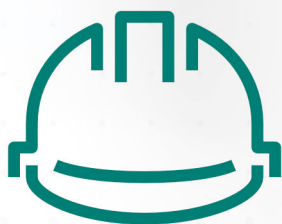


# Cadernos de Questões comentadas

## Teste de Progresso

### Engenharia Civil



2025

## **FUNDAÇÃO EDUCACIONAL SERRA DOS ÓRGÃOS – FESO**

Antônio Luiz da Silva Laginestra  
**Presidente**

Jorge Farah  
**Vice-Presidente**

Luiz Fernando da Silva  
**Secretário**

Carlos Alberto Oliveira Ramos da Rocha  
José Luiz da Rosa Ponte  
Paulo Cezar Wiertz Cordeiro  
Wilson José Fernando Vianna Pedrosa  
**Vogais**

Luis Eduardo Possidente Tostes  
**Direção Geral**

Michele Mendes Hiath Silva  
**Direção de Planejamento**

Solange Soares Diaz Horta  
**Direção Administrativa**

Fillipe Ponciano Ferreira  
**Direção Jurídica**

## **CENTRO UNIVERSITÁRIO SERRA DOS ÓRGÃOS – UNIFESO**

Verônica Santos Albuquerque  
**Reitora**

Marcelo Siqueira Maia Vinagre Mocarzel  
**Direção de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão**

Mariana Beatriz Arcuri  
**Direção Acadêmica de Ciências da Saúde**

Vivian Telles Paim  
**Direção Acadêmica de Ciências e Humanas e Tecnológicas**

Anne Rose Alves Federici Marinho  
**Direção de Educação a Distância**

## **HOSPITAL DAS CLÍNICAS COSTANTINO OTTAVIANO – HCTCO**

Rosane Rodrigues Costa  
**Direção Geral**

## **CENTRO EDUCACIONAL SERRA DOS ÓRGÃOS – CESO**

Roberta Franco de Moura Monteiro  
**Direção**

## **CENTRO CULTURAL FESO PROARTE – CCFP**

Edenise da Silva Antas  
**Direção**

Copyright© 2025  
Direitos adquiridos para esta edição pela Editora UNIFESO

**EDITORA UNIFESO**

**Comitê Executivo**

Marcelo Siqueira Maia Vinagre Mocarzel (Presidente)

**Conselho Editorial e Deliberativo**

Marcelo Siqueira Maia Vinagre Mocarzel

Mariana Beatriz Arcuri

Verônica dos Santos Albuquerque

Vivian Telles Paim

**Assistente Editorial**

Matheus Moreira Nogueira

**Formatação**

Matheus Moreira Nogueira

**Capa**

Gerência de Comunicação

C389 Centro Universitário Serra dos Órgãos.  
Caderno de questões comentadas do Teste de Progresso: Engenharia Civil /  
Centro Universitário Serra dos Órgãos. -- Teresópolis: UNIFESO, 2025.  
77 p.: il. color.

ISBN 978-65-5320-028-9

1. Teste de Progresso. 2. Avaliação do Desempenho Discente.  
3. Engenharia Civil. 4. Unifeso. I. Título.

CDD 378.8153

EDITORA UNIFESO

*Avenida Alberto Torres, nº 111*

*Alto - Teresópolis - RJ - CEP: 25.964-004*

**Telefone:** (21) 2641-7184

**E-mail:** [editora@unifeso.edu.br](mailto:editora@unifeso.edu.br)

**Endereço Eletrônico:** <http://www.unifeso.edu.br/editora/index.php>


## APRESENTAÇÃO

O Teste de Progresso consiste em um instrumento avaliativo que foi desenvolvido na década de setenta nas Escolas de Medicina da Universidade Kansas, nos EUA, e de Limburg, na Holanda. No Brasil sua primeira aplicação se deu em sessenta cursos de Medicina no ano de 1999. No UNIFESO, esse teste é aplicado desde o ano de 2007 para os cursos de Graduação em Medicina, Enfermagem e Odontologia e a partir do ano de 2008 para os demais. No curso de Graduação em Engenharia Civil, o teste é aplicado a todos os discentes, mantendo-se a complexidade das questões para todos os períodos. São cinquenta questões de múltipla escolha, sendo dez de conhecimento geral e quarenta de conhecimento específico formuladas e/ou escolhidas pelo nosso corpo docente, que contém como base os conteúdos programáticos dos cinco anos do curso e fundamentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs).

O Teste de Progresso permite que seja avaliada a evolução do estudante, bem como das turmas, ao longo do curso. Serve também como alicerce para constantes reavaliações curriculares e dos processos avaliativos aplicados, favorecendo a elaboração de novas estratégias, quando necessário. Sendo assim, podemos considerá-lo um instrumento fundamental para a garantia de uma auto-avaliação pelos discentes e pelo curso como um todo.

## AUTORES

Álvaro Maurício Pilares Vera  
Danielle Ferreira dos Santos  
Gabriela Nicomedes da Silva  
Eliane Rezende Mesquita  
Juliana de Matos Ponte Raimundo  
Rafael Cezar Menezes  
Rosembergue Brasileiro da Rocha Freire Junior  
Tatiane Pilar de Almeida  
Thiago Piantino Camara

	<b>PRESENCIAL</b> <b>CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL</b>		<b>NOTA FINAL</b>
	Aluno:		
	Componente Curricular: CONHECIMENTOS GERAIS e CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS		
	Professor (es):		
	Período: 202501	Turma:	

## TESTE DE PROGRESSO 2025 - ENGENHARIA CIVIL

### RELATÓRIO DE DEVOLUTIVA DE PROVA PROVA 10373 - CADERNO 001

#### 1ª QUESTÃO

##### Enunciado:

##### TEXTO 1:

A Inteligência Artificial (IA) generativa é capaz de criar novos dados, únicos, que possibilitam aprender por conta própria, indo além do que a tecnologia tradicional proporciona, visto que esta precisa de intervenção humana. Um exemplo da IA generativa é o ChatGPT, que pode gerar imagens, músicas e textos completamente novos. Entre outras coisas, por meio da IA generativa, é possível elaborar modelos de previsão de testes clínicos, realizar a identificação de padrões em exames médicos e, ainda, auxiliar no diagnóstico de doenças.

Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/07/12/internet-e-redes-sociais/inteligencia-artificial-generativa-o-que-ecomo-funciona-e-onde-usar/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

##### TEXTO 2:

Acredita-se que a tecnologia de IA generativa será disruptiva e, portanto, capaz de alterar drasticamente a maneira como o ser humano se relaciona com as máquinas. O uso da IA generativa pode causar importante revolução no segmento de produção de conteúdo. Muitas dessas consequências poderão ser maléficas para diversos setores da sociedade. Além do mau uso dessa tecnologia e das questões éticas, avalia-se que ela pode agravar a desigualdade econômico-social, tanto entre nações quanto entre indivíduos da mesma nação.

Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/o-que-e-ia-generativa/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

Considerando os textos apresentados, é correto afirmar que a IA generativa

**Alternativas:****(alternativa A)**

estimula o desenvolvimento intelectual dos seres humanos, uma vez que ela assume parte do conhecimento, resolvendo problemas antes delegados apenas a especialistas.

**(alternativa B)**

gera pouco impacto socioeconômico em países com elevado desenvolvimento tecnológico, pois, neles, os processos de criação e inovação já estão bem consolidados.

**(alternativa C)**

promove a igualdade econômico-social ao substituir o ser humano no exercício de profissões cujas atividades sejam repetitivas e exijam pouco conhecimento.

**(alternativa D)**

restringe o aprendizado ao que é legalmente estabelecido e útil ao ser humano, o que facilita seu modo de agir no mundo do conhecimento e do trabalho.

**(alternativa E) (CORRETA)**

proporciona novos recursos de linguagem que geram tecnologias capazes de realizar interações próprias dos seres humanos.

**Resposta comentada:**

ENADE 2023 - QUESTÃO 4

**Feedback:**

--

**2ª QUESTÃO****Enunciado:**

Nos últimos anos, a busca por fontes de energia renovável tem se intensificado no cenário global, especialmente por conta dos impactos das mudanças climáticas e da crescente preocupação com a dependência de combustíveis fósseis. Além disso, a transição para fontes de energia limpa tem gerado novas dinâmicas geopolíticas, onde países ricos em recursos naturais renováveis se tornam protagonistas no fornecimento de energia. Um exemplo disso é a crescente produção de energia solar no Oriente Médio e a aposta da União Europeia em energia eólica.

Com base nesse contexto, qual das alternativas a seguir reflete corretamente um impacto geopolítico relacionado ao uso de energia renovável?

**Alternativas:****(alternativa A)**

A transição para energia renovável enfraquece a influência geopolítica de países da América Latina, uma vez que o petróleo e o gás, que são suas principais exportações, não são mais necessários.

**(alternativa B)**

O aumento da produção de biocombustíveis no mundo resulta em uma diminuição do poder geopolítico dos Estados Unidos, que depende da importação de petróleo para suprir suas necessidades energéticas.

**(alternativa C)**

A crescente dependência da energia solar na União Europeia leva a uma maior dependência da Rússia, que é líder na produção de tecnologia solar.

**(alternativa D)**

A produção de energia eólica no Brasil contribui para uma diminuição do papel do petróleo no mercado global, diminuindo a influência dos países produtores de petróleo.

**(alternativa E) (CORRETA)**

A produção de energia solar em países como a Arábia Saudita fortalece o papel do Oriente Médio na geopolítica energética, uma vez que o país passa a diversificar sua matriz energética e diminuir sua dependência do petróleo.

**Resposta comentada:**

**a): Incorreta.** Embora o Brasil tenha avançado em produção de energia eólica, não é esse o fator principal que diminui a influência dos países produtores de petróleo, como os do Oriente Médio. A principal razão pela qual a influência do petróleo pode ser afetada é a transição global para energias renováveis e não apenas o desenvolvimento de energia eólica em um único país.

**b): Correta.** A Arábia Saudita tem investido pesadamente em energia solar como parte de sua estratégia para diversificar sua economia e reduzir a dependência do petróleo. Isso, por sua vez, fortalece o papel do Oriente Médio na geopolítica energética, pois a região, rica em recursos solares, se posiciona como uma nova potência em energias renováveis.

**c): Incorreta.** A União Europeia tem investido fortemente em energia solar, mas não é a Rússia que lidera a produção de tecnologia solar. Pelo contrário, a Europa tem buscado se tornar mais autossuficiente em termos de energias renováveis, sem depender excessivamente da Rússia.

**d): Incorreta.** Embora a transição para energias renováveis impacte a demanda por petróleo e gás, isso não enfraquece automaticamente a geopolítica dos países latino-americanos. Muitos desses países ainda possuem vastos recursos naturais que podem ser explorados de outras formas, como minerais e metais raros, que são essenciais para as tecnologias de energias renováveis.

**e): Incorreta.** A produção de biocombustíveis, embora importante, não diminui o poder geopolítico dos Estados Unidos. Na verdade, os EUA são um dos maiores produtores de biocombustíveis do mundo, e isso pode até fortalecer sua posição geopolítica, uma vez que o país é um importante fornecedor de fontes alternativas de energia.

**Feedback:**

--

**3ª QUESTÃO****Enunciado:**

No Brasil, os idosos têm sido cada vez mais obrigados a permanecer no trabalho formal ou informal, mesmo após a aposentadoria, visto que os recursos provenientes desta, na maioria dos casos, são insuficientes para a manutenção dos indivíduos. Um fator que pode ter agravado essa situação foi a aprovação da reforma previdenciária de 2019, que modificou as regras de idade e contribuição para o acesso ao direito ao benefício da aposentadoria. Tal mudança pode ter resultado em um número ainda maior de idosos que disputam com as populações jovens e com sistemas de automação, no mercado atual, o trabalho precarizado. Essa situação contribui para o acirramento do preconceito contra essa faixa etária, denominado etarismo. Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de etarismo fundamenta-se no fato de os idosos terem capacidade de trabalho reduzida e imporem custo elevado à previdência social, o que compromete a sua sustentabilidade econômica.
- II. As ações legislativas que visem ao prolongamento do tempo de atuação da população idosa no mercado de trabalho devem ser acompanhadas por uma política de promoção da saúde e da qualidade de vida.
- III. As ações intergeracionais no mercado de trabalho têm como premissa o desenvolvimento de tecnologias que dotem o idoso de capacidade de trabalho equivalente à de seus colegas jovens.

É correto o que se afirma em:

**Alternativas:****(alternativa A)**

I e II, apenas.

**(alternativa B)**

I, II e III.

**(alternativa C)**

III, apenas.

**(alternativa D) (CORRETA)**

II, apenas.

**(alternativa E)**

I e III, apenas.

**Resposta comentada:**

ENADE 2023 - QUESTÃO 7

**Feedback:**

--

**4ª QUESTÃO**



**Enunciado:**

O município de Teresópolis, localizado na região serrana do Rio de Janeiro, tem histórico de tragédias causadas por chuvas intensas, resultando em deslizamentos de terra e inundações que afetam severamente a população, especialmente aquela residente em áreas de risco. O Direito à Cidade, um conceito amplamente discutido no âmbito dos direitos humanos, inclui o direito à moradia segura e ao bem-estar urbano. Diante desse cenário, é crucial analisar políticas públicas que possam mitigar os impactos das intempéries climáticas.

Após fortes chuvas, Teresópolis enfrentou novamente deslizamentos e inundações, deixando dezenas de pessoas desabrigadas. A prefeitura está buscando implementar uma política que respeite o Direito à Cidade, minimizando os riscos para a população em futuros eventos climáticos extremos.

Analise entre diferentes abordagens de políticas públicas, as alternativas abaixo e identifique qual delas melhor reflete uma solução alinhada ao Direito à Cidade, considerando a prevenção de tragédias relacionadas às chuvas em Teresópolis, RJ.

**Alternativas:****(alternativa A)**

Construir mais casas em áreas de risco para abrigar rapidamente as vítimas das enchentes.

**(alternativa B)**

Investir exclusivamente em sistemas de drenagem nas áreas centrais da cidade, onde o comércio é mais afetado.

**(alternativa C) (CORRETA)**

Desenvolver um programa de realocação de famílias das áreas de alto risco para bairros com infraestrutura segura e sustentável.

**(alternativa D)**

Aumentar a fiscalização temporária durante os períodos de chuva, sem alterar a estrutura urbana permanente.

**(alternativa E)**

Promover campanhas de conscientização sobre os riscos das chuvas, sem intervenções físicas no ambiente urbano.

**Resposta comentada:**

A alternativa c) apresenta uma solução que não apenas oferece uma resposta imediata ao problema, mas também uma abordagem preventiva e sustentável, alinhada ao conceito do Direito à Cidade. Ela garante moradia segura, promove o bem-estar urbano e reduz a vulnerabilidade da população frente a desastres naturais, respeitando os princípios dos direitos humanos e a necessidade de uma cidade segura e inclusiva.

*a) Construir mais casas em áreas de risco para abrigar rapidamente as vítimas das enchentes.*

Esta alternativa está incorreta porque construir casas em áreas de risco não resolve o problema a longo prazo e pode, de fato, aumentar a vulnerabilidade da população. O Direito à Cidade inclui o direito à moradia segura, e construir em locais propensos a desastres naturais contraria esse princípio, expondo ainda mais as pessoas a perigos futuros.

*b) Investir exclusivamente em sistemas de drenagem nas áreas centrais da cidade, onde o comércio é mais afetado.*

A alternativa é inadequada porque foca apenas nas áreas comerciais centrais, negligenciando as regiões periféricas onde a população vulnerável frequentemente reside. Para respeitar o Direito à Cidade, as soluções devem ser inclusivas e equitativas, abordando as necessidades de todos os cidadãos, especialmente aqueles em maior risco de desastres naturais.

*d) Aumentar a fiscalização temporária durante os períodos de chuva, sem alterar a estrutura urbana permanente.*

Esta opção não é eficaz porque medidas temporárias de fiscalização não modificam as condições estruturais que levam a deslizamentos e inundações. O Direito à Cidade requer soluções sustentáveis e permanentes que assegurem a segurança e o bem-estar da população, não apenas durante os períodos de emergência, mas de forma contínua.

*e) Promover campanhas de conscientização sobre os riscos das chuvas, sem intervenções físicas no ambiente urbano.*

Embora a conscientização seja importante, a alternativa não oferece uma solução concreta para proteger fisicamente a população dos impactos das chuvas. Informar sobre os riscos é apenas uma parte do processo; sem intervenções físicas, como realocações e melhorias na infraestrutura, a população vulnerável continua exposta a graves riscos, o que não atende ao Direito à Cidade e à segurança dos cidadãos.

**Feedback:**

Autor:

Victor Claudio Oliveira

**5ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Em 2024, o Brasil enfrentou uma das piores crises de incêndios florestais de sua história. Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) revelaram que o país registrou 278.299 focos de incêndio, representando um aumento de 46,5% em relação ao ano anterior. A maior parte dos incêndios ocorreu na Amazônia, com 140.346 focos, seguida pelo Cerrado, com 81.468 focos

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-registrou-2783-mil-focos-de-incendio-em-2024-diz-inpe/>

Além disso, o Monitor do Fogo do MapBiomas indicou que 73% da área queimada correspondia a vegetação nativa, incluindo florestas e savanas. Esse cenário foi exacerbado por uma seca extrema, considerada a pior dos últimos 74 anos, agravada pelo fenômeno climático El Niño .

<https://www.brasildefato.com.br/2024/09/14/70-das-queimadas-no-brasil-em-2024-destruiram-vegetacao-nativa/>

A crise teve impactos significativos, como o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a degradação de ecossistemas essenciais para a biodiversidade e o equilíbrio climático.

Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que:

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

A maior parte da área queimada correspondeu a vegetação nativa, indicando um impacto ambiental significativo.

**(alternativa B)**

O aumento dos focos de incêndio foi exclusivamente causado por ações criminosas, sem influência de fatores climáticos.

**(alternativa C)**

O fenômeno El Niño não teve influência nos incêndios de 2024, que foram causados apenas por práticas agrícolas.

**(alternativa D)**

A seca extrema de 2024 foi um fenômeno natural isolado, sem relação com o aquecimento global.

**(alternativa E)**

O aumento das queimadas em 2024 foi menor do que o registrado em 2023, indicando uma tendência de melhora.

**Resposta comentada:**

A maior parte da área queimada correspondeu a vegetação nativa, indicando um impacto ambiental significativo.

**Feedback:**

--

**6ª QUESTÃO****Enunciado:**

Texto I

Segundo o Ministério da Saúde, em 2017 o Brasil registrou uma média nacional de 5,7 óbitos para 100 mil habitantes. Na população indígena, foi registrado um número de óbitos três vezes maior que a média nacional – 15,2. Destes registros, 44,8% (aproximadamente, 6,8 óbitos), são suicídios de crianças e adolescentes entre 10 e 19 anos. Esses dados contrastam com o panorama nacional, em que o maior índice é entre adolescentes e adultos de 15 a 20 anos.

Disponível em: <https://www.cvv.org.br/blog/o-suicidio-do-povo-indigena/>. Acesso em: 30 de abr. 2020 (adaptado).

## Texto II:

Evidências apontam que, em determinadas minorias étnico-raciais, como os indígenas (aborígenes ou populações nativas), o suicídio entre crianças apresenta taxas bem mais elevadas do que as observadas na população geral. No Brasil, o enfocamento foi utilizado mais frequentemente entre indígenas do que entre não indígenas, não se observando, no primeiro grupo, suicídios por intoxicação ou por armas de fogo. O mapa a seguir apresenta a distribuição dos óbitos por suicídio entre crianças e adolescentes indígenas no Brasil, entre os anos de 2010 e 2014.



SOUZA, M. Mortalidade por suicídio entre crianças indígenas no Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, v.35, Rio de Janeiro, 2019 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas e o alto índice de suicídio da população indígena, avalie as afirmações a seguir.

- I. O elevado índice de suicídios entre crianças e adolescentes indígenas no país evidencia a necessidade de ações com foco nos direitos fundamentais desses indivíduos.
- II. Os estados do Pará e de Tocantins são os que possuem os maiores índices de suicídio de indígenas na faixa etária de 10 a 14 anos.
- III. Os povos das tribos originárias do Brasil, no que tange a sua história e preservação cultural, não estão amparados por direitos e garantias constitucionais.
- IV. O estabelecimento de ações preventivas ao suicídio nas comunidades indígenas deve considerar os elementos globais que afetam a população em geral, na faixa etária entre 15 e 20 anos.

É correto apenas o que se afirma em

**Alternativas:**  
**(alternativa A)**

II.

**(alternativa B)**

II e IV.

**(alternativa C)**

III e IV.

**(alternativa D) (CORRETA)**

I.

**(alternativa E)**

I e III.

**Resposta comentada:**

ENADE 2021 - QUESTÃO 5

**Feedback:**

--

### 7ª QUESTÃO

**Enunciado:**

Em 2019, a violência armada foi três vezes maior para a população negra, em comparação com a não negra, tanto para a população geral quanto para o grupo jovem (entre 15 e 29 anos de idade). Quanto à taxa de mortalidade por 100 mil habitantes no grupo de pessoas com até 14 anos de idade, destaca-se, da mesma forma, a desigualdade na vitimização de crianças e adolescentes negros por agressão com arma de fogo, com taxa 3,6 vezes maior do que a de não negros em 2019.

INSTITUTO SOU DA PAZ. Violência armada e racismo: o papel da arma de fogo na desigualdade racial. Disponível em: <https://soudapaz.org>. Acesso em: 6 jul. 2022 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

O fator racial é um importante condicionante na análise de dados relativos a homicídios e violência no Brasil na população de adolescentes e jovens.

PORQUE

A população negra sofre mais violência do que a população não negra, em razão do racismo estrutural existente no país, além de outras vulnerabilidades sociais associadas a essa forma de preconceito.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.

**(alternativa B)**

A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.

**(alternativa C)**

A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.

**(alternativa D)**

As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.

**(alternativa E)**

As asserções I e II são proposições falsas.

**Resposta comentada:**

ENADE 2022 - QUESTÃO 3

**Feedback:**

--

**8ª QUESTÃO****Enunciado:**

Nos últimos anos, a inteligência artificial (IA) tem sido uma força transformadora no mercado de trabalho e em diversos setores da economia, como saúde, transporte e finanças. A automação de processos, a utilização de algoritmos para análise de dados e o desenvolvimento de sistemas autônomos têm trazido mudanças significativas nas dinâmicas de trabalho, no cotidiano das pessoas e nas formas de interação com a tecnologia.

Por exemplo, na saúde, a IA tem sido empregada para automatizar diagnósticos médicos, realizar cirurgias assistidas por robôs e personalizar tratamentos com base em dados genéticos. No setor de transporte, os carros autônomos e os sistemas de logística baseados em IA estão reformulando a maneira como as pessoas se deslocam e como as mercadorias são transportadas. Já nas finanças, algoritmos de IA são utilizados para prever mercados financeiros, realizar transações automáticas e melhorar a avaliação de crédito.

Apesar das melhorias em eficiência e da criação de novas oportunidades de trabalho em áreas emergentes, surgem preocupações sobre o impacto da IA na substituição de empregos tradicionais, principalmente em áreas que dependem de tarefas repetitivas e de baixo valor agregado. Além disso, a dependência crescente de sistemas autônomos e algoritmos levanta questões sobre a segurança, privacidade e ética no uso dessas tecnologias.

Com base nesse contexto, qual das alternativas a seguir descreve corretamente um dos impactos principais da inteligência artificial no mercado de trabalho e no cotidiano das pessoas?

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

A implementação crescente de IA nas áreas de transporte, saúde e finanças está criando novas oportunidades de emprego em funções especializadas, mas também provocando a substituição de empregos tradicionais, exigindo a adaptação da força de trabalho para lidar com essas mudanças.

**(alternativa B)**

A IA no setor de saúde está tornando os tratamentos médicos mais acessíveis, pois pode realizar diagnósticos e procedimentos de forma mais rápida e eficiente, sem prejudicar a relação médico-paciente ou a personalização do atendimento.

**(alternativa C)**

A utilização de IA em setores como transporte e saúde não gera preocupações em relação à ética e segurança, pois os sistemas autônomos e os algoritmos são totalmente infalíveis e não apresentam riscos relacionados à privacidade ou à dependência tecnológica.

**(alternativa D)**

O impacto da IA no mercado de trabalho se limita à automação de tarefas repetitivas, não gerando nenhuma mudança significativa no cotidiano das pessoas, que continuam a trabalhar nas mesmas condições, sem mudanças nos setores como transporte, educação ou segurança pública.

**(alternativa E)**

A inteligência artificial tem sido amplamente utilizada apenas em setores de alta qualificação, como medicina e finanças, e não possui impacto significativo sobre as funções de baixo valor agregado, como as realizadas por trabalhadores em fábricas e no transporte.

**Resposta comentada:**

**a): Incorreta.** A inteligência artificial não está restrita apenas a setores de alta qualificação, como medicina e finanças. Ao contrário, ela está sendo amplamente aplicada em setores que envolvem tarefas repetitivas e de baixo valor agregado, como fábricas e transporte. A automação de tarefas nessas áreas pode substituir uma grande parte da força de trabalho humana, gerando desemprego estrutural e exigindo requalificação profissional. Portanto, a IA tem impacto direto em uma ampla gama de funções, não se limitando aos setores de alta qualificação.

**b): Incorreta.** Embora a IA esteja trazendo avanços significativos no setor de saúde, como diagnósticos mais rápidos e tratamentos personalizados, ela também levanta preocupações quanto à desumanização do atendimento médico. A substituição de interações humanas por diagnósticos automatizados pode prejudicar a relação médico-paciente e a empatia, que são fundamentais para a eficácia de muitos tratamentos. Portanto, a utilização de IA não é totalmente isenta de riscos, especialmente no que diz respeito à humanização do cuidado.

**c): Incorreta.** A afirmação de que o impacto da IA no mercado de trabalho se limita à automação de tarefas repetitivas e não gera mudanças no cotidiano das pessoas é simplista e errônea. A IA está mudando drasticamente o mercado de trabalho, afetando desde a organização do trabalho em fábricas até a forma como as pessoas se deslocam e se comunicam. O uso de IA em setores como transporte, saúde e educação está criando novas formas de interação, mas também levantando questões sobre a substituição de empregos e a adaptação dos trabalhadores às novas exigências do mercado.

**d): Correta.** A implementação crescente de IA nas áreas de transporte, saúde e finanças está, de fato, criando novas oportunidades de emprego em funções especializadas, como analistas de dados, desenvolvedores de algoritmos e especialistas em IA. No entanto, isso também está provocando a substituição de empregos tradicionais, como motoristas de transporte, operadores de caixa e atendentes, o que exige que os trabalhadores se adaptem a novas funções, muitas vezes requerendo requalificação profissional. Assim, a IA tem tanto aspectos positivos (criação de novas oportunidades) quanto negativos (substituição de empregos tradicionais).

**e): Incorreta.** A utilização de IA em setores como transporte e saúde gera, sim, preocupações éticas e de segurança, principalmente em relação à privacidade dos dados e à dependência tecnológica. Sistemas autônomos, como carros autônomos e assistentes de saúde baseados em IA, não são infalíveis e podem apresentar falhas, como erros de diagnóstico ou falhas nos sistemas de navegação, com consequências graves. A ética no uso da IA, a segurança de dados e os riscos associados à automação são questões críticas que precisam ser abordadas com cautela.

**Feedback:**

--

**9ª QUESTÃO**



**Enunciado:**

O cinema brasileiro, ao longo de sua história, tem sido profundamente influenciado por aspectos culturais, sociais e históricos que refletem as diversas realidades do Brasil. Desde a era do Cinema Novo nos anos 1960, com seu forte engajamento político e social, até o surgimento de novos movimentos e estilos de produção, o cinema brasileiro tem buscado retratar a complexidade da sociedade brasileira. Filmes como "Central do Brasil" (1998), "Cidade de Deus" (2002), e "Que Horas Ela Volta?" (2015) abordam temas como a desigualdade social, o contexto urbano, as relações de classe e a luta por direitos. Além disso, a representação de culturas regionais e identidades diversas também é uma marca presente na produção cinematográfica nacional.

Com isso, a cultura brasileira se reflete de várias formas no cinema, seja pela representação de suas músicas, culinárias, danças, costumes e outras manifestações culturais que têm forte apelo popular. A seguir, analise as alternativas sobre as influências culturais no cinema brasileiro.

Qual das alternativas a seguir melhor descreve uma característica das influências culturais no cinema brasileiro?

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

Filmes como "Cidade de Deus" e "Central do Brasil" representam a realidade das favelas e das periferias urbanas, abordando temas como a desigualdade social e a luta por um futuro melhor, refletindo a complexidade social do Brasil.

**(alternativa B)**

O cinema brasileiro tem mantido um foco exclusivo na cultura elitista e nas experiências da classe média alta, ignorando a diversidade cultural do Brasil, especialmente as camadas populares.

**(alternativa C)**

O cinema brasileiro tem constantemente se afastado das questões sociais e culturais do país, preferindo retratar histórias universais sem qualquer ligação com a realidade brasileira.

**(alternativa D)**

O cinema brasileiro tem se limitado a representar apenas as grandes metrópoles, deixando de fora as questões sociais e culturais das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

**(alternativa E)**

O cinema brasileiro tem se dedicado apenas a representar questões históricas, sem explorar aspectos contemporâneos da sociedade, como a vida urbana e as questões de gênero.

**Resposta comentada:**

**Alternativa a): Incorreta.** Embora o cinema brasileiro tenha tido, historicamente, um foco considerável nas grandes cidades, principalmente no Rio de Janeiro e São Paulo, muitos filmes também têm retratado a realidade das regiões Norte e Nordeste. Exemplos como *O Som ao Redor* (2012) e *O Céu de Suely* (2006) demonstram o interesse de cineastas em explorar diferentes realidades culturais e sociais além das grandes metrópoles. Portanto, essa afirmação não é precisa.

**Alternativa b): Incorreta.** O cinema brasileiro, ao contrário, tem se aprofundado cada vez mais em questões sociais e culturais específicas do Brasil, como a desigualdade social, o preconceito, e a luta por direitos. Filmes como *Que Horas Ela Volta?* (2015) e *Bacurau* (2019) refletem a realidade do país, e não se afastam das questões culturais brasileiras, muito pelo contrário, as abordam de maneira intensa e específica.

**Alternativa c): Correta.** Filmes como *Cidade de Deus* (2002) e *Central do Brasil* (1998) são marcos do cinema brasileiro justamente porque abordam as realidades das favelas e periferias urbanas, refletindo temas como a desigualdade social e as dificuldades da classe trabalhadora, ao mesmo tempo que exploram a busca de personagens por um futuro melhor. Essas obras refletem a complexidade social e cultural do Brasil de forma autêntica, capturando as nuances das classes populares e sua luta por sobrevivência e dignidade.

**Alternativa d): Incorreta.** O cinema brasileiro, embora tenha abordado temas históricos, também tem explorado aspectos contemporâneos da sociedade, como a vida urbana, questões de gênero, e os conflitos de classe. Filmes como *Que Horas Ela Volta?* (2015), por exemplo, abordam questões de classe e gênero no Brasil moderno. Portanto, a ideia de que o cinema brasileiro se dedica exclusivamente a questões históricas é imprecisa.

**Alternativa e): Incorreta.** O cinema brasileiro tem se destacado pela sua diversidade cultural e pela representação das classes populares, ao contrário de manter um foco exclusivo na cultura elitista. Filmes como *O Auto da Compadecida* (2000), *Bacurau* (2019) e *A Moreninha* (2017) exploram tanto a cultura popular quanto questões ligadas às camadas mais baixas da sociedade, refletindo uma rica variedade cultural que inclui diferentes regiões do Brasil.

**Feedback:**

--

**10ª QUESTÃO****Enunciado:**

A guerra comercial iniciada pelos Estados Unidos com diversos países tem impactado a economia global e, consequentemente, afetado diferentes segmentos sociais. Especial atenção deve ser dada à população em vulnerabilidade social, que pode sofrer mais diretamente com as consequências econômicas, como aumento de preços e perda de empregos. Os Direitos Humanos, incluindo o direito ao trabalho e à uma vida digna, são colocados em questão quando tais políticas comerciais impactam desproporcionalmente os mais vulneráveis.

Suponha que você é um analista de políticas públicas e precisa avaliar os impactos das tarifas comerciais impostas pelos EUA sobre a população vulnerável de um país em desenvolvimento. Essas tarifas resultaram na elevação do custo de bens essenciais e na redução de oportunidades de exportação, afetando diretamente a estabilidade econômica e social.

Empregando conhecimentos de Direitos Humanos e análise de impacto social, identifique qual das seguintes estratégias seria mais eficaz para proteger a população vulnerável dos efeitos negativos da guerra comercial.

**Alternativas:****(alternativa A)**

Implementar subsídios para grandes empresas exportadoras para que mantenham seus lucros.

**(alternativa B)**

Criar barreiras tarifárias retaliatórias para forçar os EUA a rever suas políticas comerciais.

**(alternativa C)**

Promover a liberalização total do comércio para aumentar a competitividade e reduzir preços internos.

**(alternativa D)**

Incentivar a importação de produtos dos EUA para fortalecer o comércio bilateral.

**(alternativa E) (CORRETA)**

Estabelecer programas de assistência social focados na redução do custo de vida para famílias de baixa renda.

**Resposta comentada:**

*c) Estabelecer programas de assistência social focados na redução do custo de vida para famílias de baixa renda.*

A alternativa emprega uma estratégia direta de mitigação dos impactos negativos sobre a população vulnerável, alinhando-se com a aplicação dos princípios dos Direitos Humanos. Ao focar na redução do custo de vida para famílias de baixa renda, o governo pode garantir que esses grupos não sejam desproporcionalmente prejudicados pela guerra comercial, assegurando assim um nível básico de bem-estar e dignidade, que são fundamentais para os Direitos Humanos.

*a) Implementar subsídios para grandes empresas exportadoras para que mantenham seus lucros.*

Esta alternativa está incorreta porque foca nos interesses das grandes empresas e não diretamente na proteção da população vulnerável. Subsídios para empresas podem ajudar a manter a economia estável, mas não garantem que os benefícios cheguem às pessoas em situação de vulnerabilidade social. Além disso, podem desviar recursos que poderiam ser utilizados para programas sociais mais direcionados.

*b) Criar barreiras tarifárias retaliatórias para forçar os EUA a rever suas políticas comerciais.*

Esta opção é inadequada porque pode levar a uma escalada da guerra comercial, resultando em mais retaliações e potencialmente aumentando o custo de bens importados necessários. Isso poderia agravar ainda mais a situação econômica e impactar negativamente a população vulnerável, que já enfrenta dificuldades com o aumento do custo de vida.

*d) Promover a liberalização total do comércio para aumentar a competitividade e reduzir preços internos.*

Embora a liberalização do comércio possa, em teoria, levar a uma redução de preços devido à maior competitividade, essa estratégia não oferece uma proteção imediata e específica para a população vulnerável. Além disso, a remoção de tarifas de proteção pode prejudicar setores industriais locais, resultando potencialmente em perdas de empregos, o que afetaria negativamente os direitos trabalhistas e a segurança econômica dos mais pobres.

*e) Incentivar a importação de produtos dos EUA para fortalecer o comércio bilateral.*

Esta alternativa não aborda a questão da vulnerabilidade social e pode, na verdade, piorar a situação ao aumentar a dependência de produtos importados. Isso pode levar a um desequilíbrio na balança comercial e a uma possível elevação dos preços de produtos locais, prejudicando a população de baixa renda que depende de bens e serviços essenciais produzidos internamente.

**Feedback:**

--

**11ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Na busca por equilibrar progresso urbano e responsabilidade ambiental, a construção sustentável se destaca, e a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de materiais emerge como ferramenta fundamental. A ACV analisa detalhadamente os impactos ambientais de um material, desde a extração até a destinação final, auxiliando na seleção de opções com menor pegada ecológica e servindo de base para certificações de construção verde, como LEED e BREEAM.

Leia as seguintes asserções e a relação proposta entre elas, com base no texto acima:

**I-** A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma ferramenta que auxilia na seleção de materiais com menor impacto ambiental na construção sustentável.

**PORQUE**

**II-** As certificações de construção verde, como LEED e BREEAM, utilizam a ACV como base para avaliar o desempenho ambiental de edifícios.

Defina a opção correta:

**Alternativas:****(alternativa A)**

Tanto o texto I como o texto II são proposições falsas.

**(alternativa B) (CORRETA)**

Tanto o texto I como o texto II são proposições verdadeiras, mas o texto II não é uma justificativa correta do I.

**(alternativa C)**

O texto I é uma proposição falsa, e o II é uma proposição verdadeira.

**(alternativa D)**

Tanto o texto I como o texto II são proposições verdadeiras, e o texto II é uma justificativa correta do I.

**(alternativa E)**

O texto I é uma proposição verdadeira, e o II é uma proposição falsa.

**Resposta comentada:**

- a) Incorreta: Texto II é verdadeiro.
- b) Incorreta: Texto I é verdadeiro.
- c) Incorreta: Texto II é verdadeiro, mas não é uma justificativa direta do Texto I.
- d) Correta: Tanto o texto I como o texto II são proposições verdadeiras, mas o texto II não é uma justificativa correta do I.
- e) Incorreta: Ambas as proposições são verdadeiras.

**BIBLIOGRAFIA:**

ACADEMIA PEARSON. Gestão ambiental. São Paulo: Pearson, 2011. 328 p.

BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

KOHN, Ricardo. Ambiente e sustentabilidade: metodologias para gestão. Rio de Janeiro LTC 2015

**Feedback:**

--

**12ª QUESTÃO****Enunciado:**

Em uma vistoria realizada em uma ponte com mais de 30 anos de uso, foram identificadas patologias críticas, incluindo corrosão de elementos metálicos e fissuras longitudinais no concreto, com possível comprometimento da estabilidade estrutural.

Considerando essas informações e as recomendações das normas técnicas da ABNT, como a NBR 9452 (Inspeção de Pontes e Viadutos de Concreto), avalie as afirmações a seguir sobre a conduta mais apropriada para a gestão da estrutura.

- I. Realizar ensaios complementares, como análise de capacidade de carga e testes de ultrassom no concreto, antes de definir as ações corretivas.
- II. Determinar a interdição total e imediata da ponte, priorizando a segurança dos usuários sem necessidade de estudos adicionais.
- III. Reduzir temporariamente o limite de peso permitido para veículos, monitorando as condições estruturais até a realização de reforços definitivos.
- IV. Solicitar a substituição completa da ponte ao órgão gestor, com base na idade avançada da estrutura e na existência de fissuras visíveis.
- V. Implementar reforços provisórios nos elementos metálicos corroídos, garantindo a continuidade do uso até a realização de uma avaliação aprofundada.

É correto o que se afirma em

**Alternativas:****(alternativa A)**

III e V, apenas.

**(alternativa B)**

I e II, apenas.

**(alternativa C)**

I, apenas.

**(alternativa D)**

III e IV, apenas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I e V, apenas.

**Resposta comentada:**

A conduta mais apropriada para a gestão da estrutura, considerando a **NBR 9452 (Inspeção de Pontes e Viadutos de Concreto – Procedimento)** e outras normas aplicáveis, envolve um conjunto de ações estruturadas para avaliar o grau de risco e definir intervenções necessárias. Seguem as etapas recomendadas:

A **NBR 9452** define um sistema de classificação das anomalias observadas, atribuindo um grau de severidade e urgência às intervenções. No caso citado, com corrosão de elementos metálicos e fissuras longitudinais, há um potencial comprometimento estrutural, exigindo uma **inspeção detalhada**. Esta tem o objetivo de confirmar a extensão dos danos e avaliar os impactos na estabilidade estrutural e pode ser feita por: levantamento visual, ensaios não destrutivos (ex.: ultrassom, esclerometria, termografia), medição da abertura de fissuras e testes específicos para corrosão (ex.: potencial eletroquímico).

Com base nos dados coletados, deve-se realizar uma análise estrutural considerando:

- Redução da seção resistente devido à corrosão.
- Propagação de fissuras e risco de deslocamento do concreto.
- Possibilidade de colapso parcial ou total da estrutura.

Caso seja identificada instabilidade iminente, deve-se interditar imediatamente a ponte e adotar medidas emergenciais.

Com os dados da inspeção detalhada, deve-se definir a melhor estratégia para garantir a segurança e a durabilidade da estrutura. As opções incluem:

- **Reparos localizados:** Tratamento da corrosão (remoção de óxidos e aplicação de proteção anticorrosiva), injeção de fissuras, reforço com fibra de carbono ou chapas metálicas.
- **Reforço estrutural:** Adição de protensão externa, aumento da seção dos elementos, escoramento provisório.
- **Substituição parcial ou total:** Se os danos forem severos, pode ser necessária a reconstrução parcial ou total da estrutura.

**Feedback:**

--

**13ª QUESTÃO****Enunciado:**

Você foi contratado pela prefeitura como engenheiro civil para coordenar um projeto de sistema de tratamento de esgoto em uma área urbana. Durante a execução e supervisão das obras, ele precisa garantir a eficiência do sistema, a sustentabilidade ambiental e a viabilidade econômica. Considerando esses aspectos, analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa que contenha as **corretas**:

- I. A escolha do tipo de tratamento de esgoto (como lodos ativados, filtros biológicos ou lagoas de estabilização) deve considerar as características do efluente, a capacidade de operação e manutenção, e os custos envolvidos.
- II. A execução das obras deve priorizar o uso de materiais de baixa qualidade para reduzir custos, uma vez que o tratamento de esgoto não exige alta durabilidade dos componentes.
- III. A supervisão do projeto deve incluir a verificação do atendimento às normas ambientais, como a resolução CONAMA 430/2011, que estabelece diretrizes para o lançamento de efluentes em corpos hídricos.
- IV. coordenação do projeto deve prever a integração do sistema de tratamento de esgoto com outras infraestruturas urbanas, como drenagem pluvial e abastecimento de água, para otimizar recursos e evitar conflitos.

**Alternativas:****(alternativa A)**

Todas as afirmativas estão corretas.

**(alternativa B)**

I, II e IV estão corretas.

**(alternativa C)**

II, III e IV estão corretas.

**(alternativa D)**

I, II e III estão corretas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I, III e IV estão corretas.



**Resposta comentada:**

Resposta Correta: B) I, III e IV estão corretas.

Justificativa das Afirmativas:

Afirmativa I (Correta): A escolha do tipo de tratamento de esgoto deve ser baseada em critérios técnicos, como as características do efluente, a capacidade de operação e manutenção, e a análise de custos. Isso é essencial para garantir a eficiência e a viabilidade do sistema.

Afirmativa II (Incorreta): O uso de materiais de baixa qualidade não é recomendado em projetos de tratamento de esgoto, pois pode comprometer a durabilidade e a eficiência do sistema, aumentando custos de manutenção e riscos de falhas.

Afirmativa III (Correta): A supervisão do projeto deve garantir o cumprimento das normas ambientais, como a CONAMA 430/2011, que regulamenta o lançamento de efluentes tratados em corpos hídricos, evitando impactos negativos ao meio ambiente.

Afirmativa IV (Correta): A coordenação do projeto deve prever a integração com outras infraestruturas urbanas, como drenagem pluvial e abastecimento de água, para otimizar recursos e evitar conflitos durante a execução e operação do sistema.

**Feedback:**

Von Sperling, M. (2014). Tratamento de Esgotos Sanitários: Princípios, Conceitos e Aplicações. 2ª ed. Belo Horizonte: UFMG.

**14ª QUESTÃO****Enunciado:**

A aplicação do Princípio de Pascal é essencial para a análise do comportamento de fluidos em regime de confinamento. Esse princípio postula que uma pressão exercida em um fluido incompressível, em equilíbrio estático, é propagada integralmente e de maneira uniforme a todas as regiões do fluido e às paredes do recipiente que o contém. Em um cenário prático, considere um sistema hidráulico utilizado na automação industrial, no qual um fluido transmite esforços entre dois pistões. Um pistão menor, com área  $A_1 = 5 \text{ m}^2$  é submetido a uma força  $F_1$ , enquanto o pistão maior, com área  $A_2 = 4 \text{ m}^2$ , responde com uma força  $F_2$ .

Com base nessa descrição, deduza a relação matemática que vincula as forças  $F_1$  e  $F_2$ , utilizando os fundamentos do Princípio de Pascal.

**Alternativas:****(alternativa A)**

$$F_1 = (1/2) \cdot F_2$$

**(alternativa B)**

$$F_1 = (4/5) \cdot F_2$$

**(alternativa C)**

$$F_1 = (5/2) \cdot F_2$$

**(alternativa D) (CORRETA)**

$$F_1 = (5/4) \cdot F_2$$

**(alternativa E)**

$$F_1 = (1/4) \cdot F_2$$

**Resposta comentada:**

De acordo com o Princípio de Pascal, a pressão aplicada é uniformemente transmitida, sendo idêntica em ambos os pistões, portanto  $P_1 = P_2$ :

$$F_1/A_1 = F_2/A_2$$

$$F_1/5 = F_2/4$$

$$F_1 = (5/4) \cdot F_2$$

**Feedback:**

SISSOM, Leighton E; PITTS, Donald R.; LUIZ, Adir M. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

**15ª QUESTÃO****Enunciado:**

Em um projeto de construção civil, a Engenharia de Segurança Contra Incêndio e Pânico desempenha um papel crucial para garantir a proteção de vidas e patrimônio. Considerando as normas e regulamentações vigentes, avalie as seguintes alternativas e marque a opção que apresenta as medidas **MAIS eficazes** para prevenir a propagação de incêndios em um edifício de múltiplos andares.

I - Instalação de extintores portáteis em pontos estratégicos e sinalização de rotas de fuga.

II- Utilização de materiais de construção com baixa resistência ao fogo para facilitar a evacuação.

III- Implementação de sistemas de sprinklers automáticos, compartimentação de áreas com portas corta-fogo e rotas de fuga pressurizadas.

IV- Instalação de hidrantes e mangueiras em todos os andares, juntamente com a criação de uma brigada de incêndio treinada.

É correto apenas o que se afirma em:

**Alternativas:****(alternativa A)**

I e II apenas.

**(alternativa B) (CORRETA)**

III e IV apenas.

**(alternativa C)**

I apenas.

**(alternativa D)**

II apenas.

**(alternativa E)**

Todas as alternativas.

**Resposta comentada:**

A alternativa correta é a **Implementação de sistemas de sprinklers automáticos, compartimentação de áreas com portas corta-fogo e rotas de fuga pressurizadas e Instalação de hidrantes e mangueiras em todos os andares, juntamente com a criação de uma brigada de incêndio treinada.**

Esta opção engloba um conjunto de medidas de segurança integradas e eficazes para prevenir a propagação de incêndios e garantir a evacuação segura de um edifício. Vamos analisar o porquê:

- **Sistemas de sprinklers automáticos:** Agem diretamente no foco do incêndio, controlando ou extinguindo as chamas antes que se alastrem.
- **Compartimentação de áreas com portas corta-fogo:** Divide o edifício em compartimentos estanques, impedindo que o fogo e a fumaça se espalhem rapidamente.
- **Rotas de fuga pressurizadas:** Mantêm as escadas de emergência livres de fumaça, garantindo um ambiente seguro para a evacuação.

As demais alternativas apresentam falhas ou medidas insuficientes:

- A alternativa (I) apresenta medidas importantes, mas insuficientes, extintores e sinalização ajudam, mas não impedem a propagação do fogo.
- A alternativa (II) é perigosa, pois materiais de baixa resistência ao fogo aumentam o risco de propagação do incêndio.

**Feedback:**

--

**16ª QUESTÃO****Enunciado:**

A precisão das medições de distância com o uso de uma trena em um terreno acidentado pode ser afetada por diferentes fatores. Considerando as possíveis influências das condições do terreno e do método de medição, identifique qual afirmativa correta descreve uma situação que afeta significativamente a precisão:

**Alternativas:**  
**(alternativa A)**

A falta de verticalidade das balizas não pode ser corrigida por fórmulas, tornando o erro relevante em qualquer caso.

**(alternativa B)**

As variações térmicas não afetam a precisão ao medir distâncias curtas, independentemente do material da trena.

**(alternativa C)**

O erro de catenária é insignificante em terrenos acidentados, pois a trena não precisa ser esticada.

**(alternativa D)**

Mesmo em terrenos inclinados, a falta de horizontalidade da trena não altera as medições de forma significativa.

**(alternativa E) (CORRETA)**

A dilatação térmica da trena influencia a precisão, especialmente em grandes distâncias e quando há variações de temperatura. (CORRETA)

**Resposta comentada:**

a) Esta afirmação está incorreta. Em terrenos acidentados, o erro de catenária pode ser mais significativo, especialmente porque a trena tende a ceder sob seu próprio peso. Este erro é mais relevante em tais condições devido à dificuldade de manter a trena esticada.

b) Correta: A dilatação térmica da trena é uma causa frequente de erro em medições longas, especialmente quando existem variações de temperatura. Materiais de medição que expandem ou contraem significativamente, devido a fatores térmicos, podem alterar a precisão das medições de distância.

c) Esta afirmação é imprecisa. Embora variações térmicas possam ter efeito reduzido em medições curtas, elas ainda são relevantes e precisam ser consideradas especialmente ao usar longas extensões de trena de materiais que dilatam com a temperatura.

d) Esta opção está incorreta. Enquanto a falta de verticalidade das balizas pode introduzir erros, há fórmulas de correção disponíveis que podem ajudar a ajustar o erro em medições resultando em menor impacto na precisão final.

e) Esta opção está incorreta. A falta de horizontalidade da trena em terrenos inclinados pode realmente levar a erros substanciais. A trena precisa estar nivelada para garantir que a medida não superestime a distância real no plano horizontal.

**Feedback:**

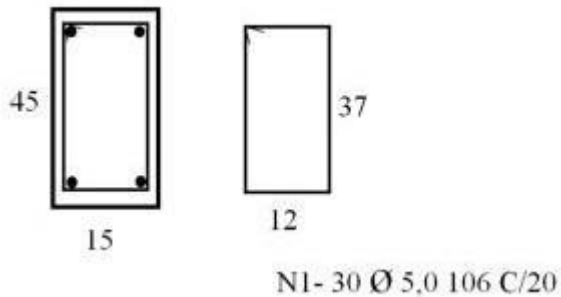
--

### 17ª QUESTÃO

#### Enunciado:

A NBR 6118 estabelece os critérios para detalhamentos de vigas de concreto armado.

A figura a seguir representa um estribo de aço de dimensões  $12 \times 37$  cm e seu posicionamento em uma viga de concreto de dimensões  $15 \times 45$  cm.



Considerando essas informações, inclusive as descritas no detalhamento do estribo, avalie as afirmações a seguir.

- I. Na descrição do estribo, o trecho “Ø 5,0” representa o diâmetro da barra de ferro, em milímetros.
- II. Na descrição do estribo, o número “106” representa a quantidade de estribos a serem utilizados em toda a viga.
- III. Na descrição do estribo, o termo “C/20” representa o espaçamento, em centímetros, entre os estribos na viga.

É correto o que se afirma em

#### Alternativas:

##### (alternativa A)

I e II, apenas.

##### (alternativa B)

I, II e III.

##### (alternativa C)

II e III, apenas.

##### (alternativa D) (CORRETA)

I e III, apenas.

##### (alternativa E)

III, apenas.

**Resposta comentada:**

Com relação as afirmativas:

- I. Na descrição do estribo, o trecho “ $\varnothing$  5,0” representa o diâmetro da barra de ferro, em milímetros. (verdadeiro)
- II. Na descrição do estribo, o número “106” representa a quantidade de estribos a serem utilizados em toda a viga. (falso - representa o comprimento do estribo em cm)
- III. Na descrição do estribo, o termo “C/20” representa o espaçamento, em centímetros, entre os estribos na viga. (verdadeiro)

**Feedback:**

--

**18ª QUESTÃO****Enunciado:**

O armazenamento correto de telhas metálicas do tipo sanduíche no canteiro de obras deve seguir critérios de segurança, organização e otimização do espaço, garantindo que as telhas não sofram deformações e que possam ser movimentadas com facilidade.

Uma obra receberá 240 telhas metálicas do tipo sanduíche, cada uma com 1 metro de largura, 6 metros de comprimento e 5 cm de espessura.

Para evitar danos ao isolamento térmico, as telhas devem ser armazenadas em pilhas horizontais com no máximo 20 unidades. Além disso, deve-se manter um espaçamento de 10 cm entre pilhas para facilitar a movimentação e a retirada das telhas.

Sabendo que todas as pilhas serão organizadas lado a lado em uma única fila, qual será a menor largura necessária para armazenar todas as telhas?

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

13,10 m

**(alternativa B)**

13,40 m

**(alternativa C)**

13,00 m

**(alternativa D)**

13,20 m

**(alternativa E)**

12,80 m

**Resposta comentada:**

Número de pilhas necessárias: Cada pilha pode conter até 20 telhas, e o total de telhas recebidas é 240, assim o número total de pilhas será:  $(240/20) = 12$  pilhas

Cálculo da largura total: Como são 12 pilhas, sem sobreposição, a largura ocupada pelas telhas será de  $12 \times 1,00 \text{ m} = 12,00 \text{ m}$

Entre cada pilha, há um espaçamento lateral de 0,10 m. Como são 12 pilhas, há 11 espaços entre elas:  $11 \times 0,10 \text{ m} = 1,10 \text{ m}$

Somando a largura das telhas com os espaçamentos, obtemos:  $12,00 + 1,10 = 13,10 \text{ m}$

**Feedback:**

--

**19ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

No projeto geométrico de uma rodovia, o traçado longitudinal deve respeitar certos limites de inclinação (rampa) definidos por normas técnicas, a fim de garantir conforto, segurança e desempenho operacional.

Com base nos conceitos de rampa longitudinal e diretrizes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para rodovias em zona rural, analise as afirmativas a seguir:

- I. Rampas superiores a 10% devem ser evitadas em rodovias de pista simples em zona rural.
- II. A transição entre trechos em aclive e declive deve ser feita por meio de curvas verticais.
- III. Uma rampa de 5% significa que, a cada 100 metros percorridos na horizontal, há uma variação de 5 metros na altitude.
- IV. Rampas descendentes muito extensas devem prever faixas adicionais para veículos lentos.

É correto o que se afirma em:

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

I, II, III e IV.

**(alternativa B)**

I, II e III, apenas.

**(alternativa C)**

I, II e IV, apenas.

**(alternativa D)**

II, III e IV, apenas.

**(alternativa E)**

I e III, apenas.

**Resposta comentada:**

- **I. Correta:** Para rodovias rurais de pista simples, o DNIT recomenda evitar rampas superiores a 8%-10%, dependendo da classe da via.
- **II. Correta:** Mudanças de inclinação devem ser suavizadas com curvas verticais, geralmente parabólicas.
- **III. Correta:** Rampa de 5% = variação de 5 m para cada 100 m horizontais.
- **IV. Correta:** Em longos trechos de descida, faixas adicionais para veículos lentos são recomendadas para segurança.

**Feedback:**

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (Brasil). *Diretrizes básicas para projeto geométrico de vias rurais*. Rio de Janeiro: DNIT, 2010. 152 p. (IPR 732).



**Enunciado:**

Durante o projeto de uma nova construção, o engenheiro elétrico precisa garantir a segurança do sistema elétrico, incluindo a proteção contra choques elétricos e a dissipação adequada de correntes de falta. Nesse contexto, uma das medidas essenciais a serem consideradas é o sistema de aterramento. O sistema de aterramento consiste em conectar os componentes elétricos à terra para garantir uma referência de potencial e direcionar corretamente as correntes de fuga.

Considere as seguintes afirmações sobre o sistema de aterramento em instalações elétricas:

- I. O sistema de aterramento é essencial para garantir a segurança elétrica das instalações, fornecendo um caminho de baixa resistência para a dissipação de correntes de falta.
- II. O aterramento protege contra sobretensões causadas por descargas atmosféricas, desviando a corrente para a terra e evitando danos aos equipamentos elétricos.
- III. O aterramento é necessário apenas em sistemas de alta tensão, pois em sistemas de baixa tensão as correntes de falta são facilmente dissipadas pelo isolamento dos equipamentos.
- IV. O aterramento aumenta a resistência elétrica do solo, o que pode resultar em choques elétricos mais intensos em caso de falha do isolamento dos equipamentos.

Assinale a opção correta:

**Alternativas:****(alternativa A)**

I, II e III, apenas.

**(alternativa B) (CORRETA)**

I e II, apenas.

**(alternativa C)**

IV, apenas.

**(alternativa D)**

III e IV, apenas.

**(alternativa E)**

II e III, apenas.

**Resposta comentada:**

- **A afirmação I está correta**, pois o aterramento realmente fornece um caminho seguro para a dissipação de correntes de falta, reduzindo o risco de choque elétrico e protegendo os equipamentos.
- **A afirmação II está correta**, já que o aterramento protege contra sobretensões causadas por descargas atmosféricas, direcionando a corrente elétrica para a terra, evitando danos aos equipamentos e melhorando a segurança da instalação.
- **A afirmação III está incorreta**, pois o aterramento não é necessário apenas em sistemas de alta tensão. Ele é essencial em todos os sistemas elétricos, independentemente da tensão, pois protege contra falhas de isolamento e minimiza riscos de choque elétrico.
- **A afirmação IV está incorreta**, porque o aterramento não aumenta a resistência elétrica do solo. Pelo contrário, ele deve ser feito de maneira a proporcionar **baixa resistência** para garantir a dissipação eficiente de correntes elétricas indesejadas.

**Feedback:**

CREDER, Hélio; Instalações Elétricas; Rio de Janeiro; LTC; 13a edição.

**21ª QUESTÃO****Enunciado:**

Durante uma vistoria em uma edificação, foram observadas manifestações patológicas em pilares de concreto armado, como destacamento do cobrimento e exposição das armaduras. O engenheiro responsável decidiu adotar medidas de recuperação com uso de argamassas de reparo e proteção superficial.

Considerando os procedimentos adequados de recuperação de pilares, assinale a alternativa correta:

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

A substituição do concreto danificado por argamassa de reparo visa apenas à estética do elemento, sem influência estrutural.

**(alternativa B)**

A aplicação de argamassa de reparo é suficiente para garantir a integridade mecânica do pilar, dispensando análise estrutural.

**(alternativa C)**

A corrosão das armaduras pode ser resolvida com pintura anticorrosiva, sem necessidade de remoção do concreto comprometido.

**(alternativa D)**

O reforço do pilar com argamassa de reparo é indicado apenas em casos de pilares com seção transversal superior a 40 cm.

**(alternativa E)**

A recuperação do pilar com argamassa de reparo tem como objetivo principal restabelecer a integridade física e mecânica do elemento.

**Resposta comentada:**

- A simples aplicação de argamassa **não garante por si só** a integridade mecânica. É **necessária uma análise estrutural detalhada** para verificar se houve perda de capacidade resistente e se outras medidas, como encamisamento ou reforço com fibra de carbono, são necessárias.
- A recuperação de pilares **não pode ser apenas estética**: a substituição do concreto degradado busca recuperar a função **estrutural e de proteção** da armadura, essencial para a durabilidade e segurança do elemento.
- O objetivo da recuperação estrutural com argamassa de reparo é **restabelecer a integridade física (dimensional e superficial) e mecânica (capacidade de carga e proteção das armaduras)** do pilar.
- A pintura anticorrosiva **pode fazer parte do processo**, mas **não substitui** a remoção do concreto comprometido, que deve ser retirada até atingir material íntegro, garantindo aderência da nova argamassa e inspeção da armadura.
- O uso de argamassa de reparo **não depende da dimensão do pilar**. Pode ser aplicada em **qualquer seção**, desde que justificada tecnicamente. O critério é **o grau de dano**, e não o tamanho da seção transversal.

**Feedback:**

MARTHA, Luiz Fernando. Análise de estruturas: conceito e métodos básicos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

**22ª QUESTÃO****Enunciado:**

A resistência característica à compressão é um dos parâmetros mais importantes na engenharia civil, pois indica a resistência mínima que o concreto deve ter para suportar cargas e garantir a durabilidade da estrutura. O traço do concreto é a proporção dos materiais utilizados para produzir o concreto (cimento, areia, brita e água). Um projeto de construção requer a preparação de um traço de concreto no padrão 1:2:3 (cimento, areia, brita) em volume.

Dentro desse contexto, para preparar 1 m<sup>3</sup> de concreto, calcule o volume necessário de cada material (cimento, areia e brita) no traço, respectivamente.

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

0,1667m<sup>3</sup>; 0,3333m<sup>3</sup>; 0,5m<sup>3</sup>.

**(alternativa B)**

0,5m<sup>3</sup>; 0,667m<sup>3</sup>; 0,2m<sup>3</sup>.

**(alternativa C)**

0,756m<sup>3</sup>; 0,977m<sup>3</sup>; 0,852m<sup>3</sup>.

**(alternativa D)**

1,1667m<sup>3</sup>; 0,3333m<sup>3</sup>; 0,5m<sup>3</sup>.

**(alternativa E)**

0,867m<sup>3</sup>; 0,901m<sup>3</sup>; 0,5m<sup>3</sup>.

**Resposta comentada:**

Seguindo o traço 1:2:3:

1 parte de cimento;

2 partes de areia;

3 partes de brita.

O total de partes será  $1+2+3=6$  partes.

Calcular o volume de cada material:

$$\text{Volume}_{\text{cimento}} = (1/6) \cdot 1 = 0,1667 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume}_{\text{areia}} = (2/6) \cdot 1 = 0,3333 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume}_{\text{brita}} = (3/6) \cdot 1 = 0,5 \text{ m}^3.$$

**Feedback:**

ISAIA, G. C., Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais 2v. ed. São Paulo, IBRACON, 2010.

**23ª QUESTÃO****Enunciado:**

A mecânica dos solos é uma área da engenharia civil que estuda o comportamento dos solos sob a ação de forças externas, como o peso de construções ou a movimentação da água. Seu principal objetivo é entender como os solos reagem a essas forças e como suas propriedades influenciam o comportamento do solo no contexto de projetos de construção, fundações, rodovias, barragens, entre outros.

Com base nas propriedades dos solos, analise a seguinte afirmação:

*"É uma das propriedades mais importantes do solo, especialmente no estudo de sua compressibilidade e colapsibilidade. Por definição, é a razão entre o volume de vazios e o volume de sólidos em uma massa de solo."*

Com base na citação, assinale a alternativa CORRETA:

**Alternativas:****(alternativa A)**

Teor de umidade.

**(alternativa B)**

Grau de saturação.

**(alternativa C)**

Peso específico natural.

**(alternativa D)**

Porosidade.

**(alternativa E) (CORRETA)**

Índice de vazios.

**Resposta comentada:**

**Porosidade:** A porosidade é a propriedade que descreve a quantidade de espaço vazio ou poroso dentro de uma massa de solo, ou seja, a relação entre o volume de vazios e o volume total do solo. Ela está diretamente relacionada à capacidade do solo de armazenar água e permitir a circulação de ar.

**Índice de vazios:** O índice de vazios é a razão entre o volume de vazios e o volume de sólidos de um solo. Ele fornece uma medida de quão “espaçoso” o solo é e está relacionado à sua capacidade de se deformar ou se compactar.

**Grau de saturação:** O grau de saturação é a fração do volume de vazios do solo que está preenchida com água. Ele indica o quanto de água o solo pode reter em relação à sua capacidade máxima de retenção de água. Razão entre o volume de água e volume de vazios.

**Teor de umidade:** O teor de umidade de um solo é a quantidade de água presente no solo em relação ao peso dos sólidos. Ele é fundamental para avaliar a capacidade de retenção de água e a condição de umidade do solo. Razão entre a massa de água e a massa de sólidos.

**Peso específico natural:** O peso específico natural do solo (ou simplesmente peso específico) é a razão entre o peso do solo e o volume do solo (incluindo sólidos e vazios). Ele é uma medida da densidade do solo e é utilizado para avaliar sua compactação e estabilidade.

**Feedback:**

--

**24ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

A superelevação é um fator determinante na segurança de rodovias, pois reduz a necessidade de atrito lateral para manter os veículos estáveis em curvas. A equação utilizada para calcular a superelevação ( $e$ ) em função da velocidade de projeto ( $V$ ), do raio da curva ( $R$ ) e do coeficiente de atrito lateral ( $f$ ) é:

$$e + f = \frac{V^2}{gR}$$

Em um trecho de rodovia rural, deseja-se projetar uma curva com raio de 300 m e velocidade de projeto de 90 km/h. O coeficiente de atrito lateral permitido é de 0,15, e a aceleração da gravidade a ser utilizada nos cálculos é de 9,81 m/s<sup>2</sup>.

Com base nesses dados, a superelevação necessária para garantir a segurança da curva é:

**Alternativas:****(alternativa A)**

0,3623

**(alternativa B)**

0,0658

**(alternativa C)**

0,0583

**(alternativa D) (CORRETA)**

0,0623

**(alternativa E)**

0,3625

**Resposta comentada:**

1º Passo: Converter a velocidade para m/s

$$V = 90/3,6 = 25,00 \text{ m/s}$$

2º Passo: Substituir os valores na equação

$$e + 0,15 = \frac{25^2}{9,81 * 300}$$

$$e = 0,0623$$

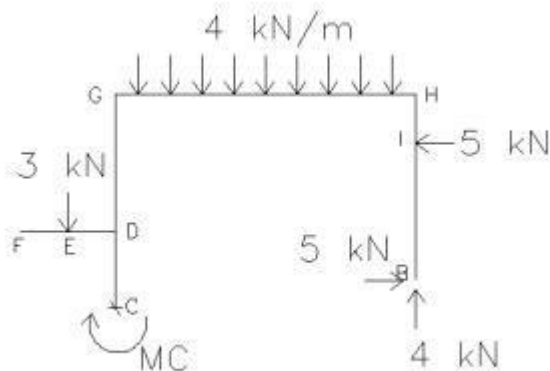
**Feedback:**

--

**25ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Você está atuando como engenheiro estrutural no projeto de um edifício de múltiplos pavimentos destinados a uso misto, com áreas residenciais e comerciais. Um dos principais desafios é garantir a segurança estrutural diante das cargas permanentes, como o peso das lajes, paredes e demais elementos construtivos. Essas cargas são distribuídas de forma uniforme ao longo das vigas e colunas que compõem o pórtico principal de sustentação. Para garantir um dimensionamento adequado, será necessário calcular os efeitos desse carregamento distribuído sobre os elementos estruturais, conforme ilustrado na figura.



Observando o trecho GH da figura, o gráfico do momento fletor será

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

uma reta.

**(alternativa B)**

uma circunferência.

**(alternativa C) (CORRETA)**

uma parábola.

**(alternativa D)**

uma hipérbole.

**(alternativa E)**

uma elipse.

**Resposta comentada:**

De acordo com os conceitos visto na construção dos gráficos dos esforços internos, no trecho GH, o carregamento é retangular e como consequência o gráfico do momento fletor será uma função do segundo grau, logo uma parábola.

**Feedback:**

SORIANO, H. L. Análise de estruturas: Método das forças e Método dos deslocamentos. Editora Ciência Moderna, 2006.

**26ª QUESTÃO****Enunciado:**

O Teorema de Bernoulli é um dos fundamentos da mecânica dos fluidos e descreve o comportamento de um fluido em escoamento. Ele estabelece que, para um fluido ideal em movimento ao longo de uma linha de corrente, a soma da energia de pressão, da energia cinética por unidade de volume e da energia potencial por unidade de volume permanece constante.

Dentro desse contexto, assinale as simplificações utilizadas em mecânica dos fluidos para facilitar o estudo do comportamento de fluidos ideais:

**Alternativas:****(alternativa A)**

Incompressível ( $\rho$ ) e  $\mu > 0$ .

**(alternativa B)**

Compressível ( $\rho$ ) e  $\mu = 0$ .

**(alternativa C)**

Incompressível ( $\rho$ ) e  $\mu < 0$ .

**(alternativa D)**

Compressível ( $\rho$ ) e  $\mu > 1500$ .

**(alternativa E) (CORRETA)**

Incompressível ( $\rho$ ) e  $\mu = 0$ .

**Resposta comentada:**

Os conceitos de incompressível e  $\mu = 0$  referem-se a simplificações utilizadas em mecânica dos fluidos para facilitar o estudo do comportamento de fluidos ideais.

$$P + (1/2)\rho v^2 + \rho gh = k.$$

**Feedback:**

FOX, Robert W.; PRITCHARD, Philip J.; MCDONALD, Alan T.; KOURY, Ricardo Nicolau Nassar; MACHADO, Luiz. Introdução à mecânica dos fluidos. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

**27ª QUESTÃO**



**Enunciado:**

Um grupo de estudantes de Engenharia Civil realizou um experimento para avaliar a eficiência de um sistema de distribuição de água em uma cidade brasileira. Eles coletaram dados sobre vazão, pressão e perdas de carga em diferentes pontos da rede. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- **Ponto A:** Vazão de 10 L/s, pressão de 40 mca (metros de coluna d'água), perda de carga de 5 mca.
- **Ponto B:** Vazão de 8 L/s, pressão de 35 mca, perda de carga de 7 mca.
- **Ponto C:** Vazão de 6 L/s, pressão de 30 mca, perda de carga de 10 mca (ponto mais baixo da análise).

Com base nesses dados, analise as afirmativas abaixo e assinale a **alternativa correta**:

**Alternativas:****(alternativa A)**

As perdas de carga aumentam à medida que a vazão diminui, indicando possíveis problemas de obstrução ou desgaste nas tubulações.

**(alternativa B)**

A vazão no Ponto A é a mais elevada, o que sugere que esse trecho da rede está superdimensionado em relação aos demais.

**(alternativa C) (CORRETA)**

A pressão no Ponto C é insuficiente para atender às demandas residenciais, o que pode comprometer o abastecimento de água na região.

**(alternativa D)**

Os dados indicam que o sistema de distribuição está equilibrado, sem necessidade de intervenções ou ajustes.

**(alternativa E)**

O sistema de distribuição está operando com eficiência máxima, pois a pressão é suficiente para atender a todos os pontos da rede.

**Resposta comentada:**

Resposta Correta: C) A pressão no Ponto C é insuficiente para atender às demandas residenciais, o que pode comprometer o abastecimento de água na região.

Justificativa das Alternativas:

Alternativa A (Incorreta): A pressão no Ponto C (30 mca) está abaixo do recomendado para atender demandas residenciais, que geralmente exigem pressões mínimas de 15 a 25 mca no ponto de consumo. Portanto, o sistema não está operando com eficiência máxima.

Alternativa B (Incorreta): As perdas de carga aumentam à medida que a vazão diminui, mas isso não necessariamente indica obstrução ou desgaste. Pode ser um comportamento normal do sistema, dependendo das características hidráulicas da rede.

Alternativa C (Correta): A pressão no Ponto C (30 mca) é insuficiente para garantir o abastecimento adequado, especialmente em regiões com maior demanda ou em pontos mais elevados da rede.

Alternativa D (Incorreta): A vazão no Ponto A (10 L/s) pode ser adequada para a demanda da região, e não necessariamente indica que o trecho está superdimensionado. A análise depende do dimensionamento hidráulico da rede.

Alternativa E (Incorreta): Os dados mostram que há problemas no sistema, como pressão insuficiente no Ponto C e perdas de carga elevadas, indicando a necessidade de intervenções ou ajustes.

**Feedback:**

Libânio, M.; Santos, A. C.; Libânio, P. A. (2011). Abastecimento de Água para Consumo Humano. Belo Horizonte: Editora UFMG.

**28ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Nos centros urbanos, o planejamento urbano verde tem se destacado como uma abordagem crucial para melhorar a qualidade de vida das populações. Táticas que integram áreas verdes e vegetação nas cidades são reconhecidas por seus múltiplos benefícios, incluindo a melhoria da qualidade do ar e a atenuação do efeito de ilhas de calor. As ilhas de calor urbanas são fenômenos em que áreas urbanizadas apresentam temperaturas mais altas que suas áreas rurais vizinhas, principalmente devido à alta concentração de construções e ao uso predominante de materiais impermeáveis que absorvem calor. Quadras, parques e corredores verdes ajudam a reduzir essas temperaturas, proporcionando um ambiente mais ameno e sustentável para os habitantes urbanos. Como resultado, o planejamento verde não apenas melhora o conforto térmico, mas também promove um meio ambiente urbano mais equilibrado e saudável.

A respeito do texto acima sobre desenvolvimento sustentável, observe as seguintes afirmações e marque a alternativa correta:

I: A implementação de um planejamento urbano verde é fundamental para elevar a qualidade de vida nas áreas urbanas. A incorporação de parques, áreas arborizadas e corredores ecológicos cria espaços que não apenas oferecem beleza estética, mas também melhoram a saúde e o bem-estar da população.

**PORQUE**

II: As práticas de urbanização verde são eficazes na redução do efeito de ilhas de calor. Essas áreas arborizadas ajudam a regular a temperatura local, minimizando o calor acumulado em superfícies pavimentadas e materiais urbanos, o que contribui para ambientes urbanos mais frescos e agradáveis.

**Alternativas:****(alternativa A)**

Ambas as asserções estão incorretas.

**(alternativa B)**

A asserção II está correta, mas a asserção I está incorreta

**(alternativa C)**

A asserção I está correta, mas a asserção II está incorreta.

**(alternativa D)**

As asserções I e II são corretas, mas a II não justifica a I.

**(alternativa E) (CORRETA)**

As asserções I e II estão corretas, e a II explica a I.

**Resposta comentada:**

- a) Embora ambas as asserções estejam corretas, a segunda asserção de fato explica a primeira.
- b) Ambas as asserções estão corretas; a segunda desempenha o papel de justificativa.
- c) As duas asserções são verdadeiras e relacionadas.
- d) Ambas são corretas, a explicação alinha-se com o fenômeno urbano.
- e) Correta: A redução do efeito de ilhas de calor realmente justifica por que o planejamento urbano verde melhora a qualidade de vida.

**Feedback:**

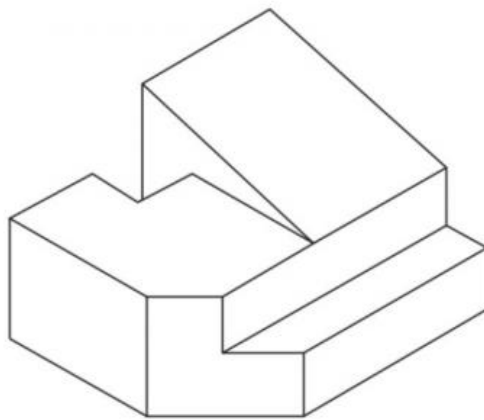
--

**29ª QUESTÃO****Enunciado:**

(Adaptada do Enade 2023).

A representação de objetos em desenho técnico e projetivo efetua-se por meio de um sistema apropriado de projeções. A representação deve ser clara e simples, de forma que seja facilmente compreendida por quem irá utilizá-la.

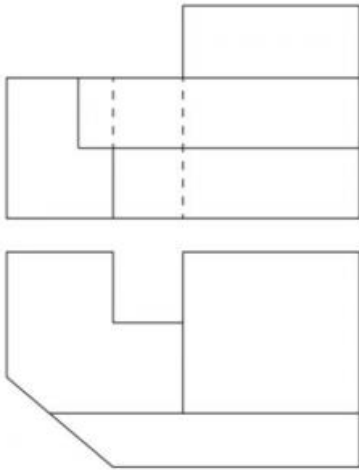
Nesse contexto, observe a imagem a seguir.



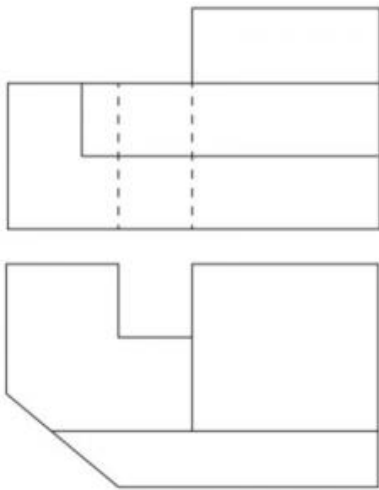
Considerando a imagem apresentada, assinale a opção que indica corretamente as projeções ortogonais que representam, respectivamente, as vistas frontal e superior dessa figura.

**Alternativas:**

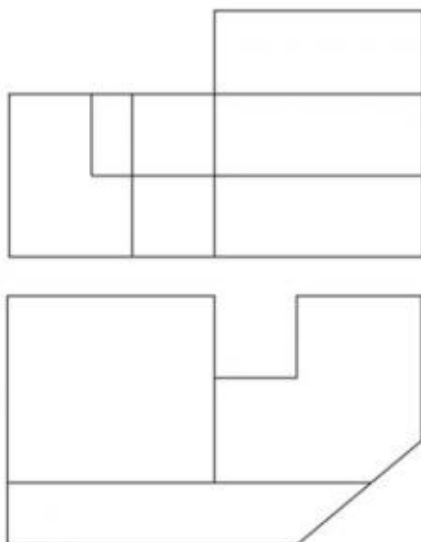
(alternativa A) (CORRETA)



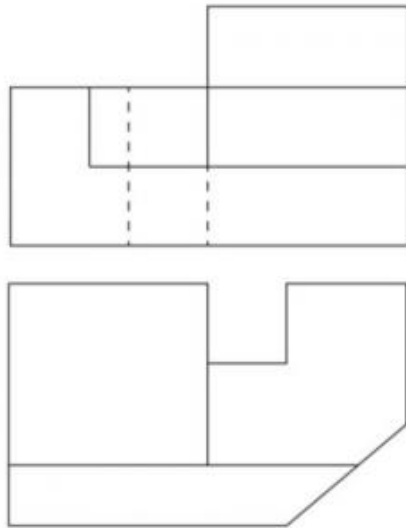
**(alternativa B)**



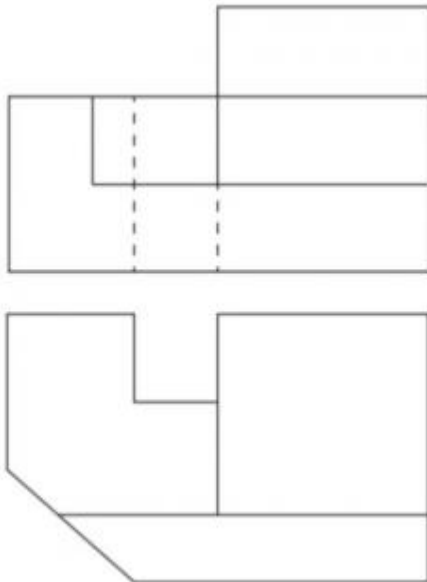
**(alternativa C)**



**(alternativa D)**



(alternativa E)



**Resposta comentada:**

Resposta comentada. A resposta A é a correta, pois mostra claramente as vistas frontal e superior e a linha tracejada representa a aresta oculta atrás do plano.

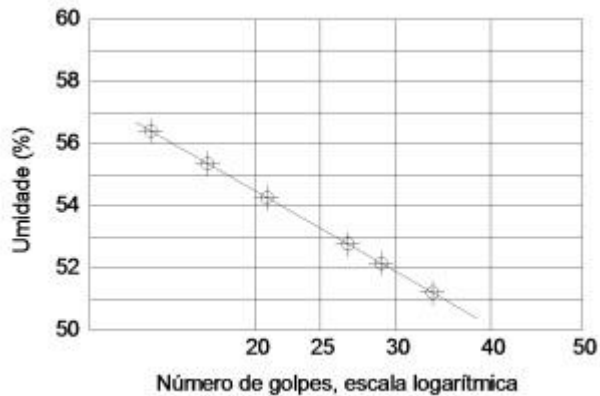
**Feedback:**

Fonte: ENADE 2023 d Anotações e exercícios realizados durante as aulas de expressão gráfica.

**30ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

O Limite de Liquidez (LL) é o valor de umidade no qual o solo passa do estado líquido para o estado plástico. Esse limite é determinado com auxílio do aparelho de Casagrande no qual se determina o teor de umidade (ABNT NBR 6459 (2016)). Foram feitas seis determinações de número de golpes, para que a ranhura se feche, com teores de umidade crescente, gerando o gráfico abaixo.



Analisando este gráfico, o LL deste solo, em percentagem, é aproximadamente

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

55.

**(alternativa B)**

54,5.

**(alternativa C)**

52,4.

**(alternativa D) (CORRETA)**

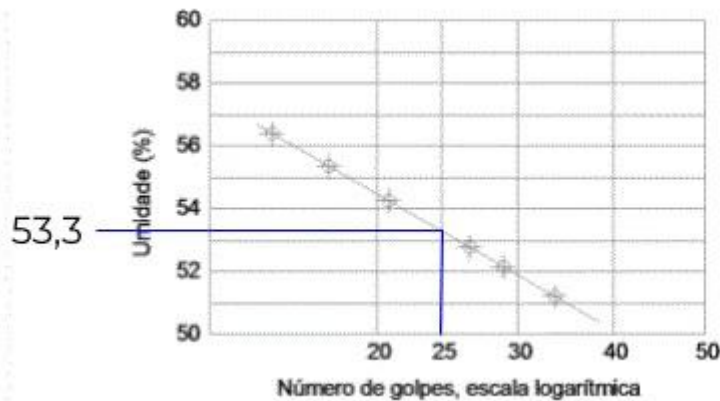
53,3.

**(alternativa E)**

51,9.

### Resposta comentada:

O limite de liquidez é definido como o teor de umidade do solo com a qual uma ranhura nele feita requer 25 golpes para se fechar uma concha do aparelho de Casagrande (ver figura).



### Feedback:

--

## 31ª QUESTÃO

### Enunciado:

Um engenheiro civil está projetando uma escada com dois lances e um patamar intermediário em uma residência unifamiliar. O pé-direito da edificação é de 2,70 metros, e a laje do piso superior possui espessura de 15 cm. O projeto deverá atender às normas de conforto para escadas, que determinam as seguintes relações entre piso (p) e espelho (e):

$$0,63 \text{ m} \leq p + 2e \leq 0,65 \text{ m};$$

$$\text{com } 0,28 \text{ m} \leq p \leq 0,32 \text{ m e } 0,16 \text{ m} \leq e \leq 0,18 \text{ m}$$

Aplicando essas informações, qual das afirmações a seguir está correta?

### Alternativas:

#### (alternativa A)

Adotando 17 cm de espelho, o valor ideal de piso é 33 cm.

#### (alternativa B)

Um piso de 27 cm atende ao conforto se o espelho for de 18 cm.

#### (alternativa C)

Com espelhos de 18 cm e piso de 30 cm, a fórmula de conforto é atendida.

#### (alternativa D)

A escada exigirá obrigatoriamente 15 espelhos para vencer a altura total.

#### (alternativa E) (CORRETA)

Com piso de 32 cm, o espelho não pode ultrapassar 16,5 cm para atender à fórmula.



**Resposta comentada:**

A **única afirmação correta** é a que diz que: **"Com piso de 32 cm, o espelho não pode ultrapassar 16,5 cm para atender à fórmula de conforto."**

**Justificativa:**

- A fórmula de conforto para escadas é:  
$$p + 2e \leq 0,65 \text{ m}$$
- Substituindo  $p = 0,32 \text{ m}$ , temos:  
$$0,32 + 2e \leq 0,65 \rightarrow 2e \leq 0,33 \rightarrow e \leq 0,165 \text{ m (ou 16,5 cm)}$$

Portanto, para que a escada esteja dentro da norma de conforto, o **espelho não pode ser maior que 16,5 cm** quando o **piso for de 32 cm**. A afirmativa está **correta**.

**Justificativas das alternativas incorretas:**

**"Com espelhos de 18 cm e piso de 30 cm, a fórmula de conforto é atendida."**

- $2e = 0,36 \text{ m}$
- $p + 2e = 0,30 + 0,36 = 0,66 \text{ m}$ , que **ultrapassa o limite máximo permitido (0,65 m) → incorreta**

**"Adotando 17 cm de espelho, o valor ideal de piso é 33 cm."**

- $2e = 0,34 \text{ m}$
- $p + 2e = 0,33 + 0,34 = 0,67 \text{ m} \rightarrow$  **fora da fórmula de conforto**
- Além disso,  $p = 0,33 \text{ m}$  **está fora da faixa normativa de piso (0,28 m a 0,32 m) → duplamente incorreta**

**"A escada exigirá obrigatoriamente 15 espelhos para vencer a altura total."**

- Altura total =  $2,70 + 0,15 = 2,85 \text{ m}$
- O **espelho máximo permitido é 0,18 m**
- Número de espelhos =  $2,85 \div 0,18 = 15,83$
- Como não é possível usar frações de degraus, é necessário **arredondar para cima ⇒ mínimo de 16 espelhos**
- Portanto, **não é possível utilizar apenas 15 espelhos**, mesmo com o maior valor permitido → **afirmativa incorreta**

**"Um piso de 27 cm atende ao conforto se o espelho for de 18 cm."**

- $2e = 0,36 \text{ m}$
- $p + 2e = 0,27 + 0,36 = 0,63 \text{ m}$ , que **está dentro da fórmula**
- Porém, **o piso de 0,27 m está fora da faixa normativa (mínimo 0,28 m)**
- Mesmo que atenda à fórmula, **não atende à norma dimensional → afirmativa incorreta**

**Feedback:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

**32ª QUESTÃO****Enunciado:**

O talude rodoviário da BR 040, no trecho entre Juiz de Fora e Petrópolis, sofreu um escorregamento em 2024, conforme exposto na imagem a seguir.



Disponível em: <<https://tribunademinas.com.br/noticias/regiao/25-03-2024/trechos-da-br-040-interditados.html>>. Acesso em: 15 mar. 2025

As pedras que escorregaram tiveram de ser rompidas mecanicamente em tamanhos menores para que pudessem ser retiradas do local e desinterditar a rodovia.

Considerando a situação apresentada, o tipo de estabilização recomendável para este talude é

**Alternativas:****(alternativa A)**

Cortina atirantada.

**(alternativa B)**

Muro de gravidade.

**(alternativa C)**

Gabião.

**(alternativa D) (CORRETA)**

Barreiras Dinâmicas.

**(alternativa E)**

Solo Grampeado.

**Resposta comentada:**

Investigações geotécnicas devem ser realizadas para investigar o perfil geotécnico do talude.

Entretanto, como o deslizamento foi de predominantemente rochas, deve-se utilizar barreira dinâmica.

**Tipos de contenções:****Muros de Gravidade**

Estruturas massivas que resistem ao empuxo do solo pelo próprio peso.

Materiais: Concreto ciclópico, alvenaria de pedra ou gabiões.

Aplicação: Solos coesivos (argilas) e não coesivos (areias compactadas), geralmente em taludes de baixa a média altura.

**Gabiões**

Cestas de malha metálica preenchidas com pedras.

Materiais: Arame galvanizado e pedras britadas.

Aplicação: Solos não coesivos e margens de rios, pois permitem drenagem e flexibilidade.

**Solo Grampeado**

Utiliza chumbadores metálicos inseridos no talude para estabilização.

Materiais: Tirantes metálicos e concreto projetado.

Aplicação: Solos argilosos e arenosos compactados, em cortes íngremes e áreas urbanas.

**Cortina Atirantada**

Descrição: Painéis de concreto ancorados por tirantes passivos ou ativos.

Materiais: Concreto armado e tirantes de aço.

Aplicação: Solos coesivos e não coesivos, especialmente em escavações profundas.

**Barreiras Dinâmicas (Proteção Contra Quedas de Rocha)**

Estruturas flexíveis que dissipam a energia de blocos rolantes.

Materiais: Cabos de aço, amortecedores e telas metálicas.

Aplicação: Encostas rochosas sujeitas a desprendimentos.

**Feedback:**

--

**33ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Com o crescimento populacional e a expansão das áreas urbanas, as cidades enfrentam desafios complexos em relação à mobilidade, como congestionamentos, poluição e dificuldades de acesso a serviços essenciais. Nesse contexto, a micromobilidade surge como uma alternativa promissora, oferecendo opções de deslocamento mais ágeis, sustentáveis e acessíveis. No entanto, a implementação eficaz da micromobilidade requer planejamento urbano adequado, infraestrutura segura e políticas públicas que incentivem o uso de modais alternativos.

Considerando os desafios da mobilidade urbana e o potencial da micromobilidade, avalie as seguintes alternativas e marque a opção que apresenta a medida mais eficaz para promover a integração e a segurança dos diferentes modais de transporte em cidades em crescimento.

**Alternativas:****(alternativa A)**

A dependência excessiva da micromobilidade desvia investimentos cruciais do transporte público de massa, que é a única solução capaz de atender às necessidades de mobilidade de toda a população, especialmente as de baixa renda.

**(alternativa B) (CORRETA)**

Expandir a infraestrutura ciclovitária, integrando-a com o transporte público e criando áreas de estacionamento seguras para bicicletas e patinetes.

**(alternativa C)**

Implementar um sistema de pedágio urbano, utilizando a arrecadação para investir em infraestrutura rodoviária e incentivar o uso de carros compartilhados.

**(alternativa D)**

Incentivar o uso exclusivo de carros elétricos, priorizando a construção de estações de recarga em áreas centrais.

**(alternativa E)**

Restringir o acesso de veículos particulares às áreas centrais, priorizando o transporte público e desincentivando o uso de bicicletas e patinetes.

**Resposta comentada:**

- A alternativa **b** aborda de forma abrangente a promoção da micromobilidade, integrando-a ao sistema de transporte público e garantindo a segurança dos usuários. A expansão da infraestrutura ciclovitária, aliada à criação de áreas de estacionamento seguras, incentiva o uso de bicicletas e patinetes, reduzindo a dependência de veículos particulares e contribuindo para a sustentabilidade urbana.
- As demais alternativas apresentam medidas que priorizam o transporte individual motorizado (carros elétricos e carros compartilhados) ou restringem o uso de modais alternativos (bicicletas e patinetes), o que não se alinha com o objetivo de promover a micromobilidade e a integração dos diferentes modais de transporte.

**Feedback:**

--

**Enunciado:**

Atualmente, o Brasil está investindo em melhorias e expansão do transporte ferroviário. O Plano Nacional de Ferrovias, lançado recentemente, prevê a concessão de quase cinco mil quilômetros de linhas e um aumento significativo na participação das ferrovias no transporte de cargas 2. Em 2024, os investimentos das concessionárias somaram R\$ 14,4 bilhões, e em 2025 devem chegar a R\$ 16,8 bilhões.

Fonte: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/revista-logistica/noticia/2025/04/14/plano-nacional-de-ferrovias-uma-injecao-de-animo-e-de-r-100-bi-no-modal-ferroviario.ghtml>

Considerando as características do modal ferroviário, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. O modal ferroviário apresenta menor custo de frete para longas distâncias e grandes volumes de carga, sendo mais vantajoso economicamente para o transporte de commodities e produtos industriais.

**PORQUE**

II. O modal ferroviário possui maior capacidade de carga e menor impacto ambiental em comparação com o modal rodoviário, reduzindo a emissão de gases poluentes e o congestionamento nas estradas.

É correto o que se afirma em:

**Alternativas:****(alternativa A)**

As duas são falsas.

**(alternativa B)**

A primeira é verdadeira e a segunda é falsa.

**(alternativa C) (CORRETA)**

As duas são verdadeiras e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

**(alternativa D)**

As duas são verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.

**(alternativa E)**

A primeira é falsa e a segunda é verdadeira.

**Resposta comentada:**

- **Alternativa I:**

- A asserção está correta. O modal ferroviário realmente se destaca pela sua eficiência em transportar grandes volumes de carga em longas distâncias, o que resulta em custos de frete mais baixos em comparação com outros modais. Essa característica o torna especialmente adequado para o transporte de commodities e produtos industriais, que geralmente envolvem grandes quantidades e longos trajetos.

- **Alternativa II:**

- A razão também está correta. O modal ferroviário possui uma capacidade de carga significativamente maior do que o modal rodoviário, o que permite o transporte de grandes volumes de uma só vez. Além disso, ele emite menos gases poluentes por tonelada transportada, o que o torna uma opção mais sustentável. A utilização do modal ferroviário também contribui para a redução do congestionamento nas estradas, o que traz benefícios adicionais em termos de eficiência e segurança.

- **Relação entre Asserção e Razão:**

- A razão apresentada justifica a asserção. A maior capacidade de carga e o menor impacto ambiental do modal ferroviário são fatores que contribuem para a redução dos custos de frete em longas distâncias e grandes volumes, tornando-o uma opção economicamente vantajosa para o transporte de commodities e produtos industriais.

**Conclusão:**

A asserção e a razão estão corretas, e a razão justifica a asserção.

**Feedback:**

--

**35ª QUESTÃO****Enunciado:**

Um sistema BRT (Bus Rapid Transit) é uma alternativa de transporte público que busca combinar a flexibilidade dos ônibus com a eficiência dos sistemas de metrô. No entanto, a implementação de um BRT enfrenta diversos desafios. Marque a alternativa que descreve corretamente uma característica e um desafio típicos da implementação de um sistema BRT.

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

Característica: Flexibilidade para adaptação a diferentes demandas de passageiros; Desafio: Resistência política e social à criação de faixas exclusivas para ônibus.

**(alternativa B)**

Característica: Baixa emissão de poluentes e ruídos; Desafio: Alto custo de manutenção dos veículos e da infraestrutura.

**(alternativa C)**

Característica: Alta capacidade de passageiros e velocidade operacional; Desafio: Dificuldade em integrar o sistema com outros modos de transporte público.

**(alternativa D)**

Característica: Rápida implementação e facilidade de expansão; Desafio: Necessidade de planejamento urbano integrado e de longo prazo.

**(alternativa E)**

Característica: Baixo custo de implementação comparado ao metrô; Desafio: Necessidade de infraestrutura viária extensa e complexa.

**Resposta comentada:**

A alternativa correta, letra "c", destaca dois pontos cruciais sobre o BRT:

- **Flexibilidade:**
  - Uma das grandes vantagens do BRT é sua capacidade de se adaptar a diferentes demandas de passageiros. Isso se deve à sua natureza baseada em ônibus, que permite ajustar rotas e frequências com relativa facilidade.
- **Desafio:**
  - A resistência política e social à criação de faixas exclusivas para ônibus é um obstáculo comum na implementação de BRTs. A necessidade de retirar espaço de veículos particulares para priorizar o transporte público muitas vezes gera conflitos e debates intensos.

**Feedback:**

--

**36ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Uma empresa de construção está executando uma sapata em concreto armado conforme o projeto estrutural para a fundação de um edifício residencial. A sapata possui as seguintes características: dimensões de 2,5 m x 2,5 m, profundidade de 1,2 m e armadura inferior posicionada com cobrimento de 5 cm. Durante a execução, foram realizados os seguintes procedimentos:

ETAPA	ATIVIDADE
1	A escavação foi feita manualmente até a profundidade especificada, e o solo de apoio foi inspecionado e aprovado;
2	Antes da concretagem, a base da escavação foi umedecida e foi aplicado um concreto magro de 5 cm de espessura;
3	As formas foram posicionadas e as armaduras colocadas conforme o projeto, com espaçadores para garantir o cobrimento;
4	O concreto foi lançado diretamente da betoneira, de uma altura de 1,5 m em relação à cava da fundação, e adensado com vibrador de imersão;
5	Após a concretagem, as formas foram mantidas por 72 horas, e, tendo o concreto ultrapassado a resistência estimada de 15 MPa, as formas foram removidas, realizando-se o devido reaterro da cava da sapata.

Com base nos procedimentos normativos das fundações rasas, o procedimento de execução foi:

**Alternativas:****(alternativa A)**

incorreto, pois o lançamento do concreto de uma altura de 1,5 m não é permitido por norma e pode causar segregação do material;

**(alternativa B)**

incorreto, pois as formas não devem ser removidas antes de 7 dias, já que antes disso o concreto não terá atingido resistência suficiente nem concluído sua cura;

**(alternativa C)**

incorreto, pois a base da escavação não deve ser umedecida antes da concretagem para evitar comprometimento da aderência do concreto.

**(alternativa D)**

incorreto, pois o concreto magro não deve ser utilizado na base da escavação, já que isso compromete a aderência do concreto estrutural;

**(alternativa E) (CORRETA)**

correto, pois todos os procedimentos descritos estão de acordo com as normas e atendem à segurança da fundação;



**Resposta comentada:**

O procedimento descrito segue boas práticas de execução de fundações rasas conforme a **NBR 6122:2022**:

**1. Escavação e inspeção do solo**

- A escavação manual permite maior controle sobre a integridade do solo de apoio, evitando sua descompactação excessiva.
- A inspeção e aprovação do solo de apoio são essenciais para garantir que ele apresente a resistência necessária e esteja livre de material orgânico ou instável.

**2. Preparação da base**

- O umedecimento da base antes da concretagem evita a absorção excessiva de água do concreto pelo solo, prevenindo fissuração e retração precoce.
- A aplicação do concreto magro (5 cm de espessura) serve para regularizar a base e impedir a contaminação do concreto estrutural com partículas do solo, sendo uma prática recomendada.

**3. Posicionamento das formas e armaduras**

- O uso de espaçadores para garantir o cobrimento correto da armadura é fundamental para proteger o aço contra corrosão e garantir a durabilidade da fundação.
- O alinhamento e o travamento adequado das formas evitam deformações e garantem o formato correto da fundação.

**4. Lançamento e adensamento do concreto**

- O lançamento do concreto de uma altura de 1,5m é correto, pois a NBR 14931:2023 recomenda que a altura de queda livre do concreto não ultrapasse 2 m para evitar segregação. Caso seja necessário, funis ou calhas podem ser utilizados para reduzir o impacto.
- O uso do vibrador de imersão garante um bom adensamento do concreto, eliminando bolhas de ar e melhorando a aderência com a armadura.

**5. Cura e remoção das formas**

- A manutenção das formas por 72 horas está dentro do prazo recomendado, considerando que o concreto já atingiu 15 MPa de resistência, o que é adequado para a remoção segura.
- O reaterro da cava deve ser feito com material compactado em camadas para evitar recalques diferenciais que possam comprometer a estrutura.

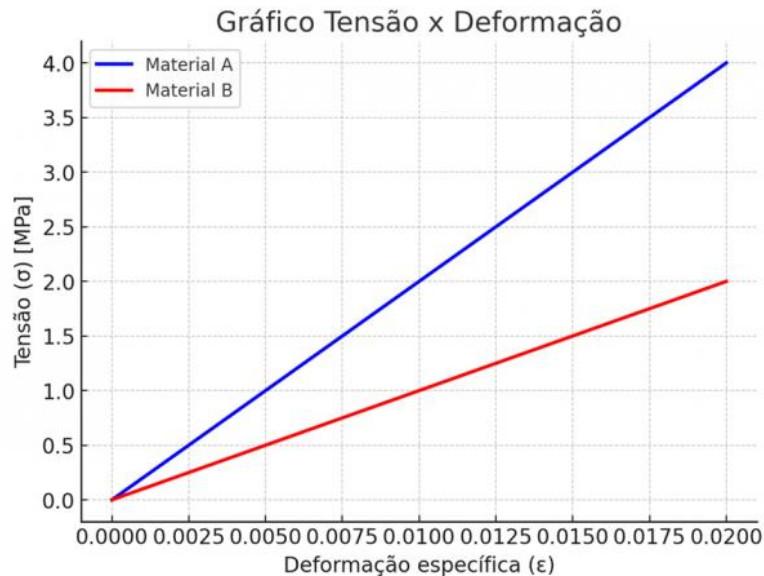
**Feedback:**

--

**37ª QUESTÃO**

### Enunciado:

Os ensaios de tração e compressão são fundamentais para avaliar o comportamento mecânico dos materiais. Durante esses testes, um corpo de prova de dimensões padronizadas é submetido a um esforço axial até sua ruptura. O gráfico abaixo representa a relação entre tensão e deformação para dois materiais distintos, A e B.



Fonte: Elaborado pelo autor. 2025

Com base na análise do gráfico, podemos afirmar que o módulo de elasticidade do material A é:

### Alternativas:

#### (alternativa A)

O dobro do módulo de elasticidade do material B.

#### (alternativa B)

Menor que o módulo de elasticidade do material B.

#### (alternativa C) (CORRETA)

Maior que o módulo de elasticidade do material B.

#### (alternativa D)

A metade do módulo de elasticidade do material B.

#### (alternativa E)

Igual ao módulo de elasticidade do material B.

**Resposta comentada:**

O módulo de elasticidade ( $E$ ) é obtido a partir da inclinação da reta na região elástica do gráfico (Lei de Hooke:  $E = \sigma/\epsilon$ ). Quanto maior a inclinação, maior o módulo de elasticidade. No gráfico, observa-se que o material A tem uma inclinação maior que o material B, indicando que o **módulo de elasticidade de A é maior que o de B**.

**Feedback:**

BEER, F.P.; JONSTON JR., E. R.: Resistência dos Materiais. Pearson Makron Books, 2008.

**38ª QUESTÃO****Enunciado:**

Um engenheiro civil está desenvolvendo um projeto de drenagem urbana para uma região com histórico de alagamentos durante os períodos de chuva intensa. O projeto visa garantir a eficiência do sistema de drenagem, minimizar impactos ambientais e otimizar custos. Considerando esses objetivos, qual das alternativas abaixo representa **a melhor solução técnica, econômica e ambientalmente viável?**

**Alternativas:****(alternativa A)**

Ampliar a rede de microdrenagem existente, aumentando o número de bocas de lobo e sarjetas, sem realizar estudos hidrológicos detalhados.

**(alternativa B)**

Implementar um sistema convencional de galerias pluviais subterrâneas, com tubulações de concreto de grande diâmetro, para escoar rapidamente a água das chuvas para o rio mais próximo.

**(alternativa C)**

Construir um grande reservatório de retenção superficial para armazenar a água das chuvas e liberá-la gradualmente no sistema de drenagem, sem considerar a infiltração no solo.

**(alternativa D) (CORRETA)**

Utilizar técnicas de infraestrutura verde, como jardins de chuva, pavimentos permeáveis e bacias de infiltração, combinadas com um sistema de galerias pluviais de menor capacidade.

**(alternativa E)**

Desviar o curso do rio mais próximo para aumentar a capacidade de escoamento, sem considerar os impactos ambientais e sociais da intervenção.

**Resposta comentada:**

Resposta Correta: B) Utilizar técnicas de infraestrutura verde, como jardins de chuva, pavimentos permeáveis e bacias de infiltração, combinadas com um sistema de galerias pluviais de menor capacidade.

**Justificativa das Alternativas:**

Alternativa A: Embora as galerias pluviais subterrâneas sejam eficientes para o escoamento rápido, essa solução é custosa e não considera a infiltração da água no solo, podendo agravar problemas de inundação a jusante. Além disso, tem um impacto ambiental significativo.

Alternativa B (Correta): A infraestrutura verde é uma solução sustentável que promove a infiltração da água no solo, reduz o escoamento superficial e melhora a qualidade da água. Combinada com um sistema convencional de menor capacidade, ela é tecnicamente viável, economicamente eficiente e ambientalmente favorável.

Alternativa C: Um reservatório de retenção pode ser útil, mas não considerar a infiltração no solo limita sua eficácia e pode aumentar os custos de manutenção. Além disso, ocupa grande área superficial.

Alternativa D: Ampliar a microdrenagem sem estudos hidrológicos pode levar a uma solução ineficiente, com custos elevados e resultados insatisfatórios, especialmente em áreas com alta incidência de chuvas intensas.

Alternativa E: Desviar o curso de um rio é uma intervenção radical, com altos custos e impactos ambientais e sociais significativos, além de não ser uma solução sustentável a longo prazo.

**Feedback:**

Tucci, C. E. M.; Lima, J. L. M. P.; Orsi, R. O. (2014). Drenagem Urbana: Gestão, Sustentabilidade e Controle de Inundações. Porto Alegre: ABRH.

**39ª QUESTÃO****Enunciado:**

O estudo da permeabilidade dos solos é fundamental para a engenharia geotécnica e hidráulica, pois influencia o comportamento das fundações, a drenagem do solo e a estabilidade de taludes e barragens. A Lei de Darcy é amplamente utilizada para calcular o fluxo de água em solos porosos, assumindo que o escoamento ocorre de forma laminar e uniforme dentro da matriz do solo.

No caso dos solos arenosos, a permeabilidade costuma ser alta, permitindo a passagem de água com facilidade, enquanto em solos argilosos, a baixa permeabilidade dificulta o fluxo. Além disso, a compactação, o grau de saturação e a granulometria do solo influenciam diretamente a velocidade com que a água se movimenta no maciço.

Diante disso, completa-se corretamente a seguinte afirmação:

A Lei de Darcy se aplica melhor a solos saturados e muito permeáveis, pois nesses materiais o escoamento da água ocorre de forma:

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

laminar e previsível.

**(alternativa B)**

lento e radial.

**(alternativa C)**

capilar e ascendente.

**(alternativa D)**

difuso e sem direção única.

**(alternativa E)**

turbulento e irregular.

**Resposta comentada:**

A Lei de Darcy é um modelo matemático que descreve o fluxo de fluidos através de meios porosos e se baseia na hipótese de que o escoamento ocorre de forma laminar e uniforme. Para que essa lei seja aplicada corretamente, é necessário que o solo tenha alta permeabilidade e esteja saturado, permitindo que a água escoe sem formar vórtices ou zonas de turbulência. Esse comportamento é comum em solos arenosos e bem estruturados, onde o fluxo é previsível e segue a equação de Darcy.

**Feedback:**

--

**40ª QUESTÃO****Enunciado:**

As barragens são estruturas fundamentais para armazenamento de água, geração de energia e controle de enchentes. Sua escolha depende das condições geotécnicas do local, dos materiais disponíveis e das exigências do empreendimento. Dentre os principais tipos de barragens, destacam-se as de terra, enrocamento e concreto.

A barragem de terra é caracterizada por sua construção em material compactado, sendo adequada para locais onde há disponibilidade de solos de boa qualidade. Já as barragens de enrocamento utilizam um núcleo impermeável e são indicadas para regiões com abundância de rochas fragmentadas. As barragens de concreto podem ser divididas em gravidade e arco, sendo que a escolha entre elas leva em consideração fatores como topografia do vale e esforços atuantes na estrutura.

Considerando essas informações, completa-se corretamente a seguinte afirmação:

A barragem de concreto do tipo arco é especialmente recomendada para vales com encostas inclinadas e rochosas, pois sua geometria permite distribuir os esforços hidráulicos para:

**Alternativas:**  
**(alternativa A)**

o maciço rochoso de jusante.

**(alternativa B)**

a cortina de impermeabilização.

**(alternativa C) (CORRETA)**

as formações laterais resistentes.

**(alternativa D)**

a estrutura de enrocamento adjacente.

**(alternativa E)**

a base da barragem.

**Resposta comentada:**

A barragem de concreto do tipo arco é projetada para transferir os esforços hidráulicos predominantemente para as encostas laterais do vale, que devem ser resistentes e estáveis. Esse tipo de barragem é mais adequado para vales estreitos e profundos, com encostas inclinadas e compostas por rocha de boa qualidade, pois sua geometria em arco permite que a pressão da água seja distribuída lateralmente para essas formações, reduzindo a necessidade de grande volume de concreto e otimizando o desempenho estrutural.

**Feedback:**

--

**Enunciado:**

A cura do concreto é um processo crucial para garantir que o material atinja suas propriedades ideais de resistência e durabilidade. Esse processo envolve a manutenção da umidade e temperatura adequadas para a hidratação do cimento, que é essencial para o desenvolvimento da resistência do concreto. Durante a cura, o concreto pode ser mantido úmido de várias maneiras, como por meio de cura com água, cura com filmes plásticos ou cura a vapor.

Considere o seguinte cenário de uma obra em que foi utilizado concreto para a construção de uma estrutura e, após a aplicação, o processo de cura foi realizado de forma inadequada. Com base nos princípios da cura do concreto e nas melhores práticas de Engenharia Civil, analise as afirmações abaixo:

I. A cura adequada do concreto é essencial para garantir que o material atinja sua resistência máxima e tenha uma durabilidade prolongada.

II. A cura a vapor é sempre a melhor opção, pois acelera o processo de hidratação, independentemente das condições ambientais.

III. O processo de cura deve ser realizado por um período mínimo de 7 dias, pois esse é o tempo necessário para a hidratação completa do cimento e o desenvolvimento da resistência inicial.

IV. A cura do concreto é irrelevante, pois a resistência do concreto é determinada apenas pela quantidade de cimento utilizado na mistura.

Assinale a alternativa correta:

**Alternativas:****(alternativa A) (CORRETA)**

Apenas I e III.

**(alternativa B)**

Apenas III e IV.

**(alternativa C)**

I, II, III e IV.

**(alternativa D)**

Apenas I, II e III.

**(alternativa E)**

Apenas II e IV.

**Resposta comentada:**

Analisando as afirmativas:

Afirmção I: A cura adequada do concreto é essencial para garantir que o material atinja sua resistência máxima e tenha uma durabilidade prolongada. Correta. A cura é fundamental para que o concreto atinja sua resistência máxima e tenha durabilidade ao longo do tempo.

Afirmção II: A cura a vapor é sempre a melhor opção, pois acelera o processo de hidratação, independentemente das condições ambientais. Incorreta. Embora a cura a vapor possa acelerar a hidratação, ela não é sempre a melhor opção. A escolha do método de cura depende de fatores como temperatura ambiente e tipo de concreto, sendo que a cura a vapor pode não ser adequada para todos os casos.

Afirmção III: O processo de cura deve ser realizado por um período mínimo de 7 dias, pois esse é o tempo necessário para a hidratação completa do cimento e o desenvolvimento da resistência inicial. Correta. A cura do concreto geralmente é recomendada por, no mínimo, 7 dias, pois é o tempo necessário para o cimento hidratar adequadamente e desenvolver resistência inicial.

Afirmção IV: A cura do concreto é irrelevante, pois a resistência do concreto é determinada apenas pela quantidade de cimento utilizado na mistura. Incorreta. A cura é um fator fundamental no desenvolvimento da resistência do concreto. Mesmo com a quantidade adequada de cimento, a falta de cura pode comprometer a resistência e durabilidade do concreto.

**Feedback:**

METHA, P.K., MONTEIO, P.J.M.; Concreto: Microestrutura, Propriedades E Materiais. IBRACON, 2014.

**42ª QUESTÃO****Enunciado:**

A escolha do tipo de fundação em um projeto estrutural deve levar em conta fatores como as características do solo, a magnitude das cargas e a viabilidade econômica. As fundações podem ser classificadas em rasas e profundas, dependendo da forma como transmitem as cargas ao solo.

Considerando essas informações, avalie as afirmações a seguir.

- I. A sapata corrida é aquela sujeita à ação de uma carga distribuída linearmente ou de três ou mais pilares ao longo de um mesmo alinhamento, desde que representem menos de 70 % das cargas da estrutura.
- II. A estaca de reação é aquela que, de concreto ou metálica, é introduzida no terreno por meio de macaco hidráulico reagindo contra uma estrutura já existente ou criada especificamente para esta finalidade.
- III. A estaca Franki moldada in loco executada pela cravação, por meio de sucessivos golpes de um pilão, de um tubo de ponta fechada por uma bucha seca constituída de pedra e areia, previamente firmada na extremidade inferior do tubo por atrito. Esta estaca possui base alargada e não precisa ser completamente armada.

É correto o que se afirma em



**Alternativas:****(alternativa A)**

I, apenas.

**(alternativa B)**

I e III, apenas.

**(alternativa C)**

II e III, apenas

**(alternativa D)**

III, apenas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I e II, apenas.

**Resposta comentada:**

As afirmativas I e II estão corretas.

A correção da afirmativa III:

Estaca Franki é uma estaca moldada in loco, de base alargada e integralmente armada, executada pela cravação, por meio de sucessivos golpes de um pilão, de um tubo de ponta fechada por uma bucha seca constituída de pedra e areia, previamente firmada na extremidade inferior do tubo por atrito.

**Feedback:**

--

**43ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

A durabilidade das estruturas de concreto armado depende da qualidade dos materiais, da execução adequada e das condições ambientais a que estão expostas. A corrosão das armaduras é um dos principais problemas que comprometem a vida útil das estruturas e pode ocorrer devido à carbonatação do concreto ou à ação de cloretos.

Sobre esse tema, analise as afirmativas a seguir:

A carbonatação do concreto ocorre quando o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) do ambiente reage com compostos alcalinos da pasta de cimento, reduzindo sua alcalinidade. Esse fenômeno pode comprometer a proteção natural das armaduras, tornando-as suscetíveis à corrosão.

**PORQUE**

A porosidade do concreto influencia diretamente a velocidade da carbonatação. Uma maior relação água/cimento, a presença de fissuras e a má compactação aumentam a permeabilidade do concreto, permitindo a difusão do ( $\text{CO}_2$ ) e acelerando o processo de deterioração da armadura.

Com base nessas afirmativas, assinale a opção correta:

**Alternativas:****(alternativa A)**

As duas afirmativas são falsas.

**(alternativa B)**

A primeira afirmativa é falsa, e a segunda é verdadeira.

**(alternativa C)**

As duas afirmativas são verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.

**(alternativa D) (CORRETA)**

As duas afirmativas são verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.

**(alternativa E)**

A primeira afirmativa é verdadeira, e a segunda é falsa.

**Resposta comentada:**

A carbonatação do concreto ocorre quando o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) reage com os compostos alcalinos da matriz cimentícia, reduzindo sua alcalinidade e tornando as armaduras vulneráveis à corrosão. Esse processo é influenciado pela porosidade do concreto, que aumenta quando há alta relação água/cimento, fissuras ou falhas na compactação. Com maior porosidade, o  $\text{CO}_2$  se difunde mais rapidamente, acelerando a carbonatação. Assim, a segunda afirmativa justifica corretamente a primeira.

**Feedback:**

--

**44ª QUESTÃO****Enunciado:**

As Estações de Tratamento de Água (ETAs) são infraestruturas essenciais para garantir o abastecimento de água potável à população. Elas são projetadas para remover impurezas, microrganismos e partículas presentes na água bruta, transformando-a em água segura para consumo humano. O processo de tratamento envolve várias etapas, cada uma com uma função específica, como coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção.

Com base nas informações acima, analise as afirmativas a seguir e marque a alternativa que contenham as afirmativas corretas.

- I. A etapa de coagulação nas ETAs tem como objetivo agregar partículas pequenas e suspensas na água, formando flocos maiores que podem ser facilmente removidos nas etapas seguintes, como a decantação e a filtração.
- II. A desinfecção é uma etapa crucial no tratamento da água, na qual são utilizados agentes como cloro, ozônio ou luz ultravioleta para eliminar microrganismos patogênicos, garantindo que a água seja segura para o consumo humano.
- III. A etapa de filtração nas ETAs é responsável por remover todos os sais minerais presentes na água, tornando-a completamente destilada e sem nenhum nutriente essencial para o consumo humano.

**Alternativas:****(alternativa A)**

As afirmativas II e III estão corretas.

**(alternativa B) (CORRETA)**

As afirmativas I e II estão corretas.

**(alternativa C)**

Somente a afirmativa I está correta.

**(alternativa D)**

Somente a afirmativa II está correta.

**(alternativa E)**

Somente a afirmativa III está correta.

**Resposta comentada:**

Afirmativa I:

A etapa de coagulação nas ETAs tem como objetivo agregar partículas pequenas e suspensas na água, formando flocos maiores que podem ser facilmente removidos nas etapas seguintes, como a decantação e a filtração.

Análise: Correta. A coagulação é uma etapa essencial no tratamento da água, em que produtos químicos (como sulfato de alumínio ou cloreto férrico) são adicionados para agrupar partículas pequenas e suspensas, formando flocos maiores. Esses flocos são posteriormente removidos nas etapas de decantação e filtração.

Afirmativa II:

A desinfecção é uma etapa crucial no tratamento da água, na qual são utilizados agentes como cloro, ozônio ou luz ultravioleta para eliminar microrganismos patogênicos, garantindo que a água seja segura para o consumo humano.

Análise: Correta. A desinfecção é uma etapa fundamental para eliminar bactérias, vírus e outros microrganismos que podem causar doenças. Agentes como cloro, ozônio e luz ultravioleta são comumente utilizados para garantir a segurança da água para consumo.

Afirmativa III:

A etapa de filtração nas ETAs é responsável por remover todos os sais minerais presentes na água, tornando-a completamente destilada e sem nenhum nutriente essencial para o consumo humano.

Análise: Incorreta. A filtração remove partículas sólidas e impurezas, mas não elimina sais minerais dissolvidos na água. A remoção de sais minerais exigiria processos como osmose reversa ou destilação, que não são parte do tratamento convencional em ETAs. Além disso, a água potável precisa conter certos minerais essenciais para a saúde humana.

**Feedback:**

Di Bernardo, L.; Dantas, A. D. B.; Voltan, P. E. (2017). Tratamento de Água: Tecnologia e Controle de Qualidade. 3ª ed. São Paulo: Blucher.

**45ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Ao projetar estruturas civis, os engenheiros devem considerar não apenas a estabilidade geral da estrutura, mas também como as forças internas são distribuídas ao longo dela. Diagramas são ferramentas fundamentais para visualizar essas distribuições de forças.

Por exemplo, ao construir uma ponte, é crucial compreender como os diferentes elementos da estrutura responderão às cargas aplicadas, como o peso dos veículos que passam por ela. Os diagramas de Momento Fletor (DMF), Esforço Cortante (DEC), Esforço Normal (DEN) e Momento Torçor (DMT) fornecem informações cruciais sobre como essas forças internas variam ao longo da estrutura. Portanto, os engenheiros devem ser capazes de interpretar esses diagramas corretamente para garantir a segurança e a estabilidade das estruturas que projetam.

Sobre o Diagrama do Momento Fletor (DMF), avalie as seguintes afirmações:

- I. O Diagrama do Momento Fletor representa as variações da força interna que tende a fletir a estrutura ao longo de seu comprimento.
- II. O Momento Fletor é gerado pela aplicação de cargas transversais à estrutura e é responsável por causar curvatura em vigas e outros elementos estruturais.
- III. O Diagrama do Momento Fletor também indica as variações do esforço cortante, pois ambos os esforços são diretamente proporcionais ao longo da estrutura.
- IV. O Diagrama do Momento Fletor deve ser analisado em conjunto com outros diagramas estruturais, pois a flexão afeta diretamente os esforços cortantes e normais em uma estrutura.

Assinale a opção correta:

**Alternativas:****(alternativa A)**

II e III, apenas.

**(alternativa B)**

III e IV, apenas.

**(alternativa C) (CORRETA)**

I, II e IV, apenas.

**(alternativa D)**

I, II, III e IV.

**(alternativa E)**

I e II, apenas.

**Resposta comentada:**

- **A afirmação I está correta**, pois o Diagrama do Momento Fletor realmente representa as variações do momento fletor ao longo de uma estrutura, indicando as regiões sujeitas a maior flexão.
- **A afirmação II está correta**, pois o momento fletor é gerado por cargas transversais que atuam sobre a estrutura e causam curvatura em vigas e outros elementos estruturais.
- **A afirmação III está incorreta**, pois o diagrama de momento fletor não indica as variações do esforço cortante. O esforço cortante e o momento fletor estão relacionados, mas são representados por diagramas distintos, e suas distribuições ao longo da estrutura não são sempre proporcionais.
- **A afirmação IV está correta**, pois os diagramas estruturais devem ser analisados em conjunto. O momento fletor influencia o esforço cortante e o esforço normal, sendo fundamental considerar todas essas forças para o dimensionamento adequado da estrutura.

**Feedback:**

MARTHA, L. F.: Análise de estruturas: conceitos e Métodos Básicos; Campos / Elsevier, 2010

**46ª QUESTÃO****Enunciado:**

Um engenheiro precisa aplicar o método de elaboração de orçamentos utilizando o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para estimar o custo de construção de uma residência popular. Ao acessar o sistema, identificou os seguintes custos unitários para os principais serviços:

- Fundação: R\$ 250,00/m<sup>2</sup>
- Alvenaria estrutural: R\$ 400,00/m<sup>2</sup>
- Cobertura: R\$ 150,00/m<sup>2</sup>
- Acabamento: R\$ 300,00/m<sup>2</sup>

Além disso, o orçamento deve considerar o acréscimo do percentual referente ao Benefício e Despesas Indiretas (BDI) de 20% sobre o custo total dos serviços.

Considerando que a residência terá uma área construída total de 120 m<sup>2</sup>, ao aplicar esse método, qual será o orçamento total estimado utilizando o SINAPI, já considerando o BDI?

**Alternativas:**  
**(alternativa A) (CORRETA)**  
R\$ 158.400,00

**(alternativa B)**  
R\$ 144.000,00

**(alternativa C)**  
R\$ 165.000,00

**(alternativa D)**  
R\$ 132.000,00

**(alternativa E)**  
R\$ 150.400,00

**Resposta comentada:**

**Cálculo do custo direto (sem BDI):**

- Fundação:  $250,00 \times 120 = 30.000,00$
- Alvenaria estrutural:  $400,00 \times 120 = 48.000,00$
- Cobertura:  $150,00 \times 120 = 18.000,00$
- Acabamento:  $300,00 \times 120 = 36.000,00$

**Total:**  $30.000 + 48.000 + 18.000 + 36.000 = 132.000,00$

**Aplicação do BDI de 20%:**

$132.000,00 \times 0,20 = 26.400,00$

**Custo total com BDI:**

$132.000,00 + 26.400,00 = 158.400,00$

Dessa forma, a resposta correta é **R\$ 158.400,00**.

**Feedback:**

GOLDMAN, Pedrinho. Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira. 4 ed. São Paulo: PINI, 2005.

**47ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Uma empresa de construção civil está gerenciando um projeto de infraestrutura urbana que envolve várias atividades interdependentes. Para otimizar o tempo e minimizar custos, foi utilizado o método PERT/CPM, que identificou o caminho crítico do projeto e determinou um prazo mínimo de conclusão de 150 dias úteis.

Durante a execução, imprevistos levaram ao atraso de 5 dias em uma atividade que não pertence ao caminho crítico, enquanto outra atividade do caminho crítico conseguiu ser concluída 3 dias antes do previsto.

Com base nessas informações, analise as alternativas e assinale a correta:

**Alternativas:****(alternativa A)**

O prazo total do projeto permanece o mesmo, pois apenas atividades do caminho crítico impactam diretamente a data final.

**(alternativa B)**

A metodologia PERT/CPM não permite antecipação de atividades do caminho crítico sem que haja replanejamento dos custos e recursos.

**(alternativa C) (CORRETA)**

O prazo total do projeto pode ou não ser alterado, dependendo da folga existente na atividade atrasada e da redistribuição dos recursos.

**(alternativa D)**

A antecipação da atividade do caminho crítico reduz automaticamente o prazo final do projeto para 147 dias úteis.

**(alternativa E)**

O atraso da atividade fora do caminho crítico impacta diretamente o prazo final da obra, exigindo revisão do cronograma.



**Resposta comentada:**

A) Incorreta – O caminho crítico determina o prazo mínimo, mas atividades fora dele podem impactar o cronograma se não tiverem folga suficiente. O enunciado não esclarece isso, então a afirmação não é absoluta.

B) Incorreta – O atraso de uma atividade não crítica só impacta o prazo final se ultrapassar sua folga. Como isso não foi informado, não se pode afirmar que o cronograma foi alterado.

C) Incorreta – A antecipação de uma atividade no caminho crítico não reduz automaticamente o prazo total. Se houver outras atividades críticas limitantes, o prazo permanece inalterado.

D) Correta – O prazo pode ou não ser afetado, dependendo da folga da atividade atrasada. Além disso, antecipar atividades críticas pode otimizar a alocação de recursos. Como essa alternativa considera todos os possíveis cenários, é a correta.

E) Incorreta – O método PERT/CPM permite antecipações sem necessidade obrigatória de replanejamento de custos. O replanejamento pode ser necessário, mas não é regra fixa.

**Feedback:**

--

**48ª QUESTÃO****Enunciado:**

A Norma Regulamentadora 18 (NR 18) estabelece diretrizes de segurança no trabalho para a indústria da construção civil, visando proteger a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Considerando os requisitos da NR 18, avalie as seguintes alternativas e marque a que descreve uma prática que está em conformidade com as exigências de segurança para trabalhos em altura em um canteiro de obras.

**Alternativas:****(alternativa A)**

Utilização de andaimes improvisados sem guarda-corpos e rodapés, desde que o trabalhador utilize cinto de segurança.

**(alternativa B)**

Armazenamento de materiais de construção em áreas de passagem, desde que não obstruam completamente o trânsito de pessoas e equipamentos.

**(alternativa C) (CORRETA)**

Implementação de sistemas de proteção coletiva, como guarda-corpos e redes de segurança, priorizando-os em relação aos equipamentos de proteção individual (EPIs).

**(alternativa D)**

Permissão para que trabalhadores não treinados operem plataformas elevatórias, desde que estejam sob supervisão de um colega mais experiente.

**(alternativa E)**

Realização de trabalhos em telhados sem a instalação de linhas de vida ou outros sistemas de proteção contra quedas.

**Resposta comentada:**

**Resposta correta:** c) Implementação de sistemas de proteção coletiva, como guarda-corpos e redes de segurança, priorizando-os em relação aos equipamentos de proteção individual (EPIs).

**Comentário:**

- A NR 18 prioriza as medidas de proteção coletiva em relação aos EPIs, visando eliminar ou reduzir os riscos na fonte. A alternativa (c) está alinhada com essa prioridade.
- As demais alternativas descrevem práticas que violam as exigências da NR 18, colocando os trabalhadores em risco.
- A NR 18 exige treinamentos específicos para cada função, e trabalho em altura possui um treinamento obrigatório.
- A NR 18 também exige que os locais de movimentação de trabalhadores e de equipamentos sejam mantidos desimpedidos.

**Feedback:**

--

**49ª QUESTÃO****Enunciado:**

Durante uma aula prática sobre instalações elétricas residenciais, o professor explica que os disjuntores são componentes essenciais para garantir a segurança e o funcionamento adequado dos circuitos elétricos. Ele ressalta que diferentes tipos de disjuntores possuem características específicas e são projetados para atender necessidades distintas nas instalações elétricas residenciais.

Considerando as informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. O disjuntor diferencial residual (DR) é essencial para a segurança em áreas úmidas, pois é capaz de detectar correntes de fuga e interromper o circuito, reduzindo o risco de choques elétricos.

PORQUE

II. todo disjuntor, independentemente do seu tipo, possui a capacidade de interromper o circuito quando há risco de choque elétrico, garantindo a proteção contra correntes de fuga.

Sobre essas afirmações, assinale a alternativa correta:

**Alternativas:****(alternativa A)**

A asserção I é falsa, e a II é verdadeira.

**(alternativa B)**

As asserções I e II são verdadeiras, e a II justifica a I.

**(alternativa C)**

As asserções I e II são verdadeiras, mas a II não justifica a I.

**(alternativa D) (CORRETA)**

A asserção I é verdadeira, e a II é falsa.

**(alternativa E)**

As asserções I e II são falsas.

**Resposta comentada:**

- A Asserção I é verdadeira, pois o disjuntor diferencial residual (DR) foi projetado para detectar pequenas correntes de fuga e desligar o circuito automaticamente antes que um choque elétrico grave possa ocorrer. Isso é especialmente importante em locais úmidos, como banheiros e cozinhas, onde há maior risco de contato com a água.
- A Razão II é falsa, pois nem todo disjuntor protege contra choques elétricos e correntes de fuga. Os disjuntores comuns, como os termo-magnéticos (MCB - Miniature Circuit Breaker), protegem apenas contra sobrecargas e curtos-circuitos. A proteção contra choques elétricos é uma função específica dos disjuntores diferenciais residuais (DR), que monitoram desequilíbrios na corrente elétrica.

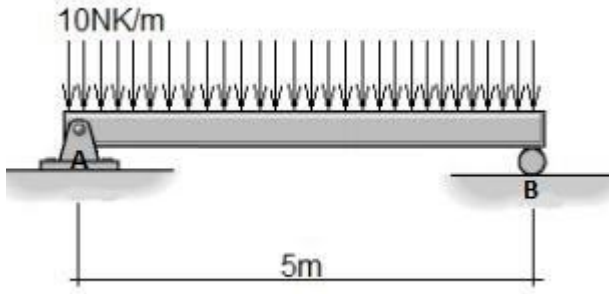
**Feedback:**

CREDER, Hélio; Instalações Elétricas; Rio de Janeiro; LTC; 13a edição.

**50ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Imagine que você é um engenheiro civil encarregado de projetar uma ponte pedestre que atravessa um rio movimentado. Uma das considerações cruciais é o carregamento que a viga principal da ponte deve suportar. A figura abaixo, mostra uma viga bi-apoiada submetida há um carregamento retangular.



De acordo com seus conhecimentos físicos, calcule as reações de apoio para manter a viga em equilíbrio.

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

$R_{Ay} = 15\text{ kN}$  e  $R_{By} = 35\text{ kN}$

**(alternativa B)**

$R_{Ay} = 35\text{ kN}$  e  $R_{By} = 35\text{ kN}$

**(alternativa C)**

$R_{Ay} = 75\text{ kN}$  e  $R_{By} = 35\text{ kN}$

**(alternativa D) (CORRETA)**

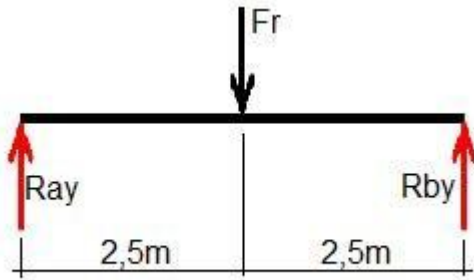
$R_{Ay} = 25\text{ kN}$  e  $R_{By} = 25\text{ kN}$

**(alternativa E)**

$R_{Ay} = 25\text{ kN}$  e  $R_{By} = 35\text{ kN}$

### Resposta comentada:

Primeiramente devemos fazer o diagrama de corpo livre da figura. Para isso é necessário transformar o carregamento distribuído em carga concentrada.



A figura acima ilustra o diagrama de corpo livre, a força "Fr" é a carga concentrada no centro do carregamento. Vamos determinar o valor de "Fr". Nada mais é do que o carregamento vezes o comprimento.

$$Fr = 10\text{KN/m} \cdot 5\text{m}$$

$$Fr = 50\text{KN}$$

Uma vez calculado o valor da carga concentrada, basta aplicar as equações do equilíbrio estático para calcular as reações nos apoios. Fazendo a somatória dos momentos no ponto "a" igual a zero, temos: (esforços positivos para giro no sentido anti horário).

$$- Fr \cdot 2,5\text{m} + Rby \cdot 5\text{m} = 0$$

$$Rby = Fr \cdot 2,5\text{m} / 5\text{m}$$

$$Rby = 50\text{KN} \cdot 2,5\text{m} / 5\text{m}$$

$$Rby = 25\text{KN}$$

Aplicando a somatória das forças em "y" podemos encontrar Ray. (sentido para cima positivo)

$$Ray - Fr + Rby = 0$$

$$Ray = Fr - Rby$$

$$Ray = 50\text{KN} - 25\text{KN}$$

$$Ray = 25\text{KN}$$

### Feedback:

MARTHA, L. F.: Análise de estruturas: conceitos e Métodos Básicos; Campos / Elsevier, 2010