicionadores de sinal e algoritmos podem influenciar a medição.

► **Exatidão, precisão, repetibilidade e reprodutibilidade**

Exatidão está associada ao grau de concordância entre um valor medido e um valor de referência. Precisão está associada ao grau de concordância entre medições repetidas.

Um sistema pode ser preciso e pouco exato, apresentando resultados muito próximos entre si, mas sistematicamente afastados da referência. Também pode ser pouco preciso e, em média, aproximar-se do valor de referência.

Repetibilidade refere-se à proximidade entre resultados obtidos sob condições semelhantes, como mesmo operador, mesmo equipamento e curto intervalo de tempo. Reprodutibilidade envolve mudanças relevantes de condição, como laboratório, operador, equipamento ou local.

A tabela diferencia esses conceitos:

Conceito	Pergunta central	Exemplo
Exatidão	O resultado está próximo da referência?	Medidor indica valor próximo ao padrão
Precisão	Os resultados repetidos são próximos entre si?	Leituras apresentam pequena dispersão
Repetibilidade	A medição se mantém sob mesmas condições?	Mesmo operador obtém resultados semelhantes
Reprodutibilidade	O resultado permanece comparável em condições diferentes?	Diferentes laboratórios obtêm valores compatíveis

Resolução, sensibilidade e faixa de medição

Resolução é a menor variação percebida ou indicada pelo sistema. Um instrumento digital que apresenta duas casas decimais pode possuir determinada resolução de indicação, mas isso não significa que sua exatidão seja igual à menor casa mostrada.

Sensibilidade descreve a relação entre a variação da saída do sistema e a variação correspondente da grandeza de entrada. Um transmissor de pressão, por exemplo, converte uma faixa de pressão em um sinal elétrico ou pneumático; a inclinação dessa relação representa sua sensibilidade.

Faixa de medição corresponde ao intervalo no qual o instrumento ou sistema é destinado a operar. Medições próximas aos extremos da faixa podem apresentar comportamento diferente das realizadas na região central, dependendo da tecnologia empregada.

► **Erros sistemáticos, aleatórios e grosseiros**

Erros sistemáticos produzem tendências previsíveis ou persistentes. Podem resultar de calibração inadequada, deriva, instalação incorreta ou influência ambiental. Como apresentam direção ou padrão, podem ser estimados e corrigidos quando adequadamente identificados.

Erros aleatórios provocam dispersão entre medições repetidas. Ruído elétrico, pequenas variações ambientais e flutuações de processo podem contribuir para esse comportamento. Não são eliminados por uma única correção, mas podem ser caracterizados estatisticamente.

Erros grosseiros resultam de falhas evidentes, como leitura incorreta, troca de unidade, conexão errada ou registro inadequado. Esses eventos não devem ser tratados simplesmente como parte normal da incerteza. Devem ser identificados e prevenidos por procedimentos e verificações.

Algumas fontes de erro comuns incluem:

- Zero incorreto do instrumento.
- Influência de temperatura ambiente.
- Instalação inadequada do sensor.
- Conversão incorreta de unidade.
- Interferência elétrica no sinal.



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!