



AVISO IMPORTANTE: **Este é um Material de Demonstração**

Este arquivo representa uma prévia exclusiva da apostila.

Aqui, você poderá conferir algumas páginas selecionadas para conhecer de perto a qualidade, o formato e a proposta pedagógica do nosso conteúdo. Lembramos que este não é o material completo.



POR QUE INVESTIR NA APOSTILA COMPLETA?



- × Conteúdo totalmente alinhado ao edital.
- × Teoria clara, objetiva e sempre atualizada.
- × Dicas práticas, quadros de resumo e linguagem descomplicada.
- × Exercícios comentados para fixação do aprendizado.
- × Bônus especiais que otimizam seus estudos.

Aproveite a oportunidade de intensificar sua preparação com um material completo e focado na sua aprovação:
Acesse agora: www.apostilasopcao.com.br

Disponível nas versões impressa e digital, com envio imediato!

Estudar com o material certo faz toda a diferença na sua jornada até a APROVAÇÃO.





CEMIG

**COMPANHIA ENERGÉTICA DE
MINAS GERAIS - CEMIG**

Eletricista

EDITAL N° 1/2025

**CÓD: OP-141JH-25
7908403576883**

Lingua Portuguesa, Leitura e Comunicação

1. Leitura: compreensão e interpretação de textos; Coesão e coerência textuais	7
2. Tipos textuais e gêneros textuais	14
3. Concordância verbal e nominal	22
4. Uso do sinal indicativo de crase	24
5. Formação de palavras	24
6. Colocação pronominal	25
7. Sinonímia, antonímia e polissemia; Sentido literal e sentido figurado	26
8. Fono-ortografia: letra, fonema, encontros vocálicos e consonantais, dígrafos, divisão silábica, classificação das palavras quanto ao número de sílabas, acentuação tônica e gráfica (atualizada conforme as regras do novo Acordo Ortográfico), classificação das palavras quanto ao acento tônico, ortografia (atualizada conforme as regras do novo Acordo Ortográfico)	28
9. Emprego dos sinais de pontuação	34
10. Morfossintaxe: classes de palavras, suas funções nas orações e seu funcionamento; Emprego de tempos e modos verbais ..	35
11. Sintaxe: frase, oração e período; termos da oração; Organização de períodos compostos: coordenação e subordinação	41
12. Variação linguística	45

Conhecimentos Específicos ***Eletricista***

1. Instalações Básicas de Redes de Distribuição Urbanas . Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais . Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Isoladas .Instalações Básicas de Redes de Distribuição Compactas.....	57
2. Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária: rede de distribuição aérea. Edificações Individuais. Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária: rede de distribuição aérea. Edificações coletivas	58
3. ABNT NBR 5422	59
4. Noções Fundamentais de Eletricidade: corrente elétrica, tensão e resistência (conceitos básicos e aplicações práticas) . Unidades de medida e símbolos elétricos.....	60
5. Projeto de linhas aéreas de energia elétrica: critérios técnicos.....	61
6. Regras dos Serviços de Transmissão de Energia Elétrica / ANEEL – Seção 4.3 Qualidade	62
7. Práticas de execução de redes elétricas.....	63
8. Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade conforme requisitos da NR-10	65
9. Conceitos e técnicas de trabalho em altura conforme requisitos da NR-35	66
10. Equipamentos de proteção individual conforme requisitos da NR-6. Equipamentos de proteção coletiva	67
11. Materiais e equipamentos utilizados em rede elétrica de baixa, média e alta tensão	68
12. Sinalização de segurança conforme NR-26	69
13. Boas práticas de manutenção	71

LINGUA PORTUGUESA, LEITURA E COMUNICAÇÃO

LEITURA, COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS; COESÃO E COERÊNCIA TEXTUAIS

A leitura e interpretação de textos são habilidades essenciais no âmbito dos concursos públicos, pois exigem do candidato a capacidade de compreender não apenas o sentido literal, mas também as nuances e intenções do autor. Os textos podem ser divididos em duas categorias principais: literários e não literários. A interpretação de ambos exige um olhar atento à estrutura, ao ponto de vista do autor, aos elementos de coesão e à argumentação. Neste contexto, é crucial dominar técnicas de leitura que permitam identificar a ideia central do texto, inferir informações implícitas e analisar a organização textual de forma crítica e objetiva.

— Compreensão Geral do Texto

A compreensão geral do texto consiste em identificar e captar a mensagem central, o tema ou o propósito de um texto, sejam eles explícitos ou implícitos. Esta habilidade é crucial tanto em textos literários quanto em textos não literários, pois fornece ao leitor uma visão global da obra servindo de base para uma interpretação mais profunda. A compreensão geral vai além da simples decodificação das palavras; envolve a percepção das intenções do autor, o entendimento das ideias principais e a identificação dos elementos que estruturam o texto.

— Textos Literários

Nos textos literários, a compreensão geral está ligada à interpretação dos aspectos estéticos e subjetivos. É preciso considerar o gênero (poesia, conto, crônica, romance), o contexto em que a obra foi escrita e os recursos estilísticos utilizados pelo autor. A mensagem ou tema de um texto literário muitas vezes não é transmitido de maneira direta. Em vez disso, o autor pode utilizar figuras de linguagem (metáforas, comparações, simbolismos), criando camadas de significação que exigem uma leitura mais interpretativa.

Por exemplo, em um poema de Manuel Bandeira, como “O Bicho”, ao descrever um homem que revirava o lixo em busca de comida, a compreensão geral vai além da cena literal. O poema denuncia a miséria e a degradação humana, mas faz isso por meio de uma imagem em que exige do leitor sensibilidade e para captar essa crítica social indireta.

Outro exemplo: em contos como “A Hora e a Vez de Augusto Matraga”, de Guimarães Rosa, a narrativa foca na jornada de transformação espiritual de um homem. Embora o texto tenha uma história clara, sua compreensão geral envolve perceber os elementos de religiosidade e redenção que permeiam a narrativa, além de entender como o autor utiliza a linguagem regionalista para dar profundidade ao enredo.

— Textos Não Literários

Em textos não literários, como artigos de opinião, reportagens, textos científicos ou jurídicos, a compreensão geral tende a ser mais direta, uma vez que esses textos visam transmitir informações objetivas, ideias argumentativas ou instruções. Neste caso, o leitor precisa identificar claramente o tema principal ou a tese defendida pelo autor e compreender o desenvolvimento lógico do conteúdo.

Por exemplo, em um artigo de opinião sobre os efeitos da tecnologia na educação, o autor pode defender que a tecnologia é uma ferramenta essencial para o aprendizado no século XXI. A compreensão geral envolve identificar esse posicionamento e as razões que o autor oferece para sustentá-lo, como o acesso facilitado ao conhecimento, a personalização do ensino e a inovação nas práticas pedagógicas.

Outro exemplo: em uma reportagem sobre desmatamento na Amazônia, o texto pode apresentar dados e argumentos para expor a gravidade do problema ambiental. O leitor deve captar a ideia central, que pode ser a urgência de políticas de preservação e a consequência do desmatamento para o clima global e a biodiversidade.

— Estratégias de Compreensão

Para garantir uma boa compreensão geral do texto, é importante seguir algumas estratégias:

- **Leitura Atenta:** Ler o texto integralmente, sem pressa buscando entender o sentido de cada parte e sua relação com o todo.

- **Identificação de Palavras-Chave:** Buscar termos e expressões que se repetem ou que indicam o foco principal do texto.

- **Análise do Título e Subtítulos:** Estes elementos frequentemente apontam para o tema ou ideia principal do texto, especialmente em textos não literários.

- **Contexto de Produção:** Em textos literários, o contexto histórico, cultural e social do autor pode fornecer pistas importantes para a interpretação do tema. Nos textos não literários, o contexto pode esclarecer o objetivo do autor ao produzir aquele texto, seja para informar, convencer ou instruir.

- **Perguntas Norteadoras:** Ao ler, o leitor pode se perguntar: Qual é o tema central deste texto? Qual é a intenção do autor ao escrever este texto? Há uma mensagem explícita ou implícita?

Exemplos Práticos

- **Texto Literário:** Um poema como “Canção do Exílio” de Gonçalves Dias pode, à primeira vista, parecer apenas uma descrição saudosista da pátria. No entanto, a compreensão geral deste texto envolve entender que ele foi escrito no contexto de um poeta exilado, expressando tanto amor pela pátria quanto um sentimento de perda e distanciamento.

- **Texto Não Literário:** Em um artigo sobre as mudanças climáticas, a tese principal pode ser que a ação humana é a principal responsável pelo aquecimento global. A compreensão geral exigiria que o leitor identificasse essa tese e as evidências apresentadas, como dados científicos ou opiniões de especialistas, para apoiar essa afirmação.

– Importância da Compreensão Geral

Ter uma boa compreensão geral do texto é o primeiro passo para uma interpretação eficiente e uma análise crítica. Nos concursos públicos, essa habilidade é frequentemente testada em questões de múltipla escolha e em questões dissertativas, na qual o candidato precisa demonstrar sua capacidade de resumir o conteúdo e de captar a ideia central do texto.

Além disso, uma leitura superficial pode levar a erros de interpretação, prejudicando a resolução correta das questões. Por isso, é importante que o candidato esteja sempre atento ao que o texto realmente quer transmitir, e não apenas ao que é dito de forma explícita. Em resumo, a compreensão geral do texto é a base para todas as outras etapas de interpretação textual, como a identificação de argumentos, a análise da coesão e a capacidade de fazer inferências.

— Ponto de Vista ou Ideia Central Defendida pelo Autor

O ponto de vista ou a ideia central defendida pelo autor são elementos fundamentais para a compreensão do texto, especialmente em textos argumentativos, expositivos e literários. Identificar o ponto de vista do autor significa reconhecer a posição ou perspectiva adotada em relação ao tema tratado, enquanto a ideia central refere-se à mensagem principal que o autor deseja transmitir ao leitor.

Esses elementos revelam as intenções comunicativas do texto e ajudam a esclarecer as razões pelas quais o autor constrói sua argumentação, narrativa ou descrição de determinada maneira. Assim, compreender o ponto de vista ou a ideia central é essencial para interpretar adequadamente o texto e responder a questões que exigem essa habilidade.

– Textos Literários

Nos textos literários, o ponto de vista do autor pode ser transmitido de forma indireta, por meio de narradores, personagens ou símbolos. Muitas vezes, os autores não expõem claramente suas opiniões, deixando a interpretação para o leitor. O ponto de vista pode variar entre diferentes narradores e personagens, enriquecendo a pluralidade de interpretações possíveis.

Um exemplo clássico é o narrador de “Dom Casmurro”, de Machado de Assis. Embora Bentinho (o narrador-personagem) conte a história sob sua perspectiva, o leitor percebe que o ponto de vista dele é enviesado, e isso cria ambiguidade sobre a questão central do livro: a possível traição de Capitu. Nesse caso, a ideia central pode estar relacionada à incerteza e à subjetividade das percepções humanas.

Outro exemplo: em “Vidas Secas”, de Graciliano Ramos, o ponto de vista é o de uma narrativa em terceira pessoa que se foca nos personagens humildes e no sofrimento causado pela seca no sertão nordestino. A ideia central do texto é a denúncia das condições de vida precárias dessas pessoas, algo que o autor faz por meio de uma linguagem econômica e direta, alinhada à dureza da realidade descrita.

Nos poemas, o ponto de vista também pode ser identificado pelo eu lírico, que expressa sentimentos, reflexões e visões de mundo. Por exemplo, em “O Navio Negreiro”, de Castro Alves, o eu lírico adota um tom de indignação e denúncia ao descrever as atrocidades da escravidão, reforçando uma ideia central de crítica social.

– Textos Não Literários

Em textos não literários, o ponto de vista é geralmente mais explícito, especialmente em textos argumentativos, como artigos de opinião, editoriais e ensaios. O autor tem o objetivo de convencer o leitor de uma determinada posição sobre um tema. Nesse tipo de texto, a tese (ideia central) é apresentada de forma clara logo no início, sendo defendida ao longo do texto com argumentos e evidências.

Por exemplo, em um artigo de opinião sobre a reforma tributária, o autor pode adotar um ponto de vista favorável à reforma, argumentando que ela trará justiça social e reduzirá as desigualdades econômicas. A ideia central, neste caso, é a defesa da reforma como uma medida necessária para melhorar a distribuição de renda no país. O autor apresentará argumentos que sustentem essa tese, como dados econômicos, exemplos de outros países e opiniões de especialistas.

Nos textos científicos e expositivos, a ideia central também está relacionada ao objetivo de informar ou esclarecer o leitor sobre um tema específico. A neutralidade é mais comum nesses casos, mas ainda assim há um ponto de vista que orienta a escolha das informações e a forma como elas são apresentadas. Por exemplo, em um relatório sobre os efeitos do desmatamento, o autor pode não expressar diretamente uma opinião, mas ao apresentar evidências sobre o impacto ambiental, está implicitamente sugerindo a importância de políticas de preservação.

– Como Identificar o Ponto de Vista e a Ideia Central

Para identificar o ponto de vista ou a ideia central de um texto, é importante atentar-se a certos aspectos:

1. Título e Introdução: Muitas vezes, o ponto de vista do autor ou a ideia central já são sugeridos pelo título do texto ou pelos primeiros parágrafos. Em artigos e ensaios, o autor frequentemente apresenta sua tese logo no início, o que facilita a identificação.



2. Linguagem e Tom: A escolha das palavras e o tom (objetivo, crítico, irônico, emocional) revelam muito sobre o ponto de vista do autor. Uma linguagem carregada de emoção ou uma sequência de dados e argumentos lógicos indicam como o autor quer que o leitor interprete o tema.

3. Seleção de Argumentos: Nos textos argumentativos, os exemplos, dados e fatos apresentados pelo autor refletem o ponto de vista defendido. Textos favoráveis a uma determinada posição tenderão a destacar aspectos que reforcem essa perspectiva, enquanto minimizam ou ignoram os pontos contrários.

4. Conectivos e Estrutura Argumentativa: Conectivos como “portanto”, “por isso”, “assim”, “logo” e “no entanto” são usados para introduzir conclusões ou para contrastar argumentos, ajudando a deixar claro o ponto de vista do autor. A organização do texto em blocos de ideias também pode indicar a progressão da defesa da tese.

5. Conclusão: Em muitos textos, a conclusão serve para reafirmar o ponto de vista ou ideia central. Neste momento, o autor resume os principais argumentos e reforça a posição defendida, ajudando o leitor a compreender a ideia principal.

Exemplos Práticos

- **Texto Literário:** No conto “A Cartomante”, de Machado de Assis, o narrador adota uma postura irônica, refletindo o ceticismo em relação à superstição. A ideia central do texto gira em torno da crítica ao comportamento humano que, por vezes, busca respostas mágicas para seus problemas, ignorando a realidade.

- **Texto Não Literário:** Em um artigo sobre os benefícios da alimentação saudável, o autor pode adotar o ponto de vista de que uma dieta equilibrada é fundamental para a prevenção de doenças e para a qualidade de vida. A ideia central, portanto, é que os hábitos alimentares influenciam diretamente a saúde, e isso será sustentado por argumentos baseados em pesquisas científicas e recomendações de especialistas.

– Diferença entre Ponto de Vista e Ideia Central

Embora relacionados, ponto de vista e ideia central não são sinônimos. O ponto de vista refere-se à posição ou perspectiva do autor em relação ao tema, enquanto a ideia central é a mensagem principal que o autor quer transmitir. Um texto pode defender a mesma ideia central a partir de diferentes pontos de vista. Por exemplo, dois textos podem defender a preservação do meio ambiente (mesma ideia central), mas um pode adotar um ponto de vista econômico (focando nos custos de desastres naturais) e o outro, um ponto de vista social (focando na qualidade de vida das futuras gerações).

– Argumentação

A argumentação é o processo pelo qual o autor apresenta e desenvolve sua ideia com o intuito de convencer ou persuadir o leitor. Em um texto argumentativo, a argumentação é fundamental para a construção de um raciocínio lógico e coeso

que sustente a tese ou ponto de vista do autor. Ela se faz presente em diferentes tipos de textos, especialmente nos dissertativos, artigos de opinião, editoriais e ensaios, mas também pode ser encontrada de maneira indireta em textos literários e expositivos.

A qualidade da argumentação está diretamente ligada à clareza, à consistência e à relevância dos argumentos apresentados, além da capacidade do autor de antecipar e refutar possíveis contra-argumentos. Ao analisar a argumentação de um texto, é importante observar como o autor organiza suas ideias, quais recursos utiliza para justificar suas posições e de que maneira ele tenta influenciar o leitor.

– Estrutura da Argumentação

A argumentação em um texto dissertativo-argumentativo, por exemplo, costuma seguir uma estrutura lógica que inclui:

1. Tese: A tese é a ideia central que o autor pretende defender. Ela costuma ser apresentada logo no início do texto, frequentemente na introdução. A tese delimita o ponto de vista do autor sobre o tema e orienta toda a argumentação subsequente.

2. Argumentos: São as justificativas que sustentam a tese. Podem ser de vários tipos, como argumentos baseados em fatos, estatísticas, opiniões de especialistas, experiências concretas ou raciocínios lógicos. O autor utiliza esses argumentos para demonstrar a validade de sua tese e persuadir o leitor.

3. Contra-argumentos e Refutação: Muitas vezes, para fortalecer sua argumentação, o autor antecipa e responde a possíveis objeções ao seu ponto de vista. A refutação é uma estratégia eficaz que demonstra que o autor considerou outras perspectivas, mas que tem razões para desconsiderá-las ou contestá-las.

4. Conclusão: Na conclusão, o autor retoma a tese inicial e resume os principais pontos da argumentação, reforçando seu ponto de vista e buscando deixar uma impressão duradoura no leitor.

– Tipos de Argumentos

A argumentação pode utilizar diferentes tipos de argumentos, dependendo do objetivo do autor e do contexto do texto. Entre os principais tipos, podemos destacar:

1. Argumento de autoridade: Baseia-se na citação de especialistas ou de instituições renomadas para reforçar a tese. Esse tipo de argumento busca emprestar credibilidade à posição defendida.

Exemplo: “Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma alimentação equilibrada pode reduzir em até 80% o risco de doenças crônicas, como diabetes e hipertensão.”

2. Argumento de exemplificação: Utiliza exemplos concretos para ilustrar e validar o ponto de vista defendido. Esses exemplos podem ser tirados de situações cotidianas, casos históricos ou experimentos.



Exemplo: “Em países como a Suécia e a Finlândia, onde o sistema educacional é baseado na valorização dos professores, os índices de desenvolvimento humano são superiores à média global.”

3. Argumento lógico (ou dedutivo): É baseado em um raciocínio lógico que estabelece uma relação de causa e efeito, leva o leitor a aceitar a conclusão apresentada. Esse tipo de argumento pode ser dedutivo (parte de uma premissa geral para uma conclusão específica) ou indutivo (parte de exemplos específicos para uma conclusão geral).

Exemplo dedutivo: “Todos os seres humanos são mortais. Sócrates é um ser humano. Logo, Sócrates é mortal.”

Exemplo indutivo: “Diversos estudos demonstram que o uso excessivo de tela prejudica a visão. Portanto, o uso prolongado de celulares e computadores também pode afetar negativamente a saúde ocular.”

4. Argumento emocional (ou patético): Apela aos sentimentos do leitor, utilizando a emoção como meio de convencimento. Este tipo de argumento pode despertar empatia, compaixão, medo ou revolta no leitor, dependendo da maneira como é apresentado.

Exemplo: “Milhares de crianças morrem de fome todos os dias enquanto toneladas de alimentos são desperdiçadas em países desenvolvidos. É inaceitável que, em pleno século XXI, ainda enfrentemos essa realidade.”

5. Argumento de comparação ou analogia: Compara situações semelhantes para fortalecer o ponto de vista do autor. A comparação pode ser entre eventos, fenômenos ou comportamentos para mostrar que a lógica aplicada a uma situação também se aplica à outra.

Exemplo: “Assim como o cigarro foi amplamente aceito durante décadas, até que seus malefícios para a saúde fossem comprovados, o consumo excessivo de açúcar hoje deve ser visto com mais cautela, já que estudos indicam seus efeitos nocivos a longo prazo.”

– Coesão e Coerência na Argumentação

A eficácia da argumentação depende também da coesão e coerência no desenvolvimento das ideias. Coesão refere-se aos mecanismos linguísticos que conectam as diferentes partes do texto, como pronomes, conjunções e advérbios. Estes elementos garantem que o texto flua de maneira lógica e fácil de ser seguido.

Exemplo de conectivos importantes:

- Para adicionar informações: “além disso”, “também”, “ademais”.
- Para contrastar ideias: “no entanto”, “por outro lado”, “todavia”.
- Para concluir: “portanto”, “assim”, “logo”.

Já a coerência diz respeito à harmonia entre as ideias, ou seja, à lógica interna do texto. Um texto coerente apresenta uma relação clara entre a tese, os argumentos e a conclusão. A falta de coerência pode fazer com que o leitor perca o fio do raciocínio ou não aceite a argumentação como válida.

– Exemplos Práticos de Argumentação

- Texto Argumentativo (Artigo de Opinião): Em um artigo que defenda a legalização da educação domiciliar no Brasil, a tese pode ser que essa prática oferece mais liberdade educacional para os pais e permite uma personalização do ensino. Os argumentos poderiam incluir exemplos de países onde a educação domiciliar é bem-sucedida, dados sobre o desempenho acadêmico de crianças educadas em casa e opiniões de especialistas. O autor também pode refutar os argumentos de que essa modalidade de ensino prejudica a socialização das crianças, citando estudos que mostram o contrário.

- Texto Literário: Em obras literárias, a argumentação pode ser mais sutil, mas ainda está presente. No romance “Capitães da Areia”, de Jorge Amado, embora a narrativa siga a vida de crianças na rua de Salvador, a estrutura do texto e a escolha dos eventos apresentados constroem uma crítica implícita à desigualdade social e à falta de políticas públicas eficazes. A argumentação é feita de maneira indireta, por meio da experiência dos personagens e do ambiente descrito.

– Análise Crítica da Argumentação

Para analisar criticamente a argumentação de um texto, é importante que o leitor:

1. Avalie a pertinência dos argumentos: Os argumentos são válidos e relevantes para sustentar a tese? Estão bem fundamentados?

2. Verifique a solidez da lógica: O raciocínio seguido pelo autor é coerente? Há falácias argumentativas que enfraquecem a posição defendida?

3. Observe a diversidade de fontes: O autor utiliza diferentes tipos de argumentos (fatos, opiniões, dados) para fortalecer sua tese, ou a argumentação é unilateral e pouco fundamentada?

4. Considere os contra-argumentos: O autor reconhece e refuta pontos de vista contrários? Isso fortalece ou enfraquece a defesa da tese?

— Elementos de Coesão

Os elementos de coesão são os recursos linguísticos que garantem a conexão e a fluidez entre as diferentes partes de um texto. Eles são essenciais para que o leitor compreenda como as ideias estão relacionadas e para que o discurso seja entendido de forma clara e lógica. Em termos práticos, a coesão se refere à capacidade de manter as frases e parágrafos interligados, criando uma progressão lógica que permite ao leitor seguir o raciocínio do autor sem perder o fio condutor.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Eletricista

INSTALAÇÕES BÁSICAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO URBANAS . INSTALAÇÕES BÁSICAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREAS RURAIS . INSTALAÇÕES BÁSICAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREAS ISOLADAS .INSTALAÇÕES BÁSICAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTAS

As redes de distribuição elétrica são fundamentais para garantir o fornecimento de energia desde as subestações até os consumidores finais, sejam eles residenciais, comerciais ou industriais. Essas redes representam a última etapa do sistema elétrico de potência e são classificadas de acordo com a sua localização geográfica, forma de construção e nível de tensão.

Neste conteúdo, vamos abordar as instalações básicas das principais categorias de redes de distribuição: urbanas, rurais, aéreas isoladas e compactas. É importante lembrar que cada tipo de rede tem uma função específica, adaptada às características do local de instalação, como densidade populacional, acessibilidade e custo e segurança.

REDES DE DISTRIBUIÇÃO URBANAS

As redes urbanas de distribuição elétrica são projetadas para atender áreas com alta densidade populacional e demanda concentrada de energia. Por isso, apresentam maior complexidade e de instalação, operação e manutenção.

Características principais:

- Geralmente operam em média tensão (13,8 kV ou 34,5 kV) com transformadores instalados próximos aos consumidores.
- Estão presentes em vias públicas, tanto em estruturas aéreas quanto subterrâneas.
- Exigem maior controle visual, estético e de segurança devido à concentração de pessoas e construções.

Componentes típicos:

- Postes de concreto ou metálicos com cruzetas e isoladores.
- Cabos de média e baixa tensão (condutores nus ou isolados).
- Transformadores de distribuição montados em postes ou instalados em câmaras subterrâneas.
- Equipamentos de proteção como chaves fusíveis, religadores e seccionadores.

Além disso, as redes urbanas são frequentemente monitoradas e automatizadas, integrando sistemas de medição remota e sensores inteligentes (redes inteligentes ou smart grids), o que melhora o desempenho e a confiabilidade do sistema.

Um desafio constante nessas redes é o alto índice de interferência por edificações, vegetação urbana e mobilidade urbana. Por isso, existe uma tendência crescente de substituir as redes aéreas por redes compactas ou subterrâneas em centros urbanos.

REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREAS RURAIS

As redes rurais são aquelas que atendem áreas com baixa densidade populacional, grandes distâncias entre consumidores e, geralmente, menor demanda de potência.

Principais características:

- Instalações mais simples e com menor custo de implantação.
- Uso predominante de condutores nus.
- Postes mais espaçados (normalmente entre 80 a 100 metros).
- Transformadores instalados em pontos estratégicos para cobrir grandes áreas com o menor número possível de equipamentos.

Componentes típicos:

- Cabos de alumínio com alma de aço (CAA), mais leves e resistentes a longa distância.
- Isoladores tipo pino ou suspensão.
- Cruzetas de madeira, metálicas ou de fibra.
- Chaves seccionadoras e para-raios.

A grande extensão das linhas e a presença de vegetação e terrenos acidentados tornam a manutenção das redes rurais mais desafiadora. Outro fator limitante é a perda de energia ao longo do percurso, o que exige atenção especial no dimensionamento dos condutores.

Para mitigar esses desafios, algumas concessionárias adotam redes com estruturas padronizadas (como o sistema monofásico tipo “ramal único” ou redes em sistema delta aberto), o que facilita a expansão e manutenção.

REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREAS ISOLADAS

As redes isoladas são aquelas instaladas em regiões muito afastadas, como comunidades ribeirinhas, indígenas ou áreas de difícil acesso geográfico, sem interligação com o sistema elétrico nacional.

Situações em que são aplicadas:

- Regiões amazônicas.
- Ilhas.
- Comunidades em reservas florestais ou de preservação ambiental.

Essas redes geralmente operam com sistemas isolados de geração de energia, como:

- Grupos geradores a diesel.
- Painéis solares com baterias.
- Pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) locais.

A infraestrutura básica dessas redes inclui transformadores, redes de baixa tensão e postes, mas de forma simplificada. O transporte de materiais e manutenção pode ser feito por barcos, helicópteros ou veículos terrestres, o que aumenta o custo da operação.

O uso de tecnologias sustentáveis tem ganhado espaço nessas áreas, como microgeração fotovoltaica, armazenamento em baterias de lítio e uso de inversores inteligentes.

Essas redes, por sua natureza isolada, dependem de sistemas autônomos de controle, com uso de equipamentos robustos e de fácil manutenção.

REDES DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTAS

As redes compactas surgiram como alternativa às redes aéreas convencionais em áreas urbanas onde há limitação de espaço ou exigência estética. Elas mantêm os condutores próximos entre si, geralmente utilizando espaçadores e cabos cobertos, o que reduz a largura da faixa necessária para a instalação.

Vantagens principais:

- Menor impacto visual.
- Redução da poda de árvores.
- Menor índice de desligamentos por toque acidental ou gastos.
- Maior segurança elétrica para a população.

Componentes e estrutura:

- Cabos cobertos ou isolados em média tensão.
- Espaçadores rígidos e isoladores tipo pedestal.
- Postes mais estreitos, com layout verticalizado.

Essas redes mantêm as vantagens das redes aéreas (facilidade de instalação e manutenção) com algumas características das redes subterrâneas (segurança, confiabilidade). São muito usadas em avenidas, calçadas, áreas comerciais ou bairros com restrições ambientais.

Do ponto de vista da manutenção, exigem pessoal treinado e equipamentos específicos para lidar com os cabos cobertos, que podem apresentar maior dificuldade de detecção de falhas, já que o arco elétrico pode ser menos visível em comparação aos condutores nus.

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA: REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA. EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA: REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA. EDIFICAÇÕES COLETIVAS

O fornecimento de energia elétrica em tensão secundária é a forma mais comum de abastecimento residencial, comercial e predial em áreas urbanas e rurais. Nessa faixa de tensão, a energia já passou por transformadores que a reduziram da média para níveis utilizáveis pelos consumidores finais, normalmente em 127/220 V ou 220/380 V.

Quando esse fornecimento é feito por rede de distribuição aérea, o sistema é composto por postes, cabos condutores e equipamentos de proteção visíveis, instalados ao longo do

solo. Essa forma de distribuição é a mais usada no Brasil por sua simplicidade, baixo custo de implantação e facilidade de manutenção.

O fornecimento em tensão secundária pode ser destinado a dois tipos principais de edificações: individuais (casas, lojas isoladas, pequenas construções) e coletivas (condomínios verticais ou horizontais, edifícios comerciais e residenciais). Cada uma dessas situações tem características, exigências normativas e configurações diferentes, que precisam ser bem compreendidas por quem se prepara para concursos na área elétrica.

FORNECIMENTO PARA EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS

As edificações individuais são aquelas que possuem um único ponto de entrega de energia, sem compartilhamento com outras unidades consumidoras. A instalação segue um trajeto simples desde a rede da concessionária até o quadro de distribuição do imóvel.

O fornecimento aéreo se dá a partir da rede secundária da distribuidora instalada em postes públicos, por meio de um ramal de ligação que conecta o ponto de derivação da rede até o medidor de energia no imóvel.

Componentes principais:

- Ramal de ligação: condutores que ligam o ponto de ancoragem da rede ao ponto de entrega no imóvel (geralmente na fachada).
- Medição: em geral, um único medidor instalado em local acessível ao técnico da concessionária.
- Dispositivo de proteção: disjuntor ou fusível instalado após o medidor, no quadro de distribuição da residência.
- Aterramento: obrigatório conforme NBR 5410, devendo garantir a integridade dos usuários e dos equipamentos.

O ponto de entrega é normalmente o poste particular ou a caixa de medição na parede externa do imóvel. A concessionária é responsável pela rede até esse ponto; daí em diante, a instalação pertence ao consumidor.

Para o fornecimento aéreo, é importante atender os seguintes critérios:

- Altura mínima dos cabos de entrada, conforme normas locais.
- Condutores com isolamento adequada.
- Proteção mecânica do eletroduto em trechos sujeitos a impactos.

Em concursos, é comum a cobrança de esquemas de ligação ou a identificação correta do trajeto entre rede, medidor e quadro de distribuição, especialmente em questões práticas.

FORNECIMENTO PARA EDIFICAÇÕES COLETIVAS

As edificações coletivas reúnem várias unidades consumidoras em uma mesma estrutura, como edifícios de apartamentos, centros comerciais e condomínios fechados. O fornecimento elétrico em tensão secundária, nesse caso, requer uma abordagem mais organizada, com divisão clara entre ramal coletivo e individual, além de medições independentes para cada unidade.

O trajeto começa na rede secundária da concessionária, passa pelo ramal de ligação até o ponto de entrega (geralmente uma caixa geral ou quadro de medição central), e dali se ramifica para os pontos ou lojas.

Principais elementos e conceitos:

- Ramal de entrada coletivo: trecho entre o ponto de derivação na rede pública e a central de medição, compartilhado por toda a unidade.
- Ramal de entrada individual: parte que leva energia da medição até a unidade consumidora (apartamento ou sala).
- Quadro de medição centralizado: local onde ficam todos os medidores, acessível à concessionária e normalmente no pavimento térreo.
- Dispositivos de proteção individualizados: cada unidade possui disjuntores próprios logo após o medidor.
- Barramento de distribuição: estrutura metálica que interliga os condutores de fase e neutro dentro do quadro.

De acordo com a NBR 5410 e normas específicas das concessionárias locais, o projeto de entrada de energia em edifícios coletivos deve atender critérios rigorosos de segurança, identificação e organização dos condutores.

A depender do número de unidades e da carga instalada, pode haver necessidade de transformador próprio, com fornecimento em média tensão e transformação interna para tensão secundária. Nesses casos, a instalação passa a ser classificada como entrada em média tensão com distribuição secundária interna, o que demanda projeto técnico específico.

Atenção a pontos comuns em provas:

- Diferença entre ramal de ligação, entrada e alimentação.
- Localização adequada do medidor em edifícios.
- Critérios para proteção, aterramento e organização dos condutores.
- Definição de responsabilidade entre consumidor e concessionária.

Questões de algumas bancas costumam cobrar diagramas unifilares, interpretação de esquemas de medição coletiva e identificação de componentes da entrada de energia.

ABNT NBR 5422

A ABNT NBR 5422 é a norma técnica que estabelece os critérios para o projeto e a construção de redes de distribuição aéreas urbanas de energia elétrica com condutores nus, tanto em baixa quanto em média tensão. Essa norma é essencial para garantir a padronização, a segurança e o bom funcionamento das redes, sendo frequentemente exigida em concursos públicos voltados para cargos da área elétrica.

Ela se aplica a redes instaladas em áreas urbanas, com tensão nominal inferior a 34,5 kV, e que utilizam condutores não isolados, ou seja, nus. Seu cumprimento é obrigatório para concessionárias, empresas contratadas e profissionais responsáveis por projetos, obras e manutenção.

A NBR 5422 trata de diversos aspectos técnicos: desde a escolha de materiais e componentes até critérios de segurança, distanciamentos e altura mínima de condutores, fornecendo parâmetros fundamentais para que as redes cumpram requisitos legais e operacionais.

OBJETIVOS E APLICAÇÃO

O principal objetivo da NBR 5422 é garantir a segurança pública, a confiabilidade operacional da rede e a uniformidade dos procedimentos em instalações de distribuição aérea urbana com condutores nus. A norma define:

- Características físicas e elétricas dos componentes;
- Critérios de projeto mecânico e elétrico das estruturas;
- Requisitos mínimos de instalação e manutenção;
- Distâncias mínimas de segurança entre os componentes da rede, edificações e o solo.

Ela se aplica a redes com tensões usuais de 13,8 kV, 15 kV, 24,5 kV e 34,5 kV, além de redes de baixa tensão (BT) que utilizem condutores nus.

Também estão contemplados os trechos de ligação de redes urbanas com zonas suburbanas e os casos em que há sobreposição com outros serviços (telefonia, iluminação pública, internet, etc.).

COMPONENTES PRINCIPAIS DAS REDES

A norma apresenta critérios para os principais elementos das redes aéreas urbanas:

- Postes: podem ser de concreto, madeira ou metálicos. A escolha depende da resistência mecânica necessária, da altura e do tipo de solo. Devem suportar os esforços provocados pelos cabos, ventos e possíveis sobrecargas.
- Cruzetas e ferragens: usadas para fixar os isoladores e manter o posicionamento dos condutores. A norma especifica materiais resistentes às intempéries e ao envelhecimento.
- Isoladores: obrigatórios para sustentar e isolar os condutores. São classificados em tipo pino, tipo suspensão e tipo ancoragem, variando conforme o esforço exigido e o posicionamento na rede.
- Condutores nus: geralmente de alumínio com alma de aço (CAA) ou ligas de alumínio. Devem atender critérios de resistência mecânica, condutividade e comportamento térmico.
- Acessórios de ancoragem, emenda e proteção: são padronizados para garantir segurança, evitar falhas elétricas e facilitar manutenções.

ALTURAS E DISTÂNCIAMENTOS MÍNIMOS

Um dos pontos mais cobrados em provas é o conjunto de distâncias mínimas que devem ser respeitadas para garantir a segurança das instalações. A NBR 5422 define valores conforme o tipo de área (pública ou particular), a tensão da rede e a presença de edificações.

Altura mínima dos condutores em relação ao solo:

Local de instalação	Baixa tensão	Média tensão
Calçada/passeio público	5,50 m	5,50 m
Locais com presença de veículos	6,00 m	6,00 m
Áreas com tráfego de caminhões	6,50 m	6,50 m
Entrada de prédios e garagens	5,50 m	5,50 m

Afastamentos entre condutores e edificações:

- Afastamento lateral mínimo: 1,20 m (pode variar conforme tensão).
- Distância mínima de segurança entre condutores e janelas, sacadas e varandas: 1,50 m.
- Em áreas onde há risco de toque acidental, é obrigatória a proteção mecânica ou reposicionamento da rede.

TIPOS DE APOIOS E ESTRUTURAS

A norma classifica os tipos de apoios conforme sua função na rede:

- Apoio de suspensão: sustenta os condutores sem alterar sua direção.
- Apoio de ancoragem: usado onde há mudança de direção ou término da entulhada dos cabos.
- Apoio terminal: último ponto da rede ou início de um ramal.
- Apoio de derivação: permite o desvio dos condutores para outra direção.

Essas estruturas devem ser calculadas para resistir a esforços mecânicos e térmicos, levando em conta ventos, tração dos cabos e variações climáticas.

ATERRAMENTO E PROTEÇÃO

O aterramento é obrigatório em diversos pontos da rede, com o objetivo de garantir a segurança dos usuários e operadores, além de preservar os equipamentos.

A norma exige que:

- Todos os equipamentos metálicos acessíveis ao público sejam aterrados.
- O neutro do sistema esteja devidamente aterrado nos pontos estabelecidos pelo projeto.
- Em estruturas com equipamentos de proteção (como chaves e para-raios), o aterramento deve ser contínuo e de baixa resistência ôhmica.

Para-raios, chaves fusíveis, chaves seccionadoras e religadores devem seguir especificações técnicas conforme a tensão da rede e sua posição dentro do circuito.

SEGURANÇA, MANUTENÇÃO E DURABILIDADE

A norma estabelece diretrizes para garantir a manutenibilidade das redes. O projeto deve prever:

- Acesso seguro para equipes de campo.
- Identificação clara dos circuitos e fases.

– Uso de componentes com durabilidade mínima compatível com o tempo de vida útil da rede (geralmente estimada em 30 anos ou mais).

As manutenções devem ser programadas com base em inspeções visuais, termografias e medições elétricas, respeitando procedimentos de segurança da NR-10 e recomendações específicas para trabalho com redes energizadas.

As redes projetadas e construídas segundo a NBR 5422 tendem a apresentar menor índice de falhas, maior confiabilidade e melhor desempenho durante eventos climáticos extremos.

**NOÇÕES FUNDAMENTAIS DE ELETRICIDADE:
CORRENTE ELÉTRICA, TENSÃO E RESISTÊNCIA
(CONCEITOS BÁSICOS E APLICAÇÕES PRÁTICAS).
UNIDADES DE MEDIDA E SÍMBOLOS ELÉTRICOS**

A eletricidade é um dos fundamentos da física aplicada que mais aparece em concursos para cargos técnicos e operacionais. Compreender conceitos como corrente elétrica, tensão e resistência é essencial para resolver questões básicas de circuitos, identificar falhas, interpretar esquemas e aplicar corretamente leis como a de Ohm.

Além disso, o domínio de unidades de medida e símbolos elétricos é indispensável para interpretar manuais técnicos, projetos e diagramas que aparecem no trabalho cotidiano de profissionais da área elétrica.

CORRENTE ELÉTRICA

A corrente elétrica é o movimento ordenado de cargas elétricas (normalmente elétrons) ao longo de um condutor. Esse movimento ocorre quando há uma diferença de potencial elétrico (tensão) aplicada entre dois pontos de um circuito.

O sentido convencional da corrente é do polo positivo para o negativo, embora fisicamente os elétrons se movam no sentido oposto. Essa convenção é adotada em diagramas e cálculos.

A unidade de medida da corrente elétrica é o ampère (A). Quando a corrente é muito pequena, também são usadas as unidades miliampère (mA) e microampère (µA):

$$1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$$

$$1 \text{ mA} = 1000 \text{ µA}$$

Existem dois tipos principais de corrente:

- Corrente contínua (CC ou DC): o fluxo de cargas ocorre sempre no mesmo sentido. Exemplos: pilhas e baterias.
- Corrente alternada (CA ou AC): o sentido da corrente se inverte periodicamente. Exemplo: energia fornecida pelas tomadas de residência.

TENSÃO ELÉTRICA

A tensão elétrica, também chamada de diferença de potencial (ddp), é a força que impulsiona os elétrons ao longo do condutor. É ela que “empurra” as cargas e faz com que haja corrente elétrica.

Sua unidade de medida é o volt (V). Em circuitos práticos, encontramos:

- 1,5 V (pilhas comuns)