



# Concurso Público Celesc S.A.

## Edital 001/2024

14 de julho de 2024



### Cargo Engenheiro – Eng. Elétrica - Nível Superior

---

Preencha seu nome por extenso, neste espaço.  
Item 11.2 do edital

#### Instruções

1. Confira se o nome impresso no Cartão Resposta corresponde ao seu, e se as demais informações estão corretas. Caso haja qualquer irregularidade, comunique imediatamente ao fiscal. Assine-o no local indicado.
2. A prova é composta por 60 questões objetivas, de múltipla escolha, com cinco alternativas de resposta – A, B, C, D e E – das quais, somente uma deverá ser assinalada como correta. Confira o **CARGO**, a impressão e o número das páginas do Caderno de Prova. Caso necessário, solicite um novo Caderno.
3. As questões deverão ser resolvidas no Caderno de Prova e transcritas para o Cartão Resposta, utilizando caneta esferográfica, tubo transparente, com tinta indelével, de cor preta (preferencialmente) ou azul.
4. Não serão prestados quaisquer esclarecimentos sobre as questões das provas durante a sua realização. O candidato poderá, se for o caso, interpor recurso no prazo definido pelo Edital.
5. O Cartão Resposta não será substituído em caso de marcação errada, rasura ou destaque inadequado.
6. Não será permitido ao candidato manter em seu poder qualquer tipo de equipamento eletrônico ou de comunicação, mesmo que desligado, devendo o mesmo ser colocado **OBRIGATORIAMENTE** no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, implicará a eliminação do candidato.
7. Todo o material, portado pelo candidato, deve ser acomodado em local a ser indicado pelos fiscais de sala de prova.
8. Também não será permitido qualquer tipo de consulta (livros, revistas, apostilas, resumos, dicionários, cadernos, anotações, régua de cálculo etc.), ou uso de óculos escuros, protetor auricular ou quaisquer acessórios de chapelaria (chapéu, boné, gorro, lenço ou similares), ou o porte de qualquer arma. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Somente será permitida a sua retirada da sala após uma hora e trinta minutos do início da prova que terá, no máximo, quatro horas de duração. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até que todos concluem a prova e possam sair juntos.
10. O tempo de resolução das questões objetivas, incluindo o tempo de transcrição para o Cartão Resposta personalizado, é de **QUATRO HORAS**.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao fiscal de sala.
12. Aguarde autorização para entregar o Caderno de Prova e o Cartão Resposta.
13. Diante de qualquer dúvida, comunique-se com o fiscal de sala.

Texto 1

**Preconceito linguístico nos meio digital: ele existe?**

Por acaso, ao ler o título, o que lhe saltou aos olhos foi o “erro” de concordância em “nos meio digital”? E, a partir dessa constatação, você concluiu que esta reportagem não tem credibilidade e cogitou a possibilidade de não fazer a leitura? Desculpe-nos ser insistentes, car@ leitor@, mas se você se identificou, aí é que precisa lê-la.

Não é novidade que a internet e, conseqüentemente, as redes sociais, estão presentes e influenciam nosso cotidiano. Embora, por um lado, elas tenham ressignificado as formas de nos relacionarmos, por outro, ainda reproduzem algumas condutas comuns nos meios não digitais.

Você já deve ter presenciado alguém ser constrangido pela forma que fala, certo? Da mesma maneira, já deve ter visto algum comentário em postagem de rede social desqualificando a opinião/posição de uma pessoa simplesmente pelo jeito que ela escreve, por não seguir estritamente o que se concebe como “língua padrão”. Em outras palavras, por apresentar variação em relação a ela.

Sejam vídeos que circulam no YouTube sejam as famosas pérolas divulgadas nas redes em época de vestibular, o preconceito linguístico ocorre em diversas situações.

Respondendo à pergunta-título: sim, existe preconceito linguístico nos meios digitais. Muitas pessoas podem “torcer o nariz” para essa questão ou achar que é mais uma invenção de uma geração problematizadora, que não vê humor em situações aparentemente inocentes. Ou, ainda, entender que é uma liberação para todo mundo falar “errado”.

O que essas pessoas não entendem é que o direito linguístico é (ou deveria ser) um direito humano fundamental. Todos deveriam poder se expressar, demonstrar suas emoções, compartilhar suas visões de mundo e transmitir seus conhecimentos sem coerção, da forma que se sentem fluentes e capazes. As pessoas devem se sentir livres para poder falar a sua língua – ou variante dela.

Adaptado de: RODRIGUES, Oscar; ALVES; Rafael. Preconceito linguístico nos meio digital: ele existe? **O Consoante**. 22 julho 2017. Disponível em: <http://oconsoante.com.br/2017/07/22/preconceito-linguistico-nos-meio-digital-ele-existe/>. Acesso em: 03 jun. 2024.

01) Em relação ao Texto 1, analise as afirmativas que seguem.

1. Os autores empregam o solecismo como estratégia discursiva para chamar a atenção dos leitores para o tema do texto.
2. O discurso indireto é adotado no texto para que as ideias fluam de forma mais suave e coesa, em vez de se destacarem como citações diretas.
3. A linguagem coloquial adotada pelos autores é inadequada no contexto de comunicações acadêmico-científicas, ainda que coerente com textos de opinião.
4. A perspectiva dos autores em relação ao papel da linguagem na expressão e perpetuação de preconceitos se revela não apenas pelo conteúdo, mas também na forma.

É **CORRETO** o que se afirma em:

- A) 2, 3.
- B) 1, 2, 3, 4.
- C) 2, 3, 4.
- D) 1, 3, 4.
- E) 1, 4.

**Justificativa**

Afirmativa 1: Correta. O erro gramatical do título, além de expressões como “o jeito que ela escreve” são exemplos de solecismo usado de forma intencional no texto.

Afirmativa 2: Incorreta. O texto não emprega o discurso indireto, pois não se constrói como uma paráfrase das palavras de outrem.

Afirmativa 3: Correta: O texto é um artigo de opinião que usa a linguagem dialogada e coloquial, a qual não é recomendada em publicações acadêmico-científicas.

Afirmativa 4: Correta: A presença da expressão “car@ leitor@”, além da linguagem simples, demonstra a preocupação em retratar na forma da expressão a ideia de inclusão.

**Referência**

AZEREDO, José Carlos De. **Gramática Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Parábola, 2021.

BECHARA, Evanildo. **Compreender e interpretar os textos**: Para todo tipo de prova de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2020.

Nível	Superior
Disciplina	Português
Eixo Temático	Texto e Discurso
Tema	Leitura e interpretação de textos.
Tópico do Conteúdo	Variedade de textos e adequação de linguagem. Discurso direto e indireto. Figuras de linguagem. Uso de linguagem não violenta.

02) A partir da leitura do Texto 1, é **CORRETO** concluir que:

- A) **As línguas não são homogêneas e as variações linguísticas representam possibilidades válidas de expressão.**
- B) Os autores não dominam o registro formal da língua, por este motivo o texto apresenta desvios da norma culta.
- C) O preconceito linguístico é uma forma de exclusão social, que escapa ao âmbito das comunicações virtuais.
- D) Hoje o preconceito linguístico é absolutamente reconhecido e rechaçado nos meios digitais e não digitais.
- E) Os autores defendem a perspectiva de que as pessoas devem ter o direito de poder falar errado.

#### Justificativa

Correta: No texto, se afirma que há uma variedade considerada “padrão” juntamente com outras, e que as “pessoas devem se sentir livres para poder falar a sua língua – ou variante dela.”

Incorreta: Ao longo do texto, os autores empregam majoritariamente o registro culto, por exemplo, quanto à concordância e colocação pronominal, sendo empregadas poucas formas distintas do uso culto de maneira proposital pelos autores.

Incorreta: No texto, fica claro que o preconceito linguístico também se manifesta no meio digital.

Incorreta: Conforme o texto, ainda há aqueles que não reconhecem o preconceito linguístico: “Muitas pessoas podem ‘torcer o nariz’ para essa questão ou achar que é mais uma invenção de uma geração problematizadora”.

Incorreta: Os autores demonstram questionar o conceito de “falar errado”, pelo próprio uso do termo entre aspas, pois compreendem a língua como um conjunto de variações, ao mesmo tempo, defendem o direito a todos poderem se expressar em sua variedade linguística.

#### Referência

BECHARA, Evanildo. **Compreender e interpretar os textos**: Para todo tipo de prova de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2020.

Nível	Superior
Disciplina	Português
Eixo Temático	Texto e discurso
Tema	Leitura e interpretação de textos.
Tópico do Conteúdo	Informações literais e inferências.

## Texto 2

### Ecosistema de aprendizagem on-line: Construções teórico-metodológicas

A cultura digital impacta a relação dicotômica entre ambientes físicos e on-line. O cenário sociotécnico da educação ainda está descompassado em relação às competências digitais e é socialmente segregário. Nesse sentido, desde a revisão sistemática da literatura, identificamos estudos que apontam os ecossistemas de aprendizagem on-line como possíveis estruturas metodológicas congruentes às demandas dessa convergência. A revisão incluiu 206 produções, das quais 14 foram elegíveis a partir do método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*. Os resultados revelaram que tais ecossistemas impactam e alteram as relações convencionais entre professor e estudante, organização de sala de aula e compreensão dos processos mediados por tecnologias.

FONTE: SANTOS, W. A. C.; MERCADO, L. P. L.; OLIVEIRA, C. A. de. Ecosistema de aprendizagem on-line: Construções teórico-metodológicas. **Cadernos de Pesquisa**, v. 53, p. e10172, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980531410172>. Acesso em: 03 jun. 2024.

03) Em relação às informações apresentadas no Texto 2, assinale a alternativa que apresenta uma afirmativa **CORRETA**

- A) De acordo com os pesquisadores, as tecnologias digitais aplicadas à educação, além de impactarem a organização da sala de aula, também tem a capacidade de equalizar as relações sociais.
- B) Os pesquisadores identificaram que as competências digitais utilizadas na educação se alinham ao contexto social de uso das tecnologias de comunicação e informação.
- C) O estudo sobre os ecossistemas de aprendizagem on-line foi realizado através de uma revisão sistemática da literatura, cujo resultado incluiu a análise de 206 obras.
- D) Conforme o estudo, a cultura digital ampara a relação de oposição exclusiva na qual se encontram os ambientes digital e físico.
- E) **Já na fase da pesquisa bibliográfica, foi possível verificar que a educação digital apresenta métodos e estratégias que apoiam o estreitamento da relação entre físico e digital.**

#### Justificativa

Correta: “Já na fase da pesquisa bibliográfica foi possível verificar que a educação digital apresenta métodos e estratégias que apoiam o estreitamento da relação entre físico e digital”. Conforme o texto, a partir da revisão da literatura, foram identificados estudos que apontam que os ecossistemas de aprendizagem on-line são possíveis estruturas metodológicas compatíveis com a necessidade de convergência do físico com o virtual.

Incorreta: “Os pesquisadores identificaram que as competências digitais utilizadas na educação se alinham ao contexto social de uso das tecnologias de comunicação e informação.” O texto menciona que o cenário sociotécnico da educação ainda está descompassado em relação às competências digitais.

Incorreta: “O estudo sobre os ecossistemas de aprendizagem on-line foi realizado através de uma revisão sistemática da literatura, cujo resultado incluiu a análise de 206 obras.” O texto menciona especificamente que a revisão sistemática da literatura incluiu 206 produções, mas, destas, apenas 14 foram elegíveis para compor os resultados da análise.

Incorreta: “De acordo com os pesquisadores, as tecnologias digitais aplicadas à educação, além de impactarem a organização da sala de aula, também tem a capacidade de equalizar as relações sociais.” O texto indica que os processos mediados por tecnologias alteram a organização da sala de aula, mas que o cenário sociotécnico é segregário.

#### Referência

BECHARA, Evanildo. **Compreender e interpretar os textos**: Para todo tipo de prova de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2020.

Nível	Superior
Disciplina	Português
Eixo Temático	Texto e Discurso
Tema	Compreensão e interpretação de textos.
Tópico do Conteúdo	Informações literais e inferências

04) No Texto 2, a expressão “nesse sentido” pode ser substituída sem prejuízo de sentido por:

- A) Em virtude disso.
- B) Portanto.
- C) **Além disso.**
- D) Analogamente.
- E) Desse modo.

#### Justificativa

Correta: “além disso”. No texto 2, a relação que se apresenta entre as ideias ligadas por “nesse sentido” é de adição e continuidade. Verificou-se uma dicotomia entre o físico digital e identificou-se que ela pode ser superada através de ferramentas digitais de educação.

Incorreta: “portanto”. A relação entre as ideias não é de conclusão, uma ideia não decorre logicamente da outra.

Incorreta: “em virtude disso”. A relação entre as ideias não é de consequência.

Incorreta: “analogamente”. A relação entre as ideias não é analogia.

Incorreta: “desse modo”. A relação entre as ideias não é de conclusão.

## Referência

AZEREDO, José Carlos De. **Gramática Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Parábola, 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Português
Eixo Temático	Texto e discurso
Tema	Estruturação do texto
Tópico do Conteúdo	Recursos de coesão

05) “O cenário sociotécnico da educação [...] é socialmente segregário.” Sobre a palavra destacada, considere as possibilidades de análise abaixo:

1. Pertence à classe dos substantivos, pois funciona como núcleo do sintagma nominal.
2. Pode ser analisada em: SE- (prefixo que significa “à parte”) + GREG- (radical que significa “pertencente a um grupo”) + -ÁRIO (sufixo que expressa noção de função).
3. Consiste em um neologismo, construído por analogia à palavra “gregário” e com sentido oposto ao desta.

É **CORRETO** apenas o que se afirma em:

- A) 3.  
B) 1, 2.  
C) 2, 3.  
D) 2.  
E) 1, 3.

## Justificativa

Afirmativa 1: Incorreta. A palavra no contexto é um adjetivo.

Afirmativa 2: Incorreta. A palavra é formada pelo radical “segreg-“ e do sufixo “-ário”.

Afirmativa 3: Correta: O uso adjetivo do termo “segregar” é inovador e segue a mesma lógica de construção do adjetivo. “gregário”, com o qual apresenta relação de antonímia.

## Referência

AZEREDO, José Carlos De. **Gramática Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Parábola, 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Português
Eixo Temático	Léxico
Tema	Morfologia
Tópico do Conteúdo	Classes de palavras. Estrutura do vocábulo. Formação de palavras.

06) Assinale a afirmativa **CORRETA** sobre o uso da palavra “ecossistemas” no Texto 2.

- A) Trata-se de uma palavra na qual ocorreu uma catacrese, devido à mudança do significado original por esmaecimento do sentido original.
- B) Trata-se de uso denotativo do termo, pois refere-se ao conjunto das relações de interdependência que seres estabelecem entre si e com o ambiente que os cerca.
- C) É um exemplo braquilogia, pois, no texto, emprega-se uma expressão mais curta, equivalente a outra mais ampla ou de estruturação mais complexa.
- D) É um caso de hiperonímia, pois o termo expressa, de uma forma mais abrangente, o sentido de “ambientes digitais de aprendizagem”.
- E) **Representa um uso figurado da palavra, consistindo em uma metáfora que relaciona a complexidade das relações na ecologia às da educação digital.**

## Justificativa

Correta: O termo “ecossistemas” é usado em sentido metafórico, pois é a apropriação de um termo da ecologia, que descreve relações complexas entre seres e ambientes, aplicado para descrever as relações entre atores e sistemas na educação digital.

Incorreta: O uso do termo é conotativo e não denotativo ou literal.

Incorreta: Braquilogia é uma forma abreviada de uma expressão, não se aplica ao caso.

Incorreta: Não há relação de hiponímia ou hiperonímia, mas de uma comparação.

Incorreta: Não se trata de emprego por mudança de sentido, mas sim a aplicação de sentido metafórico.

### Referência

BECHARA, Evanildo. **Compreender e interpretar os textos**: Para todo tipo de prova de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2020.

AZEREDO, José Carlos De. **Gramática Houaiss da língua portuguesa**. São Paulo: Parábola, 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Português
Eixo Temático	Texto e Discurso
Tema	Semântica
Tópico do Conteúdo	Figuras de linguagem

07) Qual item abaixo **NÃO** se refere à qualidade do produto energia elétrica, segundo os procedimentos de distribuição de energia elétrica da Aneel (PRODIST, 2021):

- A) Variação de tensão em regime permanente.
- B) **Potência instalada.**
- C) Harmônicas.
- D) Variação de frequência.
- E) Fator de potência.

### Justificativa

Os aspectos considerados pela Aneel para avaliar a qualidade do produto energia elétrica são apresentados no Anexo VIII da Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021 – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica – PRODIST (Módulo 8 – Qualidade de Fornecimento de Energia Elétrica). A potência instalada da edificação não é considerada. Todos os demais itens são considerados.

### Referência

LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica (Módulo 8 - Qualidade de Fornecimento de Energia Elétrica). Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Planejamento de redes de distribuição
Tema	Qualidade na distribuição de energia elétrica. Indicadores de continuidade
Tópico do Conteúdo	Qualidade do serviço energia elétrica

08) Atualmente, no Brasil, existem diversos agentes atuando no mercado de energia elétrica e, dentre estes, destaca-se o que a Aneel define como: “[...] pessoa jurídica ou consórcio de empresas que recebe concessão ou autorização para explorar aproveitamento hidrelétrico ou central geradora termelétrica e respectivo sistema de transmissão associado e para comercializar, no todo ou em parte, a energia produzida por sua conta e risco”. Esta definição corresponde ao:

- A) Comercializador de energia.
- B) Cogrador.
- C) **Produtor independente de energia.**
- D) Autoprodutor.
- E) Agente importador de energia.

### Justificativa

Esta definição está no Anexo I da Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021 – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica – PRODIST (Módulo 1 – Glossário de Termos Técnicos do PRODIST).

**Referência**

LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica (Módulo 1 - Glossário de Termos Técnicos). Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Planejamento de redes de distribuição
Tema	Agentes do sistema elétrico
Tópico do Conteúdo	Legislação do setor elétrico brasileiro

**09)** Por meio do controle das interrupções e da apuração dos indicadores de continuidade de serviço, as distribuidoras, os consumidores, as centrais geradoras e a Aneel, podem avaliar a qualidade do serviço prestado e o desempenho do sistema elétrico. Um destes indicadores utilizados pela Aneel é baseado em um indicador internacional, denominado SAIDI – System Average Interruption Duration Index. O indicador de continuidade Aneel equivalente ao SAIDI é:

- A) DMIC.
- B) FEC.
- C) DICRI.
- D) **DEC.**
- E) FIC.

**Justificativa**

O indicador de continuidade DEC significa Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora, sendo equivalente ao SAIDI.

**Referência**

LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica (Módulo 8 - Qualidade de Fornecimento de Energia Elétrica). Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Planejamento de redes de distribuição
Tema	Qualidade na distribuição de energia elétrica. Indicadores de continuidade
Tópico do Conteúdo	Qualidade do serviço energia elétrica

**10)** Com relação ao processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro, ocorrido na década de 1990, analise as afirmações abaixo:

- I. Houve uma desverticalização da indústria de energia elétrica, separando-se os segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.
- II. Introduziu-se competição nas atividades de geração e comercialização de energia elétrica.
- III. As atividades de transmissão e distribuição de energia continuaram estatais.
- IV. Um dos objetivos da reestruturação foi garantir a expansão da capacidade instalada do sistema elétrico.

As opções acima que estão **CORRETAS** são:

- A) **I, II e IV.**
- B) II, III e IV.
- C) I, III e IV.
- D) III e IV.
- E) Todas estão corretas.

**Justificativa**

A maior parte das distribuidoras e transmissoras de energia elétrica no Brasil foram privatizadas. Assim, a única afirmação incorreta é a afirmação III.

## Referência

SILVA, Edson Luiz da. **Formação de preços em mercados de energia elétrica**. RS: editora Sagra-Luzzatto. 2001.

Nível	Superior
Disciplina	Estruturação do setor elétrico e mercado de energia elétrica
Eixo Temático	Histórico da reestruturação
Tema	Histórico
Tópico do Conteúdo	Legislação do setor elétrico brasileiro

11) A Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica exerce diversas atribuições importantes dentro do atual modelo do setor elétrico brasileiro. Dentre as afirmações abaixo, assinale qual NÃO é uma atribuição da Aneel:

- A) Promover as atividades de outorgas de concessão, permissão e autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica.
- B) Regular as atividades do setor elétrico brasileiro.
- C) Fiscalizar as concessões, permissões e os serviços de energia elétrica.
- D) Estabelecer tarifas.
- E) **Controlar a operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional.**

## Justificativa

Controlar a operação do Sistema Interligado Nacional é atribuição do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). As demais são atribuições da Aneel, constantes em seu estatuto e definidas pela Lei n.º 9.427, de 26 de dezembro de 1996 e pelo Decreto n.º 2.335, de 06 de outubro de 1997.

## Referência

LEGISLAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. Lei n.º 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

Nível	Superior
Disciplina	Estruturação do setor elétrico e mercado de energia elétrica
Eixo Temático	Histórico da reestruturação
Tema	Agentes do sistema elétrico
Tópico do Conteúdo	Legislação do setor elétrico brasileiro

12) Sobre a geração distribuída no Brasil, assinale a afirmação abaixo que **NÃO** está **CORRETA**.

- A) O sistema de compensação de energia elétrica, o qual permite que os consumidores com sistemas de geração distribuída fotovoltaica possam injetar a energia excedente na rede elétrica e obter créditos da concessionária, foi estabelecido inicialmente pela Resolução Normativa Aneel n.º 482, de 2012.
- B) **A energia elétrica gerada de forma distribuída pelos sistemas fotovoltaicos pode ser comercializada livremente na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, de acordo com a legislação atual brasileira.**
- C) A Resolução Normativa Aneel n.º 687, de 2015, ampliou as regras estabelecidas pela Resolução Normativa Aneel n.º 482, de 2012, introduzindo novas modalidades de geração distribuída, tais como a geração compartilhada.
- D) A Lei n.º 14.300, de 2022, instituiu o marco legal da microgeração e da minigeração, o sistema de compensação de energia elétrica e o programa de energia renovável social.
- E) Conforme a Lei n.º 14.300, de 2022, a minigeração distribuída é definida como a central geradora que possua potência instalada, em corrente alternada, maior que 75 kW e menor ou igual a 3 MW para as fontes não despacháveis.

## Justificativa

De acordo com a legislação atual, a energia gerada de forma distribuída pelos sistemas fotovoltaicos não pode ser comercializada, mas sim o seu excedente pode ser injetado na rede de distribuição, sendo que o consumidor pode receber créditos. Este sistema é chamado de sistema de compensação de energia e foi criado inicialmente pela Resolução Aneel n.º 482/2012, e depois aperfeiçoado pela Lei n.º 14.300/2022. A minigeração distribuída foi definida pela Lei 14.300/2022, sendo classificada de 75 kW até 3 MW para as fontes não despacháveis, como é a geração distribuída fotovoltaica.

## Referência

Advogado

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Planejamento de redes de distribuição
Tema	Qualidade na distribuição de energia elétrica. Indicadores de continuidade
Tópico do Conteúdo	Qualidade do serviço energia elétrica

13) Amanda, Bruna e Camila ganharam um prêmio em dinheiro por formarem a equipe com o melhor rendimento trimestral na empresa em que trabalham. Elas resolveram dividir o prêmio de R\$12.580,00 em partes inversamente proporcionais aos seus salários. O salário de Amanda equivale a 8 salários-mínimos, o de Bruna, a 10 salários-mínimos e o de Camila a 12 salários-mínimos. Quanto coube a Camila receber do prêmio?

- A) R\$ 3.352,00.
- B) R\$ 3.400,00.
- C) R\$ 4.080,00.
- D) R\$ 5.028,00.
- E) R\$ 5.100,00.

#### Justificativa

Se o valor do prêmio é dividido em partes inversamente proporcionais aos salários, temos:

Amanda + Bruna + Camila = 12.580.

Amanda, Bruna e Camila são inversamente proporcionais aos números 8, 10 e 12, respectivamente.

Assim,

$$\text{Amanda} = \frac{k}{8}, \text{Bruna} = \frac{k}{10}, \text{Camila} = \frac{k}{12}.$$

Substituindo esses valores na equação Amanda + Bruna + Camila = 12.580, obtemos:

$$\frac{k}{8} + \frac{k}{10} + \frac{k}{12} = 12.580$$

$$\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{10} + \frac{1}{12}\right)k = 12.580$$

$$\left(\frac{15+12+10}{120}\right)k = 12.580$$

$$\left(\frac{37}{120}\right)k = 12.580$$

$$k = 40.800$$

Então,

$$\text{Camila} = \frac{k}{12} = \frac{40.800}{12} = 3.400$$

#### Referência

SILVEIRA, Ênio. **Matemática**: compreensão e prática. 3. ed. Moderna, 2015.

Nível	Superior
Disciplina	Matemática
Eixo Temático	Álgebra
Tema	Proporção
Tópico do Conteúdo	Sequências de números inversamente proporcionais

14) Entre 10 moradores de um condomínio, quatro afirmam ter animais domésticos. Três moradores são escolhidos ao acaso. Qual a probabilidade de pelo menos dois terem animais domésticos?

- A) 1/2.
- B) 1/3.
- C) 1/4.
- D) 2/3.
- E) 3/4.

**Justificativa**

Se três moradores são escolhidos ao acaso entre os 10, então temos um total de possibilidades formado por uma combinação.

$$\binom{10}{3} = 120.$$

O evento  $A$  que nos interessa é formado por todas as combinações tais que, em cada uma, há 2 ou 3 moradores que afirmam ter animais domésticos.

$$A = \binom{4}{2}\binom{6}{1} + \binom{4}{3} = 40. \text{ Assim,}$$

$$P(A) = \frac{40}{120} = \frac{1}{3}$$

**Referência**

HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de matemática elementar, 5**: combinatória, probabilidade. 8. ed. São Paulo: Atual, 2013.

Nível	Superior
Disciplina	Matemática
Eixo Temático	Estatística e probabilidade
Tema	Probabilidade
Tópico do Conteúdo	Probabilidade de um evento num espaço equiprovável

15) Ao comprar um produto à vista, obtive um desconto de R\$ 125,00, que corresponde a 12% do preço original. O valor pago pelo produto foi de:

- A) R\$ 937,50.
- B) R\$ 967,50.
- C) R\$ 1.041,66.
- D) R\$ 1.040,00.
- E) R\$ 1.166,66.

**Justificativa**

O valor pago pelo produto corresponde a 90% do valor original, logo:

$$12\% \longrightarrow \text{R}\$125,00$$

$$90\% \longrightarrow (\text{valor pago})$$

$$(\text{valor pago}) = (125 \times 90) / 12$$

$$(\text{valor pago}) = \text{R}\$937,50$$

**Referência**

SILVEIRA, Ênio. **Matemática**: compreensão e prática. 3. ed. Moderna, 2015.

Nível	Superior
Disciplina	Matemática
Eixo Temático	Álgebra

Tema	Porcentagens
Tópico do Conteúdo	Descontos e acréscimos

16) Uma pesquisa de opinião coletou dados de  $x$  indivíduos. Entre os participantes, 32% eram mulheres. Entre os homens, 75% possuíam nível universitário. Qual alternativa representa, em função de  $x$ , a quantidade de homens entrevistados que não possuem formação universitária?

- A)  $0,83x$
- B)  $0,08x$
- C)  $0,2176x$
- D)  $0,24x$
- E)  $0,17x$

#### Justificativa

De acordo com o enunciado, há  $0,32x$  mulheres, logo a porcentagem de homens é  $0,68x$ . Entre os homens, 75% têm nível universitário, logo 25% não. Assim, o número de homens sem formação universitária é:  $(0,25)0,68x = 0,17x$ .

#### Referência

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar, 11**: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

Nível	Superior
Disciplina	Matemática
Eixo Temático	Álgebra
Tema	Porcentagens
Tópico do Conteúdo	Porcentagens

17) Um fotógrafo profissional precisa organizar suas fotos de acordo com a data em que foram tiradas. Assinale a alternativa **CORRETA**, que apresenta a ferramenta do Windows a qual ele pode utilizar para realizar essa tarefa de forma eficiente.

- A) Prompt de Comando.
- B) Gerenciador de Arquivos.
- C) **Explorador de Arquivos (com visualização em detalhes).**
- D) Painel de Comando.
- E) Software de Edição de Fotos.

#### Justificativa

A alternativa C é a correta, pois o Explorador de Arquivos no Windows oferece uma visualização em detalhes que permite visualizar e organizar arquivos por diferentes colunas, incluindo a data de criação. Essa funcionalidade é ideal para organizar fotos por data, pois permite visualizar rapidamente a data em que cada foto foi tirada e agrupá-las de acordo com essa informação.

A alternativa A está incorreta, pois o Prompt de Comando é uma ferramenta baseada em texto, que pode ser utilizada para executar comandos e automatizar tarefas. Embora seja possível organizar arquivos por data usando o Prompt de Comando, o processo seria mais complexo e menos intuitivo do que usar o Explorador de Arquivos.

A alternativa B está incorreta, pois o Gerenciador de Arquivos é um termo genérico que pode se referir a diferentes ferramentas de gerenciamento de arquivos, incluindo o Explorador de Arquivos. A resposta não especifica qual ferramenta específica do Gerenciador de Arquivos seria a mais adequada para a tarefa.

A alternativa D está incorreta, pois o Painel de Controle fornece acesso a diversas configurações do sistema Windows, mas não possui funcionalidades específicas para organizar arquivos.

A alternativa E está incorreta, pois Softwares de edição de fotos geralmente focam na edição e manipulação de imagens, e não em sua organização. Embora alguns softwares possam oferecer recursos de organização por data, o Explorador de Arquivos do Windows já fornece essa funcionalidade de forma integrada.

#### Referência

CUNHA, R. O. **Windows 10 do Zero**. Editora Ricardo Oliveira, 2022.  
RATHBONE, A. **Windows 10 para Leigos**. Alta Books, 2016.

Nível	Superior
Disciplina	Informática
Eixo Temático	Microsoft Word
Tema	Barra de Ferramentas do Word
Tópico do Conteúdo	Comandos do Word

**18)** Uma empresa de marketing digital está explorando o uso de inteligência artificial (IA) generativa para melhorar suas campanhas publicitárias. A equipe está discutindo como essa tecnologia pode ser utilizada para criar conteúdo personalizado e interativo para seus clientes, além de otimizar o processo criativo, economizando tempo e recursos. Assinale a alternativa **CORRETA**, que traz a aplicação da IA generativa mais adequada para uma empresa de marketing digital que deseja melhorar suas campanhas publicitárias.

- A) Usar IA generativa para produzir e-mails de marketing altamente personalizados e segmentados.
- B) Utilizar IA generativa para criar estratégias de SEO (Search Engine Optimization) personalizadas.
- C) Implementar IA generativa para gerenciar o atendimento ao cliente via chatbots.
- D) Aplicar IA generativa para automatizar processos de recrutamento e seleção de novos funcionários.
- E) Empregar IA generativa para desenvolver softwares de contabilidade interna.

#### Justificativa

A alternativa A é a correta, pois a IA generativa pode analisar grandes volumes de dados sobre os comportamentos e preferências dos clientes, criando e-mails de marketing altamente personalizados e segmentados, o que pode aumentar significativamente as taxas de abertura e engajamento. Esta aplicação alinha-se diretamente com o objetivo da empresa de melhorar suas campanhas publicitárias, tornando-as mais eficazes e atraentes para o público-alvo.

A alternativa B está incorreta, pois, embora a IA possa ajudar na análise de dados e na geração de insights para SEO, essa tarefa geralmente requer uma compreensão mais profunda dos algoritmos de busca e tendências, algo que vai além das capacidades típicas da IA generativa focada na criação de conteúdo.

A alternativa C está incorreta, pois, embora os Chatbots baseados em IA sejam úteis para atendimento ao cliente, isso não está diretamente relacionado com a melhoria de campanhas publicitárias. O foco aqui é na interação e suporte ao cliente, não na criação de conteúdo publicitário.

A alternativa D está incorreta, pois, embora a automação de recrutamento e seleção possa ser beneficiada pela IA, isso não contribui diretamente para o objetivo de melhorar campanhas publicitárias, que é a necessidade específica da empresa de marketing digital.

A alternativa E está incorreta, pois a aplicação da IA na contabilidade interna está fora do escopo das campanhas publicitárias e do marketing digital. Esse uso é mais voltado para a eficiência operacional interna da empresa, não para a criação de conteúdo de marketing.

#### Referência

CARRARO, F. **Inteligência Artificial e Chat GPT**. Casa do Código – Alura, 2023.

LEÃO, L. **Inteligência Artificial Generativa: modo de usar**. Clube dos Autores, 2023. e-book.

MOURA, F. **Futuro da IA Generativa**. Clube dos Autores, 2023.

Nível	Superior
Disciplina	Informática
Eixo Temático	Business Intelligence
Tema	Inteligência Artificial
Tópico do Conteúdo	Inteligência Artificial Generativa

**19)** Durante um treinamento interno, os funcionários de uma empresa estão aprendendo a usar o Excel para melhorar suas habilidades em análise de dados. O instrutor explica a diferença entre fórmulas e funções e demonstra como usá-las para realizar cálculos e análises de forma eficiente. Assinale a alternativa que descreve **CORRETAMENTE** o uso da função PROCV no Excel.

- A) A função PROCV é usada para concatenar (juntar) texto de várias células em uma única célula.
- B) A função PROCV é usada para calcular a média de um intervalo de células.
- C) A função PROCV é empregada para contar o número de células que contêm números em um intervalo.
- D) A função PROCV é utilizada para procurar um valor em uma coluna e retornar um valor em uma linha correspondente.
- E) A função PROCV é utilizada para aplicar formatação condicional com base em critérios específicos.

### Justificativa

A alternativa D é a correta, pois a função VLOOKUP (Vertical Lookup) no Excel é usada para procurar um valor específico em uma coluna (primeira coluna de um intervalo) e retornar um valor na mesma linha de uma coluna especificada. É amplamente utilizada para buscar dados em tabelas organizadas verticalmente.

A alternativa A está incorreta, pois a função usada para concatenar texto de várias células é a função CONCATENATE (ou CONCAT no Excel mais recente), e não a VLOOKUP.

A alternativa B está incorreta, pois a função utilizada para calcular a média de um intervalo de células é a função AVERAGE, não a VLOOKUP. A VLOOKUP é especificamente para buscas de valores.

A alternativa C está incorreta, pois a função COUNT é usada para contar o número de células que contêm números em um intervalo. A VLOOKUP não realiza contagens.

A alternativa E está incorreta, pois a formatação condicional é uma funcionalidade do Excel que permite aplicar formatação a células que atendem a certos critérios, mas não é realizada pela função VLOOKUP. A formatação condicional é configurada através da ferramenta específica no menu "Formatação Condicional".

### Referência

GONÇALVES, R. **O Grande Livro do Excel** – intermediário e avançado. Camelot Editora, 2021.

JELÉN, B., SYRSTAD, T., AMORIM, R. **Microsoft Excel 2019: VBA e Macros**. Alta Books, 2021.

SABINO, R. **Excel Básico para o mundo do trabalho**. SENAC São Paulo, 2019.

Nível	Superior
Disciplina	Informática
Eixo Temático	Excel
Tema	Ferramentas do Excel
Tópico do Conteúdo	Fórmulas

20) Uma empresa de tecnologia está realizando um workshop para seus funcionários sobre segurança cibernética, e um dos temas refere-se aos diferentes tipos de ameaças digitais, destacando suas características e impactos no ambiente corporativo. Assinale a alternativa que descreve **CORRETAMENTE** a ameaça que se caracteriza por sequestrar dados, exigindo um resgate financeiro para liberar o acesso a esses dados.

- A) Spyware.
- B) Ransomware.
- C) Vírus.
- D) Malware.
- E) Phishing.

### Justificativa

A alternativa B é a correta, pois Ransomware é um tipo de malware que criptografa os dados da vítima e exige um pagamento (resgate) para liberar o acesso a esses dados. Ele é projetado especificamente para extorquir dinheiro das vítimas, tornando seus arquivos inacessíveis até que o resgate seja pago.

A alternativa A está incorreta, pois Spyware é um tipo de software malicioso que se infiltra em um sistema para coletar informações sobre o usuário sem o seu conhecimento. Ele monitora e transmite dados como hábitos de navegação, credenciais de login e outras informações sensíveis, mas não sequestra dados para exigir resgate.

A alternativa C está incorreta, pois Vírus é um tipo de malware que se replica e se espalha para outros arquivos ou programas dentro de um sistema. Ele pode danificar arquivos e sistemas, mas sua principal característica não é exigir um resgate financeiro.

A alternativa D está incorreta, pois o Malware é um termo genérico que engloba qualquer software malicioso, incluindo vírus, spyware, ransomware e outros. Embora ransomware seja uma categoria de malware, o termo "malware", por si só, não especifica o sequestro de dados e a exigência de resgate.

A alternativa E está incorreta, pois Phishing é uma técnica de engenharia social usada para enganar as pessoas para fornecerem informações sensíveis, como senhas e números de cartão de crédito, geralmente através de e-mails falsos ou sites fraudulentos. Não envolve o sequestro de dados e a exigência de resgate.

### Referência

MITNICK, K.; SIMON, W.L. **A arte de enganar ataques de hackers**: controlando o fator humano na segurança da informação. Pearson Universidades, 2003.

WEIDMAN, G. **Testes de invasão**: uma introdução prática ao hacking. Novatec Editora, 2014.

WINDT, E., JORGE, H. **Crimes Cibernéticos**: ameaças, procedimentos e investigação. 3. ed. Brasport, 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Informática
Eixo Temático	Segurança da Informação
Tema	Conceitos e Definições
Tópico do Conteúdo	Ameaças mais comuns

### CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21) Seja a matriz  $A = \begin{bmatrix} -3 & 0 & k \\ 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ , o valor de k, para o qual a matriz A é singular, é:

- A) 1.
- B) 4.
- C) 3.
- D) 2.
- E) 5.

#### Justificativa

Na matriz singular, o determinante é ZERO. Calculando o determinante por Laplace, pela primeira linha da matriz, tem-se: determinante =  $(-3 \cdot -5 + k \cdot -3) = 0$ . Assim,  $k = -15 / -3 = 5$ .

#### Referência

KOLMAN, Bernard; HILL, David. **Introdução à Álgebra Linear com Aplicações**. 8. ed. Rio de Janeiro: editora LTC. 2006.

Nível	Superior
Disciplina	Álgebra Linear
Eixo Temático	Matrizes. Determinante
Tema	Matrizes. Determinantes
Tópico do Conteúdo	Cálculo do determinante

22) O método de eliminação de Gauss, ou método do escalonamento, é utilizado para a resolução de sistemas de equações lineares. Se, ao final do processo de aplicação deste método escalonado por linha, tivermos a última linha da matriz dos coeficientes nula e a última linha da matriz ampliada do sistema não nula, pode-se concluir que:

- A)  O sistema não tem solução.
- B)  O sistema tem infinitas soluções.
- C)  O sistema tem uma única solução.
- D)  O sistema é indeterminado.
- E)  Nada se pode concluir sobre a solução do sistema.

#### Justificativa

Pelo método de eliminação de Gauss, se tivermos a última linha do tipo:  $0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \dots | k$  com  $k \neq 0$ , então teremos a divisão  $k/0$ , o que é impossível.

#### Referência

BOLDRINI, José Luiz; COSTA, Sueli R.; FIGUEIREDO, Vera Lúcia; WETZLER, Henry G. **Álgebra Linear**. 3. ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil. 1980.

Nível	Superior
Disciplina	Álgebra Linear
Eixo Temático	Determinantes
Tema	Eliminação de Gauss.
Tópico do Conteúdo	Cálculo de determinantes

23) Considere as matrizes A, B e C abaixo:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & x \\ 2 & -y \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad C = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -1 & (2+x) \end{bmatrix}$$

Os valores de  $x$  e  $y$  para que a equação  $C = B^t * A$  seja verdadeira são, respectivamente:

- A) 3 e -1.
- B) -1 e -3.
- C) -3 e -1.
- D) 2 e 3.
- E) -2 e -3.

#### Justificativa

Resolvendo a equação matricial acima, têm-se duas equações e duas incógnitas:

$$x - 2y = -1; \text{ e}$$

$$-2x + y = 5$$

Trata-se de um sistema possível e determinado, cuja solução é  $x = -3$  e  $y = -1$ .

#### Referência:

BOLDRINI, José Luiz; COSTA, Sueli R.; FIGUEIREDO, Vera Lúcia; WETZLER, Henry G. **Álgebra Linear**. 3. ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil. 1980.

Nível	Superior
Disciplina	Álgebra Linear
Eixo Temático	Matrizes. Sistemas de equações lineares
Tema	Problemas nos cálculos com matrizes
Tópico do Conteúdo	Operações com matrizes

- 24) A função tipo SINC possui diversas aplicações na engenharia elétrica, por exemplo, no projeto de filtros digitais. De forma matemática, a função tipo SINC é definida como  $f(x) = \sin(x)/x$ . Sendo assim, definem-se  $m$  e  $n$  como os limites da função  $f(x)$ , quando  $x$  tende a 0 e ao infinito, respectivamente, isto é,  $m = f(0)$  e  $n = f(\infty)$ . Diante do exposto, assinale a alternativa que contém, respectivamente, os valores de  $m$  e  $n$ :

- A)  $m = \infty$  e  $n = 0$ .
- B)  $m = 0$  e  $n = 1$ .
- C)  $m = 1$  e  $n = 0$ .
- D)  $m = 1$  e  $n = -1$ .
- E)  $m = 0$  e  $n = \infty$ .

#### Justificativa

Ao calcular  $f(0)$ , percebe-se que  $f(0) = 0/0$ , o qual pode ser resolvido usando o teorema de l'Hôpital, aplicando a derivada do numerador e do denominador, obtendo a função aproximada  $g(x) = \cos(x)/1$ , substituindo  $m = f(0) = g(0) = \cos(0)/1 = 1$ . Por outro lado, para obter  $f(\infty)$ , note que  $\sin(x)$  é oscilatório, porém,  $x$  sempre aumenta, portanto, ao tender ao infinito, o quociente será zero, ou seja,  $f(\infty) = 0$ .

#### Referência

STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. **Cálculo**. v.1. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2022.  
ROGAWSKI, J.; ADAMS. **Cálculo**. v.1. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

Nível	Superior
Disciplina	Cálculo I
Eixo Temático	Limites e continuidade
Tema	Cálculo de limites
Tópico do Conteúdo	Teorema de l'hôpital

- 25) Em análise de funções, o cálculo dos pontos críticos possui grande utilidade para compreender o comportamento de uma função ou de um sistema. Nesse sentido, o ponto crítico pode ser entendido como um ponto mínimo ou

máximo da função. Considere a função  $f(x) = (1/3)x^3 - 2x^2 + 3x + 1$ . Assinale a alternativa que contém os valores de  $x$  nos quais existem pontos críticos de  $f(x)$ :

- A)  $x_0 = -1$  e  $x_1 = -3$ .
- B)  $x_0 = 0$  e  $x_1 = 1$ .
- C)  $x_0 = -1$  e  $x_1 = 1$ .
- D)  $x_0 = -3$  e  $x_1 = 3$ .
- E)  $x_0 = 1$  e  $x_1 = 3$ .

**Justificativa**

Para encontrar os pontos críticos, ou seja, o mínimo ou máximo da função  $f(x)$ , deve-se calcular os valores de  $x$  onde a primeira derivada de  $f(x)$  é igual a zero. Aplicando a regra da cadeia, obtém-se  $f'(x) = x^2 - 4x + 3$ . Ao fazer  $f'(x) = 0$ , calculando-se os zeros de  $f'(x)$  usando Bhaskara, obtém-se que  $x_0 = 1$  e  $x_1 = 3$ .

**Referência**

STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. **Cálculo**. v.1. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2022.  
 ROGAWSKI, J.; ADAMS. **Cálculo**. v.1. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

Nível	Superior
Disciplina	Cálculo I
Eixo Temático	Derivadas
Tema	Derivadas de uma variável
Tópico do Conteúdo	Cálculo de pontos críticos da função

26) Dentre os dispositivos mais utilizados na engenharia elétrica, encontra-se o diodo, o qual possui várias aplicações, tais como: retificador de onda alternada, proteção contra sobretensão, modulação de sinal, etc. A equação característica do diodo é:

$$i_D = I_s \cdot (e^{\frac{V_d}{V_T}} - 1)$$

Onde  $i_D$  e  $V_d$  são, respectivamente, a corrente e a tensão no diodo,  $I_s$  é a corrente de saturação, e  $V_T$  é a tensão térmica. Considere um diodo que opera com  $i_D = 2$  mA,  $I_s = 10^{-15}$  A e  $V_T = 25$  mV. Diante o contexto apresentado, assinale a alternativa que expressa CORRETAMENTE o valor da tensão no diodo  $V_d$ :

- A)  $v_D = 0,60$  V.
- B)  $v_D = 0,65$  V.
- C)  $v_D = 0,75$  V.
- D)  $v_D = 0,70$  V.
- E)  $v_D = 0,80$  V.

**Justificativa**

O cálculo de  $v_D$  pode ser obtido usando a seguinte expressão inversa, obtida da função característica do diodo  $v_D = V_T \cdot \log([i_D/I_s] + 1) = 0,70$ .

**Referência**

SEDRA, A; SMITH, K. **Microeletrônica**, 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Nível	Superior
Disciplina	Cálculo I
Eixo Temático	Funções de uma variável
Tema	Funções inversas
Tópico do Conteúdo	Função exponencial e logaritmo natural

- 27) Considere o seguinte sistema de equações, o qual possui a forma:  $\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b}$ , onde  $\mathbf{A}$  é a matriz de coeficientes do sistema,  $\mathbf{x}$  é o vetor de variáveis e  $\mathbf{b}$  é o vetor de valores independentes. A matriz de coeficientes e o vetor de valores independentes são dados, respectivamente, por:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

e

$$\mathbf{b} = [3; -2; 3]$$

Note que o sistema possui uma matriz triangular inferior. Assinale a alternativa que contém o vetor de variáveis  $\mathbf{x}$ :

- A)  $\mathbf{x} = [3; 1; 3]$ .  
 B)  $\mathbf{x} = [3; -4; 7]$ .  
 C)  $\mathbf{x} = [9; 3; -3]$ .  
 D)  $\mathbf{x} = [1; 4; -7]$ .  
 E)  $\mathbf{x} = [3; 3; -1]$ .

#### Justificativa

Sendo A uma matriz triangular inferior, é possível determinar cada uma das três equações como segue:

$1 \cdot x_0 + 0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 = 3$ , portanto,  $x_0 = 3$ .

A segunda linha é:  $-2 \cdot x_0 + 1 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 = -2$ , obtendo  $x_1 = -4$ .

Finalmente, na terceira linha,  $0 \cdot x_0 + 1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 = 3$ , portanto  $x_2 = 7$ .

O vetor será  $\mathbf{x} = [3; -4; 7]$ .

#### Referência

ZAHN, M. **Álgebra Linear**. São Paulo: Editora Blucher, 2021. e-book.

Nível	Graduação
Disciplina	Álgebra Linear
Eixo Temático	Matrizes
Tema	Matriz triangular superior e inferior
Tópico do Conteúdo	Matriz triangular inferior

- 28) Uma partícula se desloca ao longo do eixo x usando uma função de força dada por  $f(x) = 4x^2 + 3x$ . Determine qual é o trabalho (W) exercido pela função de força para movimentar a partícula desde  $x_0 = 0$  até  $x_1 = 1$  metros:

- A)  $W = 2,83 \text{ J}$ .  
 B)  $W = 0 \text{ J}$ .  
 C)  $W = 1,44 \text{ J}$ .  
 D)  $W = 6,87 \text{ J}$ .  
 E)  $W = 9,23 \text{ J}$ .

#### Justificativa

O trabalho pode ser calculado como a integral definida da função de força ao longo do deslocamento da partícula, ou seja,  $W = \int_0^1 4x^2 + 3x \, dx$ . Ao resolver a integral, temos  $W = [4/3 x^3 + 3/2 x^2]_0^1$ , obtendo  $W = 2,83 \text{ Joules}$ .

#### Referência

STEWART, J.; CLEGG, D.; WATSON, S. **Cálculo**. v.1. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2022.

ROGAWSKI, J.; ADAMS. **Cálculo**. v.1. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

Nível	Superior
Disciplina	Cálculo I
Eixo Temático	Integral definida de uma variável
Tema	Aplicações da integral em física
Tópico do Conteúdo	Cálculo do trabalho exercido por uma função de força

29) Se a Transformada de Laplace de uma função  $x(t)$  é  $X(s)$ , então  $dx(t)/d(t)$ , com condições iniciais nulas, é dada por:

- A)  $X(s)/s^2$ .
- B)  $X(s)/s$ .
- C)  $s^2X(s)$ .
- D)  $sX(s)$ .
- E) Nenhuma das anteriores.

**Justificativa**

De acordo com a literatura, a Transformada de Laplace de uma função  $x(t)$  é  $X(s)$ . Considerando propriedades da transformada e condições iniciais nulas, a derivada de  $x(t)$  resulta em  $sX(s)$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra D.

**Referência**

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2. ed. Bookman, 2008.

Nível	Superior
Disciplina	Sinais e Sistemas Lineares
Eixo Temático	Transformadas
Tema	Transformada de Laplace
Tópico do Conteúdo	Transformada de Laplace

30) Um sistema linear com função de transferência  $H(s)=N(s)/D(s)$  é assintoticamente estável quando:

- A) As raízes de  $D(s)$  estão no SPE.
- B) As raízes de  $N(s)$  estão no SPD.
- C) As raízes de  $D(s)$  estão no SPD.
- D) As raízes de  $N(s)$  estão no SPE.
- E) As raízes de  $N(s)$  são nulas.

**Justificativa**

De acordo com a literatura, um sistema linear é assintoticamente estável quando seus polos (raízes de  $D(s)$ ) estão no semi-plano esquerdo (SPE). Portanto, a alternativa CORRETA é a letra A.

**Referência**

LATHI, B. P. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2. ed. Bookman, 2008.

Nível	Superior
Disciplina	Sinais e Sistemas Lineares
Eixo Temático	Propriedades de um Sistema Linear
Tema	Transformada de Laplace
Tópico do Conteúdo	Transformada de Laplace

31) A representação na forma exponencial do número complexo  $z = -2 + 2j$  é:

- A)  $z = (2\sqrt{2})e^{j(3\pi/4)}$
- B)  $z = (\sqrt{2})e^{j(\pi/4)}$
- C)  $z = (2)e^{j(\pi/4)}$
- D)  $z = (\sqrt{8})e^{j(\pi/4)}$
- E)  $z = (\sqrt{2})e^{j(3\pi/4)}$

**Justificativa**

De acordo com a literatura, a conversão de um número complexo da forma retangular para a exponencial é:  $|Z| = \sqrt{\text{real}^2 + \text{imag}^2}$  e a  $\theta = \arctan(\text{imag}/\text{real})$ . Pelo enunciado, se observa que  $\theta$  está no segundo quadrante em 135 graus ( $3\pi/4$  rad), e que o módulo é  $\sqrt{8}$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra A.

**Referência**

Nível	Superior
Disciplina	Sinais e Sistemas Lineares
Eixo Temático	Sistemas Linear
Tema	Números Complexos
Tópico do Conteúdo	Números Complexos

32) Um transformador monofásico ideal recebe 200VAC no primário e fornece 20VAC no secundário. Dado que o número de espiras no enrolamento primário é 100, o número de espiras no enrolamento secundário é:

- A) 100.
- B) 20.
- C) 5.
- D) 8.
- E) 10.

#### Justificativa

Da literatura, sabe-se que  $N_s/N_p = V_s/V_p$ . Substituindo os valores, se obtém  $N_s = 10$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra E.

#### Referência

OLIVEIRA, J. C. **Transformadores Teoria e Ensaio**. Blucher, 2018.

Nível	Superior
Disciplina	Máquinas Elétricas
Eixo Temático	Transformadores
Tema	Transformador
Tópico do Conteúdo	Relação de Transformação

33) Considere um retificador trifásico de ponto médio com diodos conectado à rede trifásica com tensão de fase  $V_i=220V_{ef}$  e que alimenta uma carga resistiva RL. Considere ainda que  $V_d = 0V$  quando o diodo está polarizado diretamente. A expressão da corrente de pico em cada diodo e o ângulo de condução em graus de cada diodo são, respectivamente:

- A)  $ID = (3 * V_i)/R$  , 120
- B)  $ID = (3 * V_i\sqrt{2})/R$  , 120
- C)  $ID = (3 * V_i)/R$  , 90
- D)  $ID = (V_i\sqrt{2})/R$  , 120
- E)  $ID = (V_i\sqrt{2})/R$  , 90

#### Justificativa

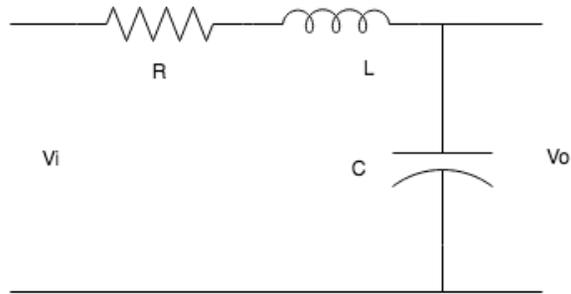
Da literatura, sabe-se que, no retificador trifásico de ponto médio com diodos alimentando uma carga resistiva, cada diodo conduz por 120 graus, e que a corrente de pico na carga é a mesma no diodo. Considerando o diodo ideal ( $V_d = 0V$ ), a corrente de pico é dada por  $I_{pico} = V_{i\_pico}/RL$ , com  $V_{i\_pico} = (V_{ef}\sqrt{2})$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra D.

#### Referência

BARBI, I. **Eletrônica de Potência**. 6. ed. Edição do autor, 2006.

Nível	Superior
Disciplina	Eletrônica de Potência
Eixo Temático	Retificador
Tema	Retificador trifásico
Tópico do Conteúdo	Retificador trifásico Com Ponto Médio

34) A função de transferência do circuito RLC, da figura abaixo, é dada por:



- A)  $ID = 1/(LC)/(s^2 + sR/L + 1/(LC))$
- B)  $ID = 1/(s^2 + sR/L + 1/(LC))$
- C)  $ID = s/(s^2 + sR/L + 1/(LC))$
- D)  $ID = s/(s^2 + sR/L + 1/(LC))$
- E)  $ID = 1/(L)/(s^2 + sR/L + 1/(L))$

**Justificativa**

Da literatura, sabe-se que  $H(s) = Vo(s)/Vi(s)$ , com condições iniciais nulas, e que  $ZL = sL$  e  $ZC = 1/(sC)$ . Observa-se do circuito que a saída é obtida sobre o capacitor. Aplicando o divisor de tensão no circuito, se obtém que  $H(s) = (1/sC)/(R + sL + 1/sC)$ . Desenvolvendo essa equação, se obtém que  $H(s) = 1/(LC)/(s^2 + sR/L + 1/(LC))$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra A.

**Referência**

NILSON, J. W. **Circuitos elétricos**. 10. ed. Pearson, 2016.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de Circuitos
Eixo Temático	Análise na Frequência
Tema	Resposta em frequência
Tópico do Conteúdo	Análise de Circuitos com Laplace

35) A respeito de um inversor de frequência, é **CORRETO** afirmar que:

- A) É um dispositivo eletrônico usado para a conversão de corrente alternada em corrente alternada, mantendo fixa a frequência.
- B) É um dispositivo eletrônico usado em sistemas de acionamento para controlar a velocidade e o torque de um motor de corrente contínua.
- C) É um dispositivo eletrônico usado para a conversão de corrente alternada em corrente contínua.
- D) É um dispositivo eletrônico usado para alimentar um sistema fotovoltaico.
- E) **É um dispositivo eletrônico usado em sistemas de acionamento para controlar a velocidade e o torque de um motor de indução, variando a frequência e a tensão de entrada do motor.**

**Justificativa**

De acordo com a literatura, um inversor de frequência é um dispositivo eletrônico usado para controlar a velocidade e o torque de um motor de indução. O controle é obtido variando a frequência e a tensão de entrada do motor. Portanto, a alternativa CORRETA é a letra E.

**Referência**

BARBI, I. **Eletrônica de Potência**. 6. ed. Edição do autor, 2006.

Nível	Superior
Disciplina	Eletrônica de Potência
Eixo Temático	Conversão
Tema	Inversor
Tópico do Conteúdo	Inversor de Frequência

36) Em um circuito AC, a potência ativa e o fator de potência são obtidos, respectivamente, por:

- A)  $P = V.I.\text{sen}(\theta)$  e  $FP = \cos(\theta)$
- B)  $P = V.I.\cos(\theta)$  e  $FP = \cos(\theta)$
- C)  $P = V.I.\text{sen}(\theta)$  e  $FP = \text{sen}(\theta)$
- D)  $P = V.I.\text{sen}(\theta)$  e  $FP = \theta$
- E)  $P = V.I.\cos(\theta)$  e  $FP = \text{sen}(\theta)$

**Justificativa**

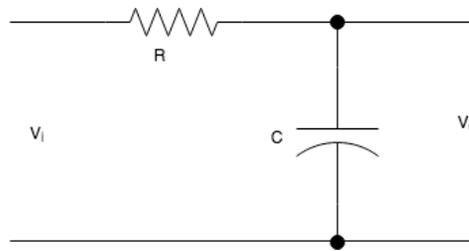
Da literatura, sabe-se que, em um circuito AC, a potência ativa é dada por  $P = VI\cos(\theta)$  e que o fator de potência é definido por  $FP = \cos(\theta)$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra B.

**Referência**

NILSON, J. W. **Circuitos elétricos**. 10. ed. Pearson, 2016.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de circuitos
Eixo Temático	Circuito AC
Tema	Potência
Tópico do Conteúdo	Potência e fator de potência

- 37) No circuito RC, considere condições iniciais nulas e uma entrada degrau unitário (t). A expressão da saída  $vc(t)$  é dada por:



- A)  $vc(t) = (-e^{-t/RC}).\mu(t)$
- B)  $vc(t) = (1 - e^{-t/RC}).\mu(t)$
- C)  $vc(t) = (1 + e^{-t/RC}).\mu(t)$
- D)  $vc(t) = (e^{-t/RC}).\mu(t)$
- E)  $vc(t) = \mu(t)$

**Justificativa**

Da literatura, sabe-se que  $H(s) = Vo(s)/Vi(s)$ , com condições iniciais nulas, e que  $ZC = 1/(sC)$ . Observa-se do circuito que a saída é obtida sobre o capacitor. Aplicando o divisor de tensão no circuito, se obtém que  $H(s) = (1/sC)/(R + 1/sC)$ , ou seja,  $H(s) = (1/RC)/(s + 1/RC)$ . Considerando que a entrada degrau  $u(t)$  equivale  $1/s$  e, aplicando a transformada inversa, resulta que  $vc(t) = (1 - \exp(-t/RC)) u(t)$ . Portanto, a alternativa CORRETA é a letra B.

**Referência**

NILSON, J. W. **Circuitos elétricos**. 10. ed. Pearson, 2016.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de circuitos
Eixo Temático	Resposta no tempo
Tema	Análise de circuitos no tempo
Tópico do Conteúdo	Análise de circuitos usando Laplace

- 38) O resultado da série infinita  $S = \sum_{n=0}^{+\infty} a^n$  com  $a = 1/2$ , é dada por:

- A)  $S = 3$
- B)  $S = 1$
- C)  $S = 1$

- D)  $S = 2$   
 E)  $S = 3$

#### Justificativa

Da literatura, sabe-se que o somatório de um série de potência infinita convergente é dado por  $1/(1-a)$ . Como no enunciado  $a = 1/2$ , a série converge para o valor 2. Portanto, a alternativa CORRETA é a letra D.

#### Referência

KREYSZIG, E. **Advanced Engineering Mathematics**. 10. ed. Wiley, 2011.

Nível	Superior
Disciplina	Séries e Sequências
Eixo Temático	Séries
Tema	Séries de Potência
Tópico do Conteúdo	Série infinita

39) A utilização do equivalente por unidade (pu) em sistemas de potência é fundamental para a análise de fluxo de potência. Considere que o valor da impedância de uma linha de transmissão é de  $j250 \Omega$ . Calcule o valor em pu desta impedância para uma tensão base de 500 KV e uma potência base de 100 MVA.

- A) 0,15 pu.  
 B) **0,10 pu.**  
 C) 0,20 pu.  
 D) 0,25 pu.  
 E) 0,30 pu.

#### Justificativa

Deve-se encontrar, inicialmente, o valor base para a impedância, que é dado por  $Z_{base} = \frac{V_{base}^2}{S_{base}} = \frac{500^2}{100} = 2500 \Omega$ , o valor em pu de Z é dado por:  $Z_{pu} = \frac{Z_{absoluto}}{Z_{base}} = \frac{250}{2500} = 0,1$  pu.

#### Referência

STEVENSON JR.; William D. **Elementos de Análise de Sistemas de Potência**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1976.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de Sistemas de Potência
Eixo Temático	Sistema por unidade
Tema	Sistema elétrico de potência. Valor por unidade
Tópico do Conteúdo	Equivalente em pu

40) O cálculo do fluxo de potência em redes de energia elétrica é fundamental para a análise de sistemas elétricos de potência em regime permanente. Dentre os diversos métodos para o cálculo do fluxo de potência, destaca-se o fluxo de potência linearizado (DC), o qual é utilizado especialmente em estudos de planejamento. Considere um sistema elétrico de potência com três barras e três linhas de transmissão, no qual a barra 1 é a barra de referência. Sabendo que as admitâncias das linhas são  $Y_{12} = 1,0$  pu,  $Y_{13} = 0,5$  pu e  $Y_{23} = 0,75$  pu; e as injeções líquidas são  $P_2 = -0,04$  pu e  $P_3 = -0,01$  pu, o ângulo na barra 2 em graus, usando o fluxo de potência linearizado é:

- A)  $-1,0^\circ$ .  
 B)  $-1,5^\circ$ .  
 C)  **$-2,0^\circ$ .**  
 D)  $0^\circ$ .  
 E)  $0,5^\circ$ .

#### Justificativa

O cálculo do fluxo de potência, via método linearizado, envolve o cálculo dos ângulos da barras (em radianos), através do produto da inversa da matriz de admitâncias pelo vetor de injeções líquidas. Assim:  $\theta = B^{-1} \cdot P$ . Como  $B = [1,75 -$

0.75;-0.75 1.25] e  $P = [-0.04;-0.01]$ , temos  $Teta = [-0.035; -0.029]$ . O ângulo na barra 2 em graus será  $-0.035 \cdot 180/\pi = -2$  graus.

### Referência

MONTICELLI, Alcir. **Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 1983.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de Sistemas de Potência
Eixo Temático	Fluxo de potência
Tema	Análise de sistemas elétricos em regime permanente
Tópico do Conteúdo	Cálculo de fluxo de potência

41) Com a reestruturação do setor elétrico brasileiro na década de 1990, no qual se estabeleceu a desverticalização dos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, quais destes segmentos foram permitidos à competição?

- A) Comercialização e transmissão de energia elétrica.
- B) Comercialização e distribuição de energia elétrica.
- C) **Geração e comercialização de energia elétrica.**
- D) Distribuição e transmissão de energia.
- E) Geração e transmissão de energia.

### Justificativa

Os serviços de transmissão e distribuição de energia são considerados monopólios naturais, não havendo competição.

### Referência

Legislação do Setor Elétrico Brasileiro – Lei n.º 10.848, de 15 março de 2004.

Nível	Superior
Disciplina	Estruturação do setor elétrico e mercado de energia elétrica
Eixo Temático	Estruturas de mercados de energia
Tema	Comercialização de energia elétrica
Tópico do Conteúdo	Competição no mercado de energia elétrica

42) De acordo com a Resolução Normativa Aneel n.º 1.000, de 7 de dezembro de 2021, a qual estabelece as regras de prestação de serviço público de distribuição de energia elétrica, consumidor livre é aquele consumidor atendido em qualquer tensão, que tenha exercido a opção de compra de energia elétrica, conforme as condições estabelecidas nos art. 15 e 16 da Lei n.º 9.074, de 7 de julho de 1995. Segundo esta resolução, o consumidor do grupo A, atendido em qualquer tensão, poderia optar pela compra de energia no ACL (Ambiente de Contratação Livre), desde que a contratação de demanda observasse, no mínimo, o seguinte valor em um dos postos tarifários, conforme disposto na Portaria MME n.º 514, de 27 de dezembro de 2018, a partir de 1º de janeiro de 2023:

- A) **500 kW.**
- B) 750 kW.
- C) 1000 kW.
- D) 1500 kW.
- E) 2000 kW.

### Justificativa

O art. 160 da Resolução Normativa Aneel n.º 1.000.

### Referência

Legislação do Setor Elétrico Brasileiro - Resolução Normativa Aneel n.º 1.000, de 7 dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Estruturação do setor elétrico e mercado de energia elétrica
Eixo Temático	Histórico da reestruturação

Tema	Consumidor livre. Comercialização de energia elétrica
Tópico do Conteúdo	Requisitos para consumidor livre no Brasil

**43)** A tarifa branca foi instituída pela Aneel, sendo uma opção tarifária para consumidores do grupo B, possuindo patamares diferenciados de tarifa para os períodos fora de ponta, intermediário e horário na ponta. A partir de 2020, qualquer consumidor do grupo B pode aderir a esta tarifa. Esta tarifa é vantajosa para o consumidor que consegue deslocar o seu consumo para o horário fora da ponta. De acordo com a Resolução Aneel n.º 1.000, de 07 de dezembro de 2021, o número de horas por dia do horário fora da ponta é:

- A) 21 horas.
- B) 18 horas.
- C) 20 horas.
- D) 19 horas.
- E) 22 horas.

#### Justificativa

A tarifa branca possui três patamares de tarifas diferenciadas: Ponta, Fora da Ponta e Intermediária. São consideradas três horas na ponta, duas horas intermediárias e, conseqüentemente, 19 horas fora da ponta, por dia.

#### Referência

Legislação do Setor Elétrico Brasileiro - Resolução Normativa Aneel n.º 1.000, de 7 dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Componentes de um sistema de distribuição
Tema	Estrutura tarifária das concessionárias de distribuição
Tópico do Conteúdo	Estrutura tarifária

**44)** De acordo com a Resolução Normativa Aneel n.º 1.000, de 7 de dezembro de 2021, a unidade consumidora atendida com tensão menor que 2,3 kV em rede aérea é definida como grupo B se a carga e a potência de geração instalada na unidade consumidora forem iguais ou menores que:

- A) 50 kW.
- B) 75 kW.
- C) 60 kW.
- D) 90 kW.
- E) 100 kW.

#### Justificativa

Art. 23, da Resolução Normativa Aneel n.º 1000.

#### Referência

Legislação do Setor Elétrico Brasileiro - Resolução Normativa Aneel n.º 1.000, de 7 dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Componentes de um sistema de distribuição
Tema	Estrutura tarifária das concessionárias de distribuição
Tópico do Conteúdo	Estrutura tarifária

**45)** Com relação à qualidade do produto energia elétrica, o módulo 8 do PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica da Resolução Aneel n.º 956 define diversos fenômenos que devem ser considerados, tais como as variações de tensão em regime permanente. Considerando as tensões contratadas junto à distribuidora, a tensão máxima considerada como adequada no ponto de conexão de um consumidor atendida em 13,8 kV deve ser:

- A) 15200 V.
- B) 15000 V.
- C) 15100 V.
- D) 15180 V.
- E) 14490 V.

**Justificativa**

Segundo esta Resolução, para esta tensão de 13,8 kV, a tensão máxima considerada adequada em regime permanente é 5% maior, ou seja,  $1,05 * 13800 = 14490$  V.

**Referência**

Legislação do Setor Elétrico Brasileiro - PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica – Módulo 8. Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Planejamento de redes de distribuição
Tema	Qualidade na distribuição de energia elétrica
Tópico do Conteúdo	Qualidade do produto energia elétrica

46) O módulo 8 do PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica, da Resolução Aneel n.º 956, estabeleceu as métricas para avaliar a qualidade de serviço da distribuição de energia elétrica, a partir dos indicadores de continuidade de serviço. De acordo, com o módulo 8 do PRODIST, os indicadores de continuidade individuais e coletivos devem ser apurados considerando apenas as interrupções com duração maior ou igual a:

- A) 3 minutos.
- B) 1 minuto.
- C) 2 minutos.
- D) 4 minutos.
- E) 5 minutos.

**Justificativa**

Segundo a Resolução Aneel n.º 956, com relação à qualidade de serviço, os indicadores de continuidade individuais e coletivos devem ser apurados considerando apenas as interrupções de longa duração, ou seja, aquelas com duração maior ou igual a 3 minutos.

**Referência**

Legislação do Setor Elétrico Brasileiro - PRODIST – Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica – Módulo 8. Resolução Normativa Aneel n.º 956, de 7 de dezembro de 2021.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Planejamento de redes de distribuição
Tema	Qualidade na distribuição de energia elétrica. Indicadores de continuidade
Tópico do Conteúdo	Qualidade do serviço energia elétrica

47) Considere uma instalação elétrica de baixa tensão, em que o condutor de proteção é constituído do mesmo metal que os condutores de fase. Sabendo que a seção dos condutores de fase é de 70 mm<sup>2</sup>, a seção mínima do condutor de proteção correspondente, segundo a NBR 5410:2004, será:

- A) 16 mm<sup>2</sup>.
- B) 35 mm<sup>2</sup>.
- C) 25 mm<sup>2</sup>.
- D) 50 mm<sup>2</sup>.
- E) 70 mm<sup>2</sup>.

### Justificativa

A norma NBR 5410 diz que a seção mínima do condutor de proteção, quando a seção do condutor fase é maior que 35 mm<sup>2</sup>, deve ser a metade, ou seja, neste caso, 35 mm<sup>2</sup>.

### Referência

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma ABNT NBR 5410:2004**. Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2004.

Nível	Superior
Disciplina	Instalações elétricas e preventivo de incêndio
Eixo Temático	Proteção e aterramento elétrico
Tema	Projeto de instalações elétricas industriais
Tópico do Conteúdo	Definição da bitola do cabo terra

48) A previsão de carga de uma instalação elétrica envolve a determinação das potências da iluminação e das tomadas. No caso das tomadas de uso geral, segundo a NBR 5410:2004, a potência mínima para uma cozinha de uma acomodação que serve de moradia a trabalhadores de um estabelecimento industrial, com área de 15 m<sup>2</sup> (5 x 3 m), é de:

- A) 1200 VA.
- B) 600 VA.
- C) 2000 VA.
- D) 1800 VA.
- E) 1900 VA.

### Justificativa

Número de TUGs = perímetro / 3,5 (arredondando para cima) = 5 TUGs. Potência mínima = 3\* 600 + 2 x 100 VA = 2000 VA.

### Referência

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma ABNT NBR 5410:2004**. Instalações Elétricas de Baixa Tensão, 2004.

Nível	Superior
Disciplina	Instalações elétricas e preventivo de incêndio
Eixo Temático	Eletrotécnica básica
Tema	Eletrotécnica: levantamento de carga elétrica
Tópico do Conteúdo	Cálculo de TUGs

49) O fator de potência é um aspecto considerado na análise da qualidade do produto energia elétrica, de acordo com os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica – PRODIST – módulo 8. Segundo o PRODIST, para a unidade consumidora, o fator de potência no ponto de conexão deve ser maior ou igual a 0,92. Como possíveis causas do baixo fator de potência de uma instalação, podemos citar:

- I. Ligação de aquecedores resistivos.
- II. Motores de indução trabalhando a vazio durante um longo período de operação.
- III. Motores superdimensionados para as máquinas a eles acoplados.
- IV. Grande número de reatores de baixo fator de potência suprindo lâmpadas de descarga.

As opções acima que estão **CORRETAS** são:

- A) I e IV.
- B) I, II e IV.
- C) I, III e IV.
- D) II, III e IV.
- E) Todas estão corretas.

### Justificativa

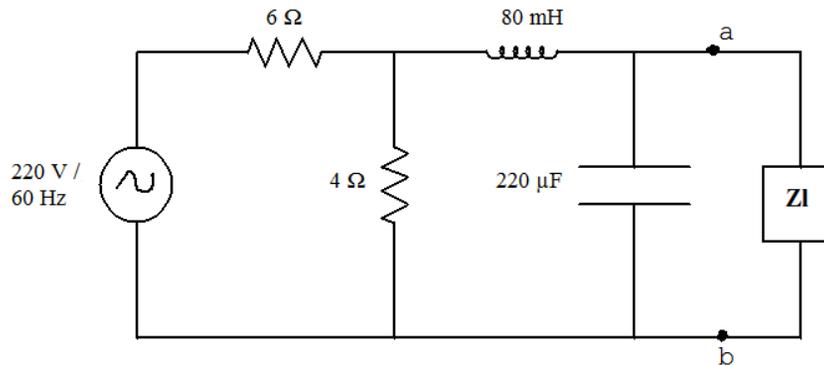
Aquecedores resistivos não reduzem o fator de potência, pois somente consomem potência ativa.

### Referência

MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2007.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de Circuitos Elétricos
Eixo Temático	Potência e correção de fator de potência
Tema	Potência ativa, reativa e fator de potência
Tópico do Conteúdo	Cálculo do fator de potência

- 50) Seja o circuito abaixo, alimentado por uma fonte senoidal de 220 V<sub>ef</sub> e 60 Hz, no qual uma carga Z<sub>L</sub> deve ser conectada. Para que ocorra a máxima transferência de potência possível da fonte para a carga, o módulo da impedância Z<sub>L</sub>, conectado entre os pontos a e b, deve ser igual a:



- A) 18 Ω.
- B) 15 Ω.
- C) 20 Ω.
- D) 21 Ω.
- E) 22 Ω.

### Justificativa

A máxima transferência de potência ocorre quando a impedância da carga é igual à impedância equivalente de Thévenin. A impedância equivalente de Thévenin do circuito acima  $Z_{Th} = [(2,4 + i*30,16) // -i*12,06] = 1,05 -i*19,96 \Omega$ , cujo módulo é igual a 20 Ω.

### Referência

NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 5. ed. Rio de Janeiro: editora LTC, 1999.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de Circuitos Elétricos
Eixo Temático	Circuitos equivalente de Thévenin
Tema	Circuitos elétricos
Tópico do Conteúdo	Teorema da máxima transferência de potência

- 51) Considere que um sistema trifásico desequilibrado de correntes seja dado por:

$$\begin{aligned} I_a &= 10 \angle 30^\circ \text{ A} \\ I_b &= 30 \angle -60^\circ \text{ A} \\ I_c &= 15 \angle 145^\circ \text{ A} \end{aligned}$$

A magnitude da corrente de sequência positiva ( $I_{a+}$ ) é:

- A) 8,25 A.
- B) 15,6 A.
- C) 10,0 A.
- D) 5,6 A.
- E) 17,6 A.

**Justificativa**

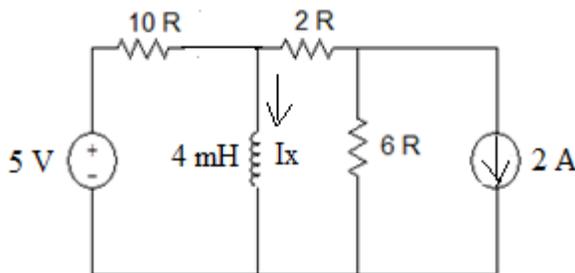
$I_{a+} = \frac{1}{3} (I_a + \alpha \cdot I_b + \alpha^2 \cdot I_c)$ , cuja magnitude é de 17,6 A.

**Referência**

COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações Elétricas**. 4. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de Sistemas de Potência
Eixo Temático	Componentes simétricas
Tema	Sistemas não equilibrados. Componentes simétricas.
Tópico do Conteúdo	Sistemas elétricos desequilibrados,

52) O circuito abaixo está na situação indicada por um tempo muito longo. A corrente de carga no indutor ( $I_x$ ) é:



- A) 2,0 A.
- B) 1,0 A.
- C) -1,0 A.
- D) 0,5 A.
- E) -2,0 A.

**Justificativa**

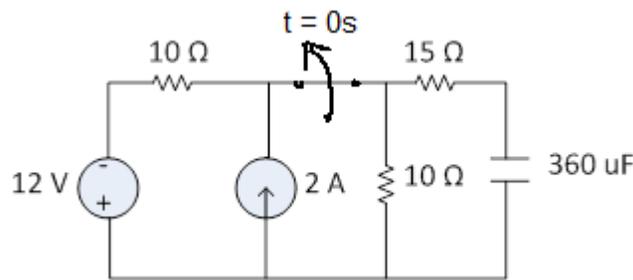
Modelo de indutor totalmente carregado = curto-circuito.  $I_x$  devido a fonte de 5V:  $I_x' = 5/10 = 0,5$  A.  $I_x$  devido a fonte de 2 A:  $I_x'' = -2 \cdot 6 / (2 + 6) = -1,5$  A.  $I_x = I_x' + I_x'' = 0,5 - 1,5 = -1,0$  A.

**Referência**

HAYT JR, William H.; KEMMERLY, Jack E. **Análise de Circuitos em Engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil Ltda. 2008.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de circuitos elétricos
Eixo Temático	Métodos de análise de circuitos em corrente contínua
Tema	Eletrotécnica: circuitos elétricos simples
Tópico do Conteúdo	Teorema da Superposição

53) Sabendo que o circuito abaixo está há muito tempo na situação indicada, e que no tempo  $t = 0$  a chave abre, a tensão no capacitor para  $t = 0^+$  é:



- A) 6 V.
- B) 2 V.
- C) 4 V.
- D) 8 V.
- E) 12 V.

**Justificativa**

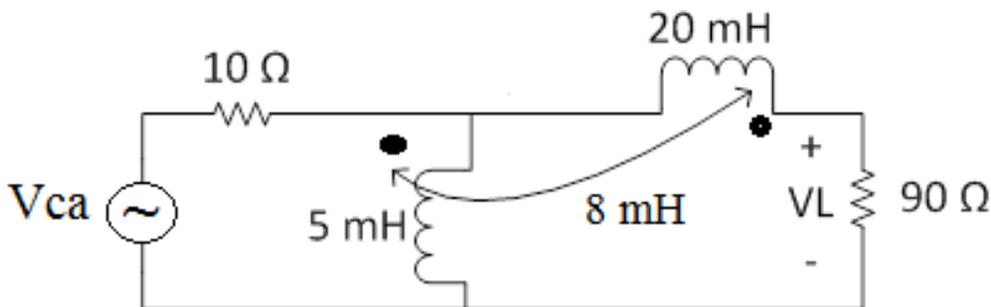
Modelo de capacitor totalmente carregado = circuito aberto. Transformando a fonte de tensão do circuito acima em fonte de corrente, teremos uma fonte de corrente de 1,2 A, com sentido para baixo, em paralelo com uma resistência de 10 Ω. Juntando as duas fontes de corrente, teremos uma fonte resultante de 0,8 A, com sentido para cima. O capacitor se carregará com a tensão sobre o resistor de 10 Ω. Assim,  $V_c(0^+) = V_c(0^-) = 0,4 \cdot 10 = 4V$ .

**Referência**

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 5. ed. New York: McGraw-Hill. 2013.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de circuitos elétricos
Eixo Temático	Métodos de análise de circuitos em corrente contínua
Tema	Eletrotécnica: circuitos elétricos simples
Tópico do Conteúdo	Transformação de fontes

- 54) Seja o circuito acoplado magneticamente abaixo, com  $V_{ca} = 122 \cdot \cos(5000t)$ . O valor eficaz (RMS) da magnitude da tensão  $V_L$  é:



- A) 112 Vef.
- B) 110 Vef.
- C) 115 Vef.
- D) 117 Vef.
- E) 120 Vef.

**Justificativa**

Depois de encontrar os valores de todas as impedâncias, podemos encontrar as equações das malhas, considerando a tensão eficaz da fonte.

Malha 1:  $-86 + 10 \cdot I_1 + i \cdot 25 \cdot (I_1 - I_2) - i \cdot 40 \cdot I_2 = 0 \Rightarrow$  eq. 1:  $(10 + i \cdot 25) \cdot I_1 - i \cdot 65 \cdot I_2 = 86$ .

Malha 2:  $i \cdot 100 \cdot I_2 + 90 \cdot I_2 + i \cdot 25 \cdot (I_2 - I_1) - i \cdot 40 \cdot I_1 + 2 \cdot i \cdot 30 \cdot I_2 = 0 \Rightarrow$  eq. 2:  $-i \cdot 65 \cdot I_1 + (90 + i \cdot 205) \cdot I_2 = 0$ .

Resolvendo o sistema de duas equações acima, temos  $I_2 = 1,3$ . Assim,  $V_I = 90 \cdot I_2 = 117 \text{ V}$ .

### Referência

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 5. ed. New York: McGraw-Hill. 2013.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de circuitos elétricos II
Eixo Temático	Circuitos magneticamente acoplados
Tema	Circuitos magnéticos
Tópico do Conteúdo	Método das correntes nas malhas

55) As especificações de um transformador trifásico ideal, em equilíbrio, são 75 kVA 13,8 kV  $\Delta$  : 380 kV  $\Delta$ , que alimenta uma carga trifásica equilibrada de 57 kW com fator de potência 0,8 atrasado, a 380 V. A magnitude da corrente de linha na fonte (1<sup>ário</sup> do transformador) é:

- A) 1 A.
- B) 3 A.
- C) 2 A.
- D) 4 A.
- E) 5 A.

### Justificativa

A corrente no secundário do transformador é dada por  $I^{2\text{ário}} = \frac{71250 \text{ VA}}{\sqrt{3} \cdot 380} = 108,25 \text{ A}$ . A corrente no primário do transformador será igual à corrente do secundário, dividida pela relação de transformação do transformador, o que dá, aproximadamente, 3 A.

### Referência

IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2000.

Nível	Superior
Disciplina	Análise de circuitos elétricos II
Eixo Temático	Transformadores e quadripolos
Tema	Transformadores de potência
Tópico do Conteúdo	Cálculo da corrente no transformador

56) A NR 10 é a norma regulamentadora que estabelece os requisitos e condições mínimas para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, que direta ou indiretamente interajam em instalações elétricas e serviços de eletricidade. Segundo esta norma, a partir de uma determinada tensão, as intervenções em instalações elétricas somente podem ser realizadas por trabalhadores que obedeçam ao item 10.8 desta norma. Esta tensão, em corrente alternada, é igual ou superior a:

- A) 380 V.
- B) 110 V.
- C) 220 V.
- D) 311 V.
- E) 50 V.

### Justificativa

De acordo com o Item 10.6.1 da NR-10, as intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

### Referência

NR 10 – Norma Regulamentadora n.º 10 - Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade, 2019.

Nível	Superior
-------	----------

Disciplina	Instalações elétricas e preventivo de incêndio
Eixo Temático	Eletrotécnica básica
Tema	NR-10 - Segurança em instalações e serviços de eletricidade
Tópico do Conteúdo	Segurança em instalações elétricas energizadas

**57)** O conjunto de instalações de transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional é chamado de Rede Básica, a qual inclui linhas de transmissão, subestações e demais equipamentos associados de tensão igual ou superior a 230 kV. O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) define os requisitos mínimos para subestações e seus equipamentos da rede básica. No caso de arranjos de barramentos para subestações com isolamento a ar de tensão igual ou superior a 345 kV, a condição básica dos arranjos, segundo o ONS, é:

- A) Arranjo barra dupla com disjuntor e meio.
- B) Arranjo barra dupla com disjuntor simples a quatro chaves.
- C) Arranjo barra dupla com disjuntor simples a três chaves.
- D) Arranjo barra principal e barra transferência.
- E) Arranjo barra simples.

#### Justificativa

Item 7.1 do submódulo 2.3 do Operador Nacional do Sistema. Arranjo de barramentos e área de subestação – condições básicas.

#### Referência

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) – Submódulo 2.3 – Requisitos mínimos para subestações e seus equipamentos, 2016.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e Transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Componentes de um sistema de distribuição
Tema	Arranjo físico de subestações e usinas
Tópico do Conteúdo	Topologia de subestações

**58)** Com a reestruturação do setor elétrico brasileiro, ocorrida na década de 1990, a indústria de energia elétrica do Brasil foi desverticalizada, e algumas funções básicas tiveram que ser reorganizadas, como foi o caso da programação da operação do Sistema Interligado Nacional e o despacho de energia. No caso do Brasil, o modelo de despacho adotado foi:

- A) *Loose Pool* (baseado em preços).
- B) *Tight Pool* (baseado em custos).
- C) Despacho descentralizado.
- D) Despacho baseado em oferta de potência.
- E) Nenhum modelo de despacho foi adotado.

#### Justificativa

O modelo de despacho adotado no Brasil e operacionalizado pela ONS é o chamado *tight pool*, o qual é centralizado e baseado nos custos de geração das usinas.

#### Referência

SILVA, Edson Luiz da. **Formação de preços em mercados de energia elétrica**. Porto Alegre: editora Sagra-Luzzatto, 2001.

Nível	Superior
Disciplina	Estruturação do setor elétrico e mercado de energia
Eixo Temático	Estruturas de mercados de energia
Tema	Operação em ambiente desregulamentado
Tópico do Conteúdo	Operador Nacional do Sistema - ONS

**59)** O ERAC – Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência, é um sistema especial de proteção, gerenciado pelo ONS (Operador Nacional do Sistema), que possui o objetivo de reestabelecer o equilíbrio entre a carga e a geração do sistema após a ocorrência de contingências severas, quando um grande bloco de geração é desconectado. O ERAC atua por meio de relés de taxa de variação de frequência no tempo ( $\Delta f/\Delta t$ ) em uma janela de frequência e/ou por meio de relés de frequência absoluta, que atuam desligando automaticamente as cargas previamente estabelecidas, sempre que forem atingidos os valores pré-definidos de taxa de frequência, frequência absoluta e, caso exista, temporização. Qual é a frequência absoluta de referência para atuação do ERAC na região Sul?

- A) 58,5 Hz.
- B) 59,5 Hz.
- C) 60,0 Hz.
- D) 59,9 Hz.
- E) 59,8 Hz.

**Justificativa**

O ERAC pode ser implementado quando a frequência absoluta de referência do sistema chegar ao valor de 58,5 Hz.

**Referência**

Manual de Procedimentos da Operação do Operador Nacional do Sistema (NOS). Módulo 5 – submódulo 5.12 e submódulo 2.5 – critérios de operação, 2020.

Nível	Superior
Disciplina	Distribuição e transmissão de energia elétrica
Eixo Temático	Sistema interligado nacional
Tema	Operação interligada de sistemas de potência
Tópico do Conteúdo	Controle geração – frequência

**60)** A comercialização de energia elétrica no Brasil pode ocorrer em dois ambientes: ACL (Ambiente de Contratação Livre) e ACR (Ambiente de Contratação Regulada). No caso do ACL, o preço de referência é o PLD (Preço de Liquidação das Diferenças), o qual é calculado pela CCEE, com base no Custo Marginal de Operação. Atualmente, este cálculo é feito:

- A) De forma semanal, seis dias à frente.
- B) De forma diária para o dia seguinte.
- C) De forma semanal para a semana seguinte.
- D) De forma mensal para o mês seguinte.
- E) De forma horária para o dia seguinte.

**Justificativa**

O Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) tem sido calculado de forma horária pela CCEE, desde 2021, utilizando o modelo computacional DESSEM, desenvolvido pelo Cepel.

**Referência**

Regras de comercialização. Preço de Liquidação das Diferenças – PLD. Versão 2023.3.0. Câmara de Comercialização de Energia – CCEE, 2023.

Nível	Superior
Disciplina	Estruturação do setor elétrico e mercado de energia
Eixo Temático	Estruturas de mercados de energia
Tema	Comercialização de energia elétrica
Tópico do Conteúdo	Preço de Liquidação das Diferenças