

# Cadernos de Questões Comentadas do Teste de Progresso

**Engenharia Civil**



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

Antônio Luiz da Silva Laginestra  
**Presidente**

Jorge Farah  
**Vice-Presidente**

Luiz Fernando da Silva  
**Secretário**

José Luiz da Rosa Ponte  
Kival Simão Arbex  
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**

Roberta Montello Amaral  
**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**

Marcelo Siqueira Maia Vinagre Mocarzel  
**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© 2024  
Direitos adquiridos para esta edição pela Editora UNIFESO

**EDITORA UNIFESO**

**Comitê Executivo**

Roberta Montello Amaral (Presidente)  
Anderson Marques Duarte (Coordenador Editorial)

**Conselho Editorial e Deliberativo**

Roberta Montello Amaral  
Mariana Beatriz Arcuri  
Verônica dos Santos Albuquerque  
Vivian Telles Paim

**Assistente Editorial**

Matheus Moreira Nogueira

**Revisor**

Anderson Marques Duarte

**Formatação**

Matheus Moreira Nogueira

**Capa**

Gerência de Comunicação

C389 Centro Universitário Serra dos Órgãos.

Cadernos de questões comentadas do Teste de Progresso : Engenharia Civil /  
Centro Universitário Serra dos Órgãos. -- Teresópolis: UNIFESO, 2024.  
71 p. : il. color.

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

CDD 378.8153

EDITORA UNIFESO

*Avenida Alberto Torres, n° 111*  
Alto - Teresópolis - RJ - CEP: 25.964-004

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

**E-mail:** editora@unifeso.edu.br

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

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1ª QUESTÃO .....	6
2ª QUESTÃO .....	8
3ª QUESTÃO .....	9
4ª QUESTÃO .....	10
5ª QUESTÃO .....	11
6ª QUESTÃO .....	12
7ª QUESTÃO .....	13
8ª QUESTÃO .....	14
9ª QUESTÃO .....	15
10ª QUESTÃO .....	16
11ª QUESTÃO .....	17
12ª QUESTÃO .....	18
13ª QUESTÃO .....	19
14ª QUESTÃO .....	20
15ª QUESTÃO .....	21
16ª QUESTÃO .....	22
17ª QUESTÃO .....	23
18ª QUESTÃO .....	25
19ª QUESTÃO .....	26
20ª QUESTÃO .....	27
21ª QUESTÃO .....	29
22ª QUESTÃO .....	30
23ª QUESTÃO .....	31
24ª QUESTÃO .....	33
25ª QUESTÃO .....	35
26ª QUESTÃO .....	36
27ª QUESTÃO .....	37
28ª QUESTÃO .....	39
29ª QUESTÃO .....	41
30ª QUESTÃO .....	42
31ª QUESTÃO .....	44
32ª QUESTÃO .....	45
33ª QUESTÃO .....	47
34ª QUESTÃO .....	49
35ª QUESTÃO .....	50
36ª QUESTÃO .....	52
37ª QUESTÃO .....	53
38ª QUESTÃO .....	55
39ª QUESTÃO .....	56
40ª QUESTÃO .....	58
41ª QUESTÃO .....	59
42ª QUESTÃO .....	61
43ª QUESTÃO .....	62
44ª QUESTÃO .....	63
45ª QUESTÃO .....	65
46ª QUESTÃO .....	66
47ª QUESTÃO .....	67
48ª QUESTÃO .....	69
49ª QUESTÃO .....	70
<b>50ª QUESTÃO .....</b>	<b>71</b>

## 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 Ciências da Computação, 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

Beatriz Temtemples de Carvalho  
Danielle Ferreira dos Santos  
Eliane Rezende Mesquita  
Juliana de Matos Ponte Raimundo  
Rafael Cezar Menezes  
Rogério Cassibi de Souza  
Rosembergue Brasileiro da Rocha Freire Junior  
Tatiane Pilar de Almeida  
Victor de Almeida Thomaz

	<b>PRESENCIAL CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL</b>		<b>NOTA FINAL</b>
	Aluno:		
	Componente Curricular: CONHECIMENTOS GERAIS e CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS		
	Professor (es):		
Período: 202401	Turma:	Data: 28/05/2024	

**TESTE DE PROGRESSO 2024 - ENGENHARIA CIVIL****RELATÓRIO DE DEVOLUTIVA DE PROVA 06799 - CADERNO 001****1ª QUESTÃO****Enunciado:****Bendita seja a minha avó***Júlio César Machado Zeferino*

Benditos sejam os meus ancestrais  
que brutalmente foram retirados de suas terras  
e escravizados neste país.

Benditos sejam, eu repito,  
aqueles cujo sangue foi derramado  
pelo chicote do homem branco,  
e com seus saberes  
construíram as Minas Gerais.

Bendita seja a minha bisavó,  
que serva de uma fazenda,  
sem oportunidades,  
teve pouco para criar seus filhos.

Benditos sejam os meus ancestrais,  
que em pias foram batizados em nome de um deus  
e de um povo oco,  
mas com mãos cheias de genocídio.

Benditas sejam as mulheres pretas,  
que saem de casa às 5h da manhã,  
limpam e lavam a casa da madame  
e sozinhas, criam seus filhos.

Bendita seja a minha mãe  
e todas as mulheres do mundo  
e todas as deusas do mundo  
e não o cristo europeu, personificado no corpo branco.  
Louvada seja toda a luta de cada mulher,  
cujo choro ninguém vê,  
cujo cansaço ninguém vê,  
e isso não incomoda. Se liga, deveria!

Bendita seja a minha vó, e não os deuses  
que em seus paraísos repousam sobre o ócio eterno,  
e não precisam suar para pagar o aluguel no início de cada  
mês.

O poema “Bendita seja a minha avó”, de Júlio César Machado Zeferino, ressalta as dificuldades vivenciadas pela população negra no Brasil – em especial as mulheres - desde a época da escravidão até os dias atuais. Assinale a alternativa em que o poema aborda a questão da destruição da memória cultural e religiosa dos escravizados:

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

“Bendita seja a minha bisavó,  
que serva de uma fazenda,  
sem oportunidades,  
teve pouco para criar seus filhos”.

**(alternativa B)**

“Benditas sejam as mulheres pretas,  
que saem de casa às 5h da manhã,  
limpam e lavam a casa da madame  
e sozinhas, criam seus filhos”.

**(alternativa C)**

“Bendita seja a minha vó,  
e não os deuses  
que em seus paraísos repousam sobre o ócio eterno,  
e não precisam suar para pagar o aluguel no início de cada  
mês”.

**(alternativa D) (CORRETA)**

“Benditos sejam os meus ancestrais,  
que em pias foram batizados em nome de um deus  
e de um povo oco,  
mas com mãos cheias de genocídio”.

**(alternativa E)**

“Benditos sejam, eu repito,  
aqueles cujo sangue foi derramado  
pelo chicote do homem branco,  
e com seus saberes  
construíram as Minas Gerais”.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

Os povos escravizados passaram por diversos processos de destruição da sua cultura e religiosidade, sendo que um dos grandes exemplos dessa violência moral foi o batismo forçado que a Igreja impunha aos homens e mulheres que chegavam ao Brasil, forçando-os a abandonar sua origem e esquecer os laços que os mantinham vinculados à sua terra natal. Além disso, era extremamente sintomático que o batismo fosse feito em nome de um deus e um povo responsável pelo próprio processo de escravização, em um dos maiores genocídios da história.

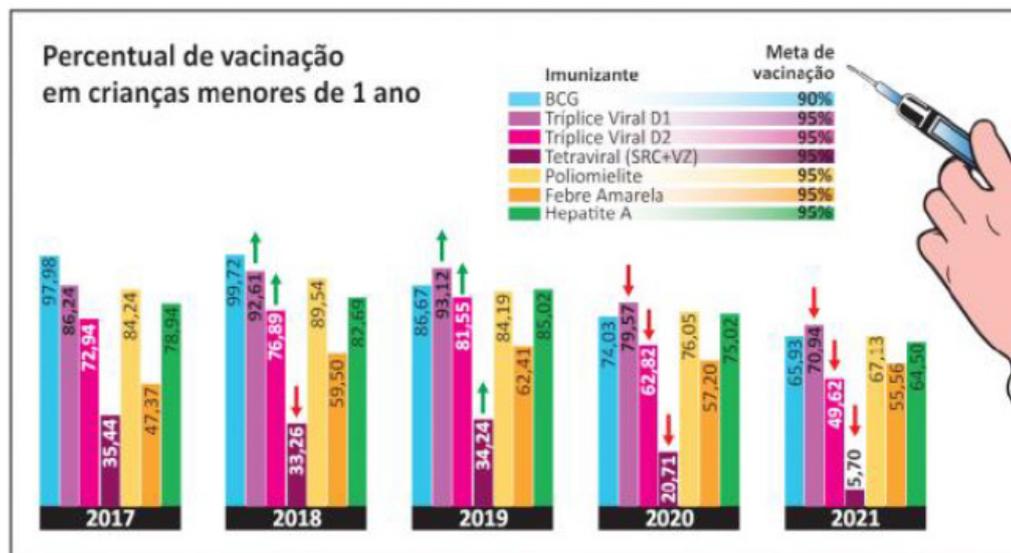
**Feedback:**

--

## 2ª QUESTÃO

### Enunciado:

Estudos realizados em 2021 pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), em parceria com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mostraram que, no Brasil, houve uma queda brusca da taxa de vacinação infantil nos últimos anos: entre 2017 e 2021, a taxa caiu de 93,1% para 71,49%, considerando-se crianças com menos de um ano de idade. Essa redução da cobertura vacinal deixa a população infantil muito vulnerável e exposta a doenças que já estavam praticamente erradicadas, tal como o sarampo, que em 2018 voltou a ser uma preocupação para os brasileiros. Além do sarampo, corre-se o risco de outras doenças voltarem a acometer as crianças, como a poliomielite, a meningite, a rubéola e a difteria. O gráfico a seguir mostra as taxas de vacinação infantil, em crianças menores de um ano de idade, no período de 2017 a 2021.



Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-infantil-sofre-queda-brusca-no-brasil>.  
 Acesso em: 23 de jun. 2023 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto e no gráfico, assinale a opção correta.

### Alternativas:

#### (alternativa A)

O aumento da taxa de vacinação infantil contra a febre amarela em 2021, em comparação com o índice registrado em 2017, revela que as campanhas de conscientização da população foram bem-sucedidas quanto ao alcance da meta de vacinação contra essa enfermidade.

#### (alternativa B)

A pandemia de Covid-19, ao ampliar a conscientização da população sobre a necessidade de manter alto índice vacinal para evitar o reaparecimento de doenças infectocontagiosas, contribuiu para o aumento da cobertura vacinal contra outras doenças, conforme indicado no gráfico.

#### (alternativa C)

A cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade foi muito variável, com alto índice vacinal da BCG e média cobertura da vacina tetra viral, no período de 2017 a 2021.

#### (alternativa D)

O percentual de vacinação com o imunizante da poliomielite se manteve constante na maior parte do período de 2017 a 2021.

#### (alternativa E) (CORRETA)

A baixa cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade é um dos indicadores de baixo desempenho das políticas públicas de atenção primária em saúde.

<b>Grau de dificuldade:</b>	Nível 2
<b>Resposta comentada:</b> ENADE 2023	
<b>Feedback:</b> ENADE 2023	

### 3ª QUESTÃO

**Enunciado:**

Recentemente, a população carcerária feminina do Brasil tornou-se a terceira maior do mundo. A situação do encarceramento feminino por tráfico de drogas e outras situações que circundam o assunto foi tema de discussão da Secretaria de Políticas sobre Drogas do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senad/MJSP), em seminário realizado em abril de 2023. O evento contou com a participação de 23 países. Segundo os dados apresentados pela Senad, a incidência penal sobre drogas no Brasil é uma das principais causas de prisão de mulheres, chegando a 54% dos casos de encarceramento, contra 28% dos homens, índice que impacta em aspectos como maternidade e primeira infância.

Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/senad-discute-situacao-de-mulheres-encarceradasnocontexto-de-drogas-no-brasil>. Acesso em: 15 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do tema apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. A maioria das mulheres envolvidas em atividades do tráfico encontra-se em posições hierarquicamente inferiores, sendo classificadas como “mulas e aviões”, o que revela a reprodução, no mercado ilegal, da divisão sexual do trabalho observada no mercado formal.

PORQUE

II. O sistema penal agrava a situação de vulnerabilidade das mulheres encarceradas, seja pela invisibilização com que as trata, seja por meio da violência institucional que reproduz a violência estrutural das relações sociais patriarcais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

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

As asserções I e II são proposições falsas.

**(alternativa B)**

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

**(alternativa C) (CORRETA)**

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

**(alternativa D)**

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

**(alternativa E)**

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

<b>Grau de dificuldade:</b>	Nível 2
<b>Resposta comentada:</b> ENADE 2023	
<b>Feedback:</b> ENADE 2023	

### 4ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A participação feminina na política é fundamental para garantir uma sociedade mais justa e igualitária. Todavia, a presença de mulheres em cargos políticos ainda é muito baixa no Brasil. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que atualmente a população brasileira seja de 213,3 milhões de pessoas, com maior percentual de mulheres (51,1%) do que de homens(48,9%). Embora as mulheres sejam a maioria populacional e de pessoas votantes (52,65%), a sub-representação política ainda se mostra como uma realidade no país, uma vez que somente 15% das pessoas eleitas são mulheres, segundo dados do TSE (2022).

Pesquisadoras e pesquisadores indicam ações necessárias à redução da sub-representação feminina na política. A respeito do tema, leia as alternativas abaixo:

- I. Educação: é importante fomentar a educação política para as mulheres desde cedo, incentivando lideranças femininas para que estas se sintam confiantes em atuar no campo político estruturado, compreendendo o seu importante papel ativo.
- II. Cotas: a adoção de cotas para mulheres em cargos eletivos ajuda a aumentar a representação feminina. Essa medida pode ser temporária, até que a presença de mulheres na política seja mais equilibrada.
- III. Apoio financeiro: disponibilizar fundos para mulheres que desejam concorrer a cargos políticos incentiva a participação feminina na política, sejam a partir de bolsas de estudo para educação política, financiamento de campanhas políticas, entre outros.
- IV. Visibilidade: o destaque à atuação política de mulheres na mídia é importante na promoção da participação feminina, dando mais voz às mulheres e encorajando futuras gerações.
- V. Reforço aos papéis de gênero: o apoio a candidatas mulheres é imprescindível, uma vez que elas trazem mais sensibilidade às questões sociais e são naturalmente mais aptas a cuidar do outro.

São medidas que configuram incentivos à participação feminina na política:

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

as contidas nos itens I, III e IV.

**(alternativa B)**

as contidas nos itens I, II e III.

**(alternativa C)**

as contidas nos itens III, IV e V.

**(alternativa D)**

as contidas nos itens I, II, III, IV e V.

**(alternativa E) (CORRETA)**

as contidas nos itens I, II, III e IV.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

A medidas contidas em I, II, III e IV podem contribuir significativamente para redução da subrepresentação feminina na política, uma vez que garantem apoio material (como as cotas e incentivo financeiro) ou buscam desconstruir a ideia de que “política não é lugar de mulher”. Educação política de base, apoio financeiro, cotas, incentivo de lideranças, oportunidade de voz e visibilidade às mulheres, bem como a desconstrução de estereótipos culturais (como os dispositivos de cuidado, fragilidade, passividade e os papéis de gênero) são medidas essenciais para aumentar a participação feminina na política.

**Feedback:**

--

## 5ª QUESTÃO

### Enunciado:



O cartunista, dramaturgo e cartunista Toni D'Agostinho é conhecido por criar charges com conteúdo de denúncia social. A partir dessa imagem, podemos afirmar que:

### Alternativas:

#### (alternativa A)

ela se refere a um período escravocrata, posto que as pessoas negras estão na base e as pessoas brancas no topo, realidade vista em momento anterior a 1888.

#### (alternativa B)

ela se refere a um período anterior a constituição de 1988, já que nela percebemos desigualdade entre os sujeitos e isso está em desacordo com a Carta Magna.

#### (alternativa C) (CORRETA)

ela se refere a uma realidade social atual, onde a população negra é base da sociedade, numericamente superior, e os brancos estão mais próximos do poder.

#### (alternativa D)

ela se refere a uma propaganda do movimento negro radical, posto que passa a ideia equivocada de que existe uma diferença entre brancos e negros no acesso ao poder.

#### (alternativa E)

ela se refere à ideia de democracia racial, onde vemos pessoas de todas as raças juntas, em prol da constituição da nação brasileira.

### Grau de dificuldade:

Nível 2

### Resposta comentada:

A alternativa A é incorreta pois passa a ideia de que após a abolição da escravidão esse cenário de desigualdade racial deixou de existir. Isso não corresponde à realidade

O distrator que cita a Carta Magna também é incorreto, pois passa a ideia de que após a criação da Carta Magna não existe mais desigualdade racial e isso é equivocado.

O distrator que se refere à democracia racial é inadequado, visto que essa ideia parte do pressuposto que não existe diferença entre as raças no Brasil e a imagem mostra justamente o contrário, uma hierarquia entre as raças

A alternativa que fala sobre a realidade social atual é a correta, pois ela aponta para o fato das pessoas negras terem menos acesso à saúde, educação, segurança, saneamento e espaços na política, como aponta a charge.

### Feedback:

--

**6ª QUESTÃO****Enunciado:**

O crescimento das cidades promove o aumento da demanda por serviços de água tratada, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos. No Brasil, o processo de urbanização ocorreu de forma rápida e desigual, o que resultou no agravamento de injustiças sociais e econômicas. Os serviços de saneamento básico considerados direitos humanos fundamentais não são acessíveis a uma parcela significativa da população, principalmente àquela em que se concentram os segmentos populacionais em situação de vulnerabilidade.

O atendimento integral e universalizado junto às populações periféricas e em situação de vulnerabilidade constitui um grande desafio, por demandar políticas públicas e investimentos subsidiados e permanentes.

Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/verdegrande/article/view/6018>. Acesso em: 22 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do saneamento básico no Brasil, avalie as afirmações a seguir.

- I. A grave desigualdade social, evidenciada pela segregação nos espaços urbanos, é uma das barreiras para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.
- II. O serviço de abastecimento de água no Brasil situa-se no mesmo patamar de fornecimento e de infraestrutura que o sistema de coleta e tratamento do esgoto.
- III. A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico requer investimentos em políticas públicas e em tecnologias sociais que priorizem a democratização e o atendimento às populações em situação de vulnerabilidade.
- IV. O aumento da incidência de doenças transmitidas pela água resulta não somente da inadequação dos serviços de saneamento, mas também da precariedade das condições de moradia da população em situação de vulnerabilidade.

É correto apenas o que se afirma em

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

I, III e IV

**(alternativa B)**

I e IV

**(alternativa C)**

II e III

**(alternativa D)**

II, III e IV

**(alternativa E)**

I e II

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

ENADE 2023

**Feedback:**

ENADE 2023

7ª QUESTÃO

**Enunciado:**



Grafite: Eduardo Kobra. Foto: Charles Humpreys. São Paulo. Disponível em: <https://www.bbc.com>. Acesso em: 22 ago. 2022.

Inicialmente, a natureza transgressora do grafite foi encarada pelo Estado como vandalismo no espaço público e como um perigo para a conservação da propriedade privada, devendo-se, portanto, combatê-lo. Com o tempo, contudo, essa concepção marginal transformou-se, incidindo em uma valorização aceitável pelo Estado e positiva para a sociedade. Essa transição do grafite, de arte marginal para manifestação artística reconhecida e aceita, tem revelado aspectos importantes não somente para os profissionais do grafite, mas para a sociedade como um todo, pois incorpora a possibilidade de ele ser um produto artístico de valor cultural, econômico e ideológico.

PIRES, E. M.; SANTOS, F. A. A cidade de São Paulo e suas dinâmicas: graffiti, Lei Cidade Limpa e publicidade urbana. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material. v. 26, São Paulo, 2018 (adaptado).

Considerando-se o texto e a imagem apresentados, é correto afirmar que o grafite consiste em uma

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

expressão cultural que problematiza os valores e as relações da sociedade com os espaços onde é produzida.

**(alternativa B)**

expressão popular associada à contestação e, por isso, não é reconhecido como arte.

**(alternativa C)**

intervenção urbana que traz prejuízos para a sociedade porque gera conflitos latentes entre diferentes classes sociais.

**(alternativa D)**

expressão convencional de hierarquias consolidadas ao longo do tempo e ainda presentes na sociedade.

**(alternativa E)**

intervenção estética realizada com o propósito de embelezamento padronizado dos espaços urbanos pelo uso de cores intensas e contrastantes.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

ENADE 2022

**Feedback:**

ENADE 2022

**8ª QUESTÃO****Enunciado:**

Pesquisa realizada pelo Observatório Brasileiro de Políticas Públicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) aponta que a população em situação de rua aumentou no Brasil em 2022. De janeiro a maio deste ano, mais de 26 mil novas pessoas nessa situação foram registradas no Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal. No país, mais de 180 mil pessoas estão registradas no CadÚnico.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 6 jul. 2022 (adaptado).

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

I. A existência de pessoas em situação de rua no Brasil deriva, sobretudo, das desigualdades sociais oriundas da pandemia de Covid-19.

PORQUE

II. Um dos efeitos da pandemia de Covid-19 foi a ampliação do número de pessoas em situação de rua no Brasil, o que evidencia a segregação socioespacial das cidades brasileiras.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

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

As asserções I e II são proposições falsas.

**(alternativa B)**

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

**(alternativa C)**

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

**(alternativa D) (CORRETA)**

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

**(alternativa E)**

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

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

ENADE 2022

**Feedback:**

ENADE 2022

**9ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

Enquanto sociedade todos são responsáveis por proporcionar a inclusão a um vasto universo de pessoas, a saber: indivíduos com várias deficiências, idosos, pessoas com doenças, mobilidade reduzida, passando por procedimentos ou tratamentos médicos e ainda situações diferentes, que as limitam de estarem ativas socialmente, seja em suas vidas pessoais, universitária/escolar, ou em suas funções laborais, além dos grupos minoritários e minorizados, como por exemplo, a população LGBTQIAPN+, os refugiados e as mulheres.



Para que a inclusão ocorra de forma efetiva, é necessário que a promoção de acessibilidade seja plena. Dentre as múltiplas formas de acessibilidade, é a mais simples de ser colocada em prática, porque depende apenas de nós, quando nos colocamos no lugar do outro e, a partir disso, pensamos e realizamos ações que promovam um mundo mais justo e inclusivo, onde abolimos comportamentos preconceituosos ou discriminatórios, para todas as pessoas. Sobre qual das dimensões de acessibilidade estamos tratando?

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

Acessibilidade Instrumental

**(alternativa B)**

Acessibilidade Arquitetônica

**(alternativa C)**

Acessibilidade Digital

**(alternativa D)**

Acessibilidade Natural

**(alternativa E) (CORRETA)**

Acessibilidade Atitudinal

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

A barreira atitudinal é a primeira barreira a ser quebrada para que todas as outras também deixem de existir, diz respeito às ações que tomamos como indivíduos para diminuir as barreiras entre as pessoas. É se colocar minimamente no lugar do outro, pensar e realizar ações que promovam um mundo mais justo e inclusivo para todos(as). Essa é a dimensão mais simples de ser colocada em prática, porque depende apenas de nós. A acessibilidade natural tem como missão quebrar barreiras que a própria natureza produz. Vegetação irregular, árvores que viram obstáculos no caminho ou fecham trilhas, terra, areia, água... A acessibilidade digital está relacionada, por exemplo, textos alternativos em imagens, aplicação de alto contraste nas páginas web e muitas outras opções de tecnologias assistivas, fazem parte da acessibilidade digital. A acessibilidade instrumental é superar barreiras no uso de utensílios e ferramentas. A acessibilidade arquitetônica está relacionada aos recursos que permitam a locomoção de pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, em qualquer espaço com autonomia.

**Feedback:**

--

### 10ª QUESTÃO

**Enunciado:**

Os seguintes ícones foram utilizados em um estudo realizado por um grupo de trabalho de monitoramento da relação das mulheres com a mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Na pesquisa, perguntou-se às mulheres como elas se sentiam nas situações representadas por tais imagens. As respostas relativas a cada tipo de mobilidade urbana são apresentadas a seguir.

 Ando a pé	Atenta Cansada <b>Insegura</b> Ansiosa	 Pego o ônibus	Desconfortável <b>Insegura</b> Péssima
 Ando de bicicleta	<b>Não ando</b> Livre	 Ando de Metrô	Atenta aos assédios Observada <b>Desconfiada</b> Um pouco mais segura
 Ando de trem	<b>Em pânico</b> Apertada	 Frequento o espaço público	Nem fico, tenho medo <b>Passo correndo</b> Em alerta

Coletivo Fórum Regional das Mulheres da Zona Norte, Rede MÁs, Sampapé! (2018). Relatório de Análises, Resultados e Recomendações. Projeto Mulheres Caminhantes! Auditoria de Segurança de Gênero e Caminhabilidade Terminal Santana, São Paulo, SP (adaptado).

Considerando o estudo apresentado e relacionando o trabalho de monitoramento social das necessidades de mulheres no contexto urbano aos pressupostos do direito à cidade, avalie as afirmações a seguir.

- I. A predominância de comentários negativos indica o medo generalizado que as mulheres sentem ao se deslocarem ativamente pela cidade, inclusive quanto à percepção de seu corpo no espaço urbano.
- II. Os comentários negativos sobre os modos coletivos de transporte estão relacionados à lotação nesses meios e a situações de assédio, tendo sido o metrô avaliado como um espaço um pouco mais seguro para as mulheres, em comparação com outras formas de mobilidade.
- III. Os comentários negativos refletem a percepção das mulheres quanto ao perigo a que se expõem e sugerem que o medo relacionado à vulnerabilidade de gênero aponta para uma geografia particular nas cidades, em que os meios de transporte afetam os movimentos rotineiros das mulheres no espaço urbano.

É correto o que se afirma em

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

I, apenas.

**(alternativa B)**

I e II, apenas.

**(alternativa C) (CORRETA)**

I, II e III.

**(alternativa D)**

III, apenas.

**(alternativa E)**

II e III, apenas.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

ENADE 2023

**Feedback:**

ENADE 2023

**11ª QUESTÃO****Enunciado:**

A construção de uma escola encontra-se paralisada porque foi identificada pelo fiscal a presença de diversas patologias no concreto no momento da medição, sendo necessária a contratação de um profissional para emitir um parecer a respeito das condições da estrutura. No documento encaminhado pelo profissional contratado pela empresa executora do serviço, foram apresentados problemas identificados com as possíveis soluções. Considerando o exposto, analise as afirmativas a seguir.

- I. Diversas lajes apresentam ninhos de concretagem por terem sido mal vibradas e/ou por não terem sido utilizados materiais (no concreto) de qualidade correspondente ao necessário.
- II. A viga principal selou, com o peso próprio, devido a problemas de estanqueamento das fôrmas para a modelagem das peças de concreto.
- III. Há desagregação e ninhos de concretagem nos pilares com mais de 3,0 m, tendo sido lançadas diretamente, não por camadas, e sem uso de funis, calhas ou trombas.

Está correto o que se afirma apenas em

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

I e II, apenas.

**(alternativa B)**

II, apenas.

**(alternativa C)**

II e III, apenas

**(alternativa D)**

I, apenas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I e III, apenas.

**Grau de dificuldade:** | Nível 1

**Resposta comentada:**

I e III

Lajes podem apresentar ninhos de concretagem por terem sido mal vibradas e/ou por não terem sido utilizados materiais (no concreto) de qualidade correspondente ao necessário.

A viga principal selou, com o peso próprio, por não apresentar resistência necessária para resistir este esforço.

Pode haver desagregação e ninhos de concretagem nos pilares com mais de 3,0 m, pelo concreto ter sido lançados diretamente, não por camadas, e sem uso de funis, calhas ou trombas.

**Feedback:**

CARVALHO, R. C.; FIGUEREDO, J. R.; Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado. Editora Edifscar.

**12ª QUESTÃO****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)**

III e IV, apenas.

**(alternativa B) (CORRETA)**

I, II e III, apenas.

**(alternativa C)**

II e III, apenas.

**(alternativa D)**

IV, apenas.

**(alternativa E)**

I, apenas.

**Grau de dificuldade:** | Nível 1

**Resposta comentada:**

As afirmações I, II e III estão corretas:

A afirmação I descreve a importância do sistema de aterramento para garantir a segurança elétrica das instalações.

A afirmação II destaca o papel do aterramento na proteção contra sobretensões causadas por descargas atmosféricas.

A afirmação III aborda a necessidade do aterramento em todos os sistemas elétricos, não apenas em sistemas de alta tensão.

A afirmação IV está incorreta, pois o aterramento não aumenta a resistência elétrica do solo, mas sim fornece um caminho de baixa resistência para a dissipação de correntes de falta.

**Feedback:**

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

**13ª 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. Através da sua avaliação sobre as informações apresentadas pelo enunciado, o Diagrama do Momento Fletor,

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

ilustra as variações da força interna que tende a torcer a estrutura.

**(alternativa B)**

visualiza as variações da força interna que tende a alongar ou comprimir a estrutura.

**(alternativa C)**

indica as variações de temperatura interna que tende a flexionar transversalmente a estrutura.

**(alternativa D)**

mostra as variações da força interna que tende a cortar transversalmente a estrutura.

**(alternativa E) (CORRETA)**

representa as variações da força interna que tende a fletir a estrutura.

**Grau de dificuldade:** | Nível 2**Resposta comentada:**

O diagrama de momento fletor é uma representação gráfica das variações do momento fletor ao longo de uma estrutura. Ele é essencial na análise de vigas e outros elementos estruturais sujeitos a cargas que induzem flexão. O momento fletor é uma medida da tendência de uma carga aplicada a uma viga de dobrá-la. O diagrama de momento fletor mostra como esse momento varia ao longo do comprimento da viga, revelando os pontos onde ocorrem os maiores momentos de flexão. Essa informação é crucial para os engenheiros entenderem o comportamento estrutural da viga e dimensionarem adequadamente os materiais necessários para suportar as cargas aplicadas

**Feedback:**

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

### 14ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A equação de Bernoulli é baseada no princípio do Teorema da Conservação de Energia Mecânica, e da relação entre o trabalho mecânico e a energia dos corpos. O princípio de Bernoulli diz que dentro de um fluxo de fluido horizontal, pontos de velocidade de fluido mais alta terão menos pressão que pontos de velocidade de fluido mais baixa. A análise quantitativa em aplicações do escoamento é feita por meio da aplicação física da equação.

Considerando o teorema da conservação de energia, a figura abaixo ilustra um tanque com grandes dimensões, e descarregando o fluido água pelo tubo indicado ao final do escoamento. Calcule a vazão em volume de água descarregada, se a área da seção do tubo é de 2 m<sup>2</sup>, entre as seções (1) e (2). Adotar  $g=10\text{m/s}^2$ .


**Alternativas:**

(alternativa A)

30 m<sup>3</sup>/s

(alternativa B)

40 m<sup>3</sup>/s.

(alternativa C)

10 m<sup>3</sup>/s.

(alternativa D)

25 m<sup>3</sup>/s.

**(alternativa E) (CORRETA)**

20 m<sup>3</sup>/s.

**Grau de dificuldade:** Nível 3

**Resposta comentada:**

Para o cálculo da vazão aplica-se a equação de Bernoulli, para fluidos ideais, sem perda de carga:

$$Z_1 + P_{c_1}/\gamma + v_1^2/2g = Z_2 + P_{c_2}/\gamma + v_2^2/2g$$

As pressões serão as mesmas ( $P_1 = P_2$ ), e  $v_1 = 0$  (pois o tanque apresenta grandes dimensões). Logo:

$$Z_1 = Z_2 + v_2^2/2g$$

$$10 = 5 + v_2^2/2 \cdot 10 \rightarrow v_2 = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{Então, a } Q = v_2 \cdot A = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m}^3/\text{s}.$$

A alternativa correta é a letra c.

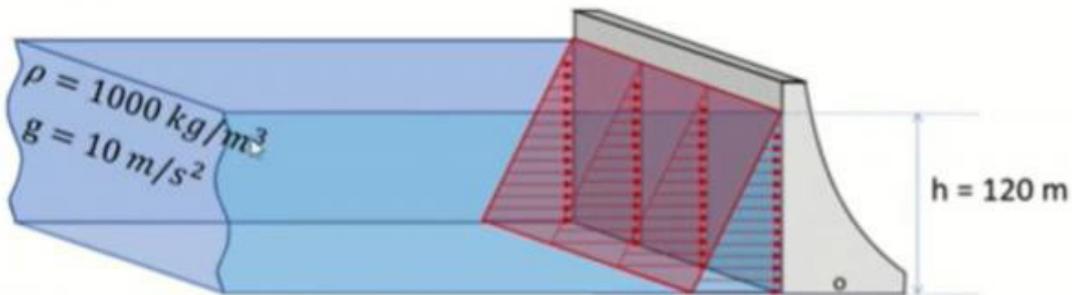
**Feedback:**

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.

### 15ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A pressão na barragem de água é uma consideração fundamental na engenharia hidráulica e estrutural. Ela surge devido ao peso da coluna de água represada e é distribuída de forma hidrostática, aumentando com a profundidade da água. Essa pressão exerce forças significativas sobre a estrutura da barragem, exigindo projetos cuidadosos para garantir sua estabilidade e segurança. Para cálculo das pressões da barragem abaixo, engenheiros consideram diversos fatores, como o peso específico da água, a altura da represa e a resistência dos materiais de construção.



Para o sistema acima apresentado, as pressões máxima e média exercidas sobre essa barragem são, respectivamente,

**Alternativas:**

(alternativa A)  
1200 kPa e 400 kPa

(alternativa B)  
1200 kPa e 300 kPa

(alternativa C)  
1500 kPa e 300 kPa

(alternativa D)  
1500 kPa e 750 kPa

**(alternativa E) (CORRETA)**  
1200 kPa e 600 kPa

**Grau de dificuldade:** Nível 3

**Resposta comentada:**

$p_{\text{max}} = \rho gh$   
 $p_{\text{max}} = 1000 (10) (120)$   
 $p_{\text{max}} = 1\,200\,000 \text{ Pa}$   $p_{\text{max}} = 1200 \text{ kPa}$   
 Por se tratar de um carregamento retangular, a  $p_{\text{média}}$  é  $= p_{\text{max}} / 2$   
 $p_{\text{(barra)}} = p_{\text{max}} / 2 = 1200 \text{ kPa} / 2 = 600 \text{ kPa}$

**Feedback:**

MASSAD, Faíçal. Obras de terra: curso básico de geotecnia . 2. ed. São Paulo, SP: Oficina de textos, 2016. 216 p. ISBN 978-85-86238-97-0

**16ª QUESTÃO****Enunciado:**

Uma equipe de engenheiros civis geotécnicos especializados em projetos geométricos e de terraplenagem de estradas foi contratada para analisar detalhes dos estudos de traçado, do posterior projeto geométrico detalhado e dos estudos e cálculos de volumes de bota-fora, empréstimo, corte e aterro necessários para todo um trecho de 284 m de extensão de uma rodovia de pista simples (que se iniciava na estaca E19+0,00), exceto entre as estacas fracionárias E21+18,97 e E30+2,34 (onde estava prevista a construção de um túnel de ligação viária). Aplicando os métodos que compõe diagrama de Bruckner, determine a extensão de comprimento total (antes e depois do túnel) e os volumes de terraplenagem?

**Alternativas:**

(alternativa A)

163,37m.

(alternativa B) (CORRETA)

120,63m.

(alternativa C)

132,79m.

(alternativa D)

151,11m.

(alternativa E)

179,46m.

**Grau de dificuldade:** Nível 3

**Resposta comentada:**

Estaqueamento padrão: distância de 20m entre as estacas.

Extensão total: 284m ou 14 estacas inteiras mais 4 metros, considerando a primeira estaca inteira E19+0,00 e a última E33+4,00.

Extensão alvo de terraplenagem antes do túnel: trecho de E19+0,00 até E21+18,97 = 58,97m

Extensão alvo de terraplenagem depois do túnel: trecho de E30+2,34 até E33+4,00 = 61,66m.

Entre E21+18,97 e E30+2,34 = 163,37m.

Somando tudo, tem que dar 284m. Vejamos:  $58,97m + 163,37m + 61,66m = 284m$  (Ok! Cálculo correto).

Questão pergunta a extensão antes e depois do túnel. Basta somar  $58,97m + 61,66m$  ou subtrair o total da extensão do túnel de 163,37m (tanto faz).

Assim, a resposta é 120,63m.

**Feedback:**

Bibliografia: ANTAS; VIEIRA; GONÇALO, LOPES. Projeto Geométrico e de Terraplanagem; Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

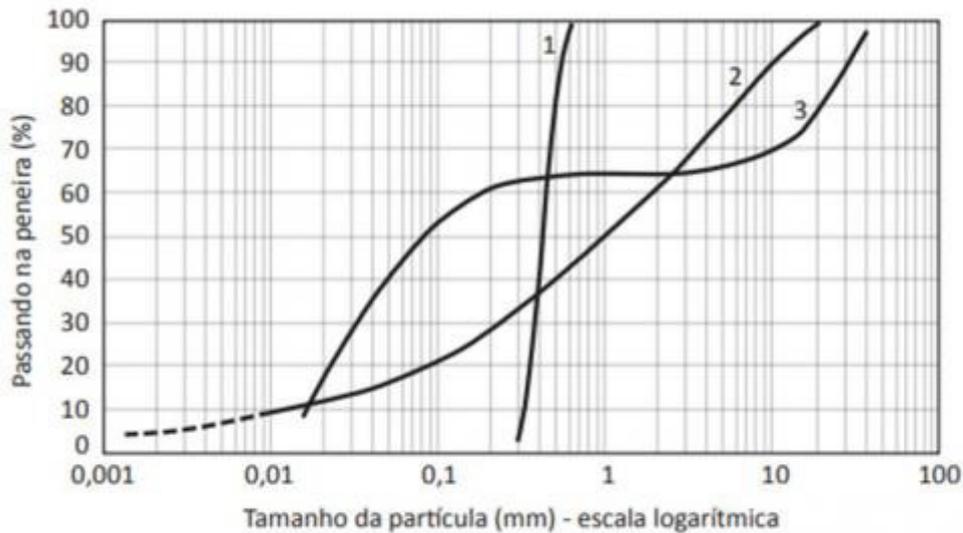
### 17ª QUESTÃO

**Enunciado:**

(ENADE 2019 - Adaptada)

No processo de ensaio de peneiramento, uma quantidade específica de solo é filtrada através de um conjunto de peneiras padronizadas com malha quadrada. Após o peneiramento, os passos subsequentes envolvem a pesagem das quantidades retidas em cada peneira e a determinação das proporções que atravessaram as peneiras. A uniformidade na distribuição é uma característica dos solos “bem graduados”, e o coeficiente de não uniformidade está associado a essa característica.

A figura a seguir apresenta as curvas granulométricas de três amostras de solos.



DAS, B. M. Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Cengage Learning, 2014 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, qual a ordem crescente correta dos coeficientes de não uniformidade para as amostras de solos ?

**Alternativas:**

(alternativa A)

amostra 2; amostra 3; amostra 1.

(alternativa B)

amostra 2; amostra 1; amostra 3.

(alternativa C)

amostra 1; amostra 2; amostra 3.

**(alternativa D) (CORRETA)**

amostra 1; amostra 3; amostra 2.

(alternativa E)

amostra 3; amostra 2; amostra 1.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

As curvas granulométricas dos solos, além de nortear a identificação inicial dos grupos de solos, permitem a determinação dos coeficientes de não uniformidade.

O coeficiente de não uniformidade (*CNU*), também chamado de coeficiente de uniformidade, indica a amplitude dos tamanhos de grãos e é calculado, conforme equação a seguir, em função de  $D_{10}$  e  $D_{60}$ , parâmetros obtidos da curva granulométrica.

$$CNU = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

Diâmetro Efetivo ( $D_{10}$  ou  $D_e$ ): É o diâmetro correspondente a 10% em peso de todas as partículas menores que ele. O valor  $D_{10}$  fornece uma das informações necessárias para o cálculo da permeabilidade, utilizado no dimensionamento de filtros e drenos.

$D_{30}$  e  $D_{60}$ : Diâmetros correspondentes à 30 e 60% em peso total das partículas menores que eles.

Então, calcula-se para cada amostra com os valores obtido no gráfico:  $CNU 1 = 0,45/0,22 = 2,04$

$CNU 3 = 0,2/0,016 = 12,5$   $CNU 2 = 1,1/0,016 = 68,5$

Em ordem crescente: amostra 1; amostra 3; amostra 2.

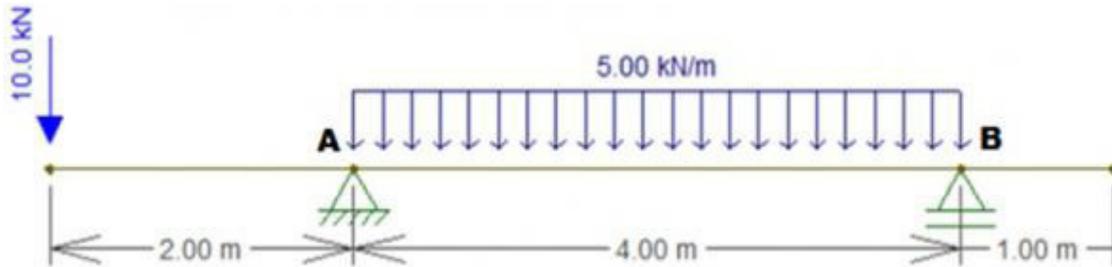
**Feedback:**

CRAIG, Robert F. Mecânica dos solos. 8. Rio de Janeiro LTC 2014

**18ª QUESTÃO**
**Enunciado:**

Pilar é um elemento estrutural vertical das edificações, usado para receber os seus esforços verticais e transferi-los para as fundações. Os pilares são usualmente representados como apoios (1º, 2º ou 3º gênero), dependendo do tipo de ligação entre pilar-viga.

Na figura a seguir, é feita a representação de uma viga de 7 m de comprimento, que está submetida a um carregamento concentrado de 10,0 kN e a um carregamento distribuído de 5,0 kN/m.



Determine, os valores das reações de apoio verticais da esquerda e da direita ( $V_{Ay}$  e  $V_{By}$ ) nos pilares.

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

$$V_{Ay} = 30\text{KN e } V_{By} = 5\text{KN}$$

**(alternativa B)**

$$V_{Ay} = 5\text{KN e } V_{By} = 30\text{KN}$$

**(alternativa C) (CORRETA)**

$$V_{Ay} = 25\text{KN e } V_{By} = 5\text{KN}$$

**(alternativa D)**

$$V_{Ay} = 5\text{KN e } V_{By} = 25\text{KN}$$

**(alternativa E)**

$$V_{Ay} = 10\text{KN e } V_{By} = 5\text{KN}$$

**Grau de dificuldade:**

Nível 3

**Resposta comentada:**

Deve-se realizar o equilíbrio de momentos e de forças internas e externas, conforme realizado a seguir:

$$\sum M_A = 0 \rightarrow -10 \times 2 + 5 \times 4 \times 2 - V_{By} \times 4 = 0 \rightarrow V_{By} = 5\text{KN}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -10 - 5 \times 4 + V_{Ay} + 5 = 0 \rightarrow V_{Ay} = 25\text{KN}$$

**Feedback:**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2015. xiv, 637 p.

**19ª QUESTÃO****Enunciado:**

Para o bom desenvolvimento de um projeto geométrico de estradas, seja uma rodovia ou uma ferrovia, alguns desenhos e informações mínimas são necessárias para executar a construção. Suponha que, na construção de novo trecho de uma rodovia serrana no Estado do Rio de Janeiro, uma construtora resolveu contratar você como engenheiro civil consultor de estradas. Em reunião preliminar, foi observado que o projeto continha apenas um estudo de traçado com greide proposto e um perfil longitudinal. Assim, você decidiu defender e argumentar que não era possível executar a obra daquela forma, porque havia informações que não estavam disponíveis. Em sua concepção, faltava informar a

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

declividade transversal, número de faixas de rolamento por sentido, comprimento de cada faixa de rolamento, traçado geométrico, comprimento do acostamento, presença ou não de taludes de corte e/ou aterro e sarjeta.

**(alternativa B)**

declividade longitudinal, declividade transversal, largura do acostamento, presença ou não de taludes de corte e/ou aterro, trechos ascendentes e trechos descendentes e sarjeta.

**(alternativa C)**

existência ou não de canteiro central, declividade longitudinal, número de faixas de rolamento, traçado geométrico, largura de cada faixa de rolamento, largura do acostamento, taludes de corte e aterro.

**(alternativa D)**

existência ou não de canteiro central, declividade longitudinal, largura de cada faixa de rolamento, largura do acostamento, presença ou não de taludes de corte e/ou aterro e sarjeta.

**(alternativa E) (CORRETA)**

existência ou não de canteiro central, declividade transversal, número de faixas de rolamento por sentido, largura de cada faixa de rolamento, largura do acostamento, presença ou não de taludes de corte e/ou aterro e sarjeta.

**Grau de dificuldade:** | Nível 3**Resposta comentada:**

A avaliação preliminar evidente é que falta apresentar a seção transversal do trecho da via a ser construída, que possibilitam algumas informações mínimas obrigatórias para a execução de um projeto geométrico de estradas. Assim, dos itens citados na 3ª alternativa, todos são parte do desenho típico de uma seção transversal de rodovias. Apenas cabe destacar que a declividade longitudinal não é visível através da seção transversal, mas sim do perfil longitudinal, assim como o traçado é observável no greide em planta. Também destaca-se que os trechos ascendentes e os trechos descendentes são observáveis via perfil longitudinal, e não através da seção transversal. Por fim, não são taludes de corte e aterro necessariamente, mas sim a presença ou não de taludes de corte e/ou de aterro que podem ou não compor o desenho, dependendo do trecho e das características topográficas locais.

**Feedback:**

Bibliografia: ANTAS; VIEIRA; GONÇALO, LOPES. Projeto Geométrico e de Terraplanagem; Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

## 20ª QUESTÃO

### Enunciado:

O princípio da acessibilidade dispõe que na construção de espaços, na formatação de produtos e no planejamento de serviços deve-se considerar que as pessoas com deficiência (PCD) são usuárias legítimas, dignas e independentes. Nenhum serviço pode ser concedido, permitido, autorizado ou delegado sem acessibilidade plena, para não obstaculizar o exercício pleno dos direitos pelas pessoas com deficiência. A acessibilidade é um direito de todos os cidadãos e, por isso, não se limita a propiciar a inclusão de pessoas com deficiência, mas também de pessoas com mobilidade reduzida, idosos, gestantes e em situação vulnerável.

OLIVEIRA, S. M. de. Cidade e acessibilidade: inclusão social das pessoas com deficiências. In: VIII Simpósio Iberoamericano em comércio internacional, desenvolvimento e integração regional, 2017 (adaptado).



Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/publication/16231/guia-operacional-de-acessibilidade-para-projetos-em-desenvolvimento-urbano-com>>. Acesso em: 11 set. 2019 (adaptado).

Considerando a imagem e as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir

- I. - Projetar e adaptar as vias públicas facilita a circulação das pessoas com dificuldade de locomoção e usuários de cadeiras de rodas, sendo uma medida adequada de acessibilidade.
- II. - Padronizar as calçadas com implantação universal de rampas, faixas de circulação livres de barreiras, guias e pisos antiderrapantes atende ao princípio da acessibilidade.
- III. - Garantir a ajuda de terceiros a pessoas com deficiências, nos edifícios públicos e em espaços abertos públicos, é uma previsão legal convergente ao princípio da acessibilidade.
- IV. - Implantar sinalização sonora nos semáforos e informações em braille nas sinalizações dos espaços urbanos para pessoas com deficiência visual são providências de acessibilidade adequadas.

É correto o que se afirma em:

### Alternativas:

(alternativa A)

III, apenas.

**(alternativa B) (CORRETA)**

I, II e IV, apenas

(alternativa C)

I, II e III e IV.

(alternativa D)

I e IV, apenas.

(alternativa E)

II e III, apenas.

<b>Grau de dificuldade:</b>	Nível 3
<b>Resposta comentada:</b>	As afirmativas I, II e IV estão coerentes com o texto e com as providências de acessibilidade. Já a proposição III afirma justamente o contrário do que foi dito no texto em “pessoas com deficiência (PCD) são usuárias legítimas, dignas e independentes”. Portanto, a afirmação III está incorreta.
<b>Feedback:</b>	LEI No 10.098, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2000.

## 21ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A busca por alternativas para enfrentar os desafios ambientais tem levado ao desenvolvimento das chamadas Soluções Baseadas na Natureza (SBN). Essas soluções são estratégias inspiradas na natureza que visam resolver problemas ambientais, ao mesmo tempo em que promovem benefícios sociais e econômicos. Dentre as diversas SBN, destacam-se as wetlands construídas, biovaletas, telhados verdes e jardins de chuva. A aplicação de tais soluções nas cidades desempenha um papel importante na gestão dos recursos hídricos e saneamento, como por exemplo:

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

a melhora da qualidade da água e do escoamento superficial urbano ocasionado pelas *Wetlands* Construídas, que são áreas projetadas para simular o funcionamento de ecossistemas naturais como pântanos.

**(alternativa B)**

a redução do escoamento de água e aumento da eficiência energética e conforto térmico das edificações, ocasionado pelos jardins de chuva, que são coberturas vegetadas em telhados que retêm e filtram a água da chuva.

**(alternativa C)**

a melhora da qualidade da água, aumento da biodiversidade e controle da erosão ocasionado pelas *Wetlands* Construídas, que são valetas preenchidas com solo e vegetação localizadas ao longo de vias.

**(alternativa D)**

a redução do escoamento superficial, minimização o risco de enchentes e melhora a qualidade da água ocasionado pelos Telhados Verdes, que são áreas projetadas para simular o funcionamento de ecossistemas naturais como pântanos.

**(alternativa E)**

o controle do escoamento superficial, redução da erosão e melhora a qualidade da água ocasionada pelas Biovaletas, que são áreas ajardinadas que coletam e filtram a água da chuva localizadas em coberturas de edificações.

**Grau de dificuldade:** Nível 2

**Resposta comentada:**

***Wetlands* Construídas:**

- Funcionamento: São áreas projetadas para simular o funcionamento de ecossistemas naturais como pântanos, filtrando e purificando a água.
- Benefícios: Melhora a qualidade da água, aumenta a biodiversidade, controle da erosão e do fenômeno de ilhas de calor.
- Exemplo de aplicação: Tratamento de águas residuais e controle da qualidade da água em áreas urbanas.

**Biovaletas:**

- Funcionamento: Valetas preenchidas com solo e vegetação que coletam, infiltram e filtram a água da chuva, e contribuem para o controle do fenômeno de ilhas de calor,
- Benefícios: Controla o escoamento superficial, reduz a erosão e melhora a qualidade da água.
- Exemplo de aplicação: Ao longo de vias.

**Telhados Verdes:**

- Funcionamento: Coberturas vegetadas em telhados que retêm e filtram a água da chuva.
- Benefícios: Reduz o escoamento de água, melhora a qualidade do ar e aumenta a eficiência energética e conforto térmico das edificações, além contribuir para o controle de fenômeno de ilhas de calor.
- Exemplo de aplicação: Edifícios residenciais e comerciais.

**Jardins de Chuva:**

- Funcionamento: Áreas ajardinadas que coletam e filtram a água da chuva.
- Benefícios: Reduz o escoamento superficial, minimiza o risco de enchentes, melhora a qualidade da água, e contribui para o controle fenômeno de ilhas de calor.
- Exemplo de aplicação: Residências, parques, escolas, calçadas e praças.

**Feedback:**

MIGUEZ, Marcelo. Drenagem Urbana: Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade. Rio de Janeiro: LTC, 2015. PELLEGRINO, Paulo; MOURA, Newton B.; VARGAS, Heliana C. Estratégias para uma infraestrutura verde. São Paulo: Manole, 2017.

## 22ª QUESTÃO

**Enunciado:**

As fundações executadas nas obras de engenharia civil devem atender às condições de serviço estabelecidas nos projetos, conforme determinação do projetista calculista. Deve respeitar critérios como disponibilidade de equipamentos, porte da obra, tipo de terreno, perfil de sondagem estudado, restrições orçamentárias, prazo de execução requerido, qualificação da mão de obra, conhecimento técnico sobre a técnica de construção e, ainda, a facilidade e menor risco construtivo.

Considerando o contexto apresentado, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

I. Se, em uma obra de edificação for feita a opção por fundação profunda com estaca hélice contínua, o custo tende a ser maior do que se fosse executado com fundação rasa, porém a possibilidade de maior segurança estrutural e a maior redução do recalque resultam na melhor escolha do tipo de fundação para o terreno em questão, considerando ainda o resultado do ensaio de sondagem SPT que indicou o terreno como predominantemente argiloso e com baixo  $N_{spt}$  em grande medida.

PORQUE

II. As construções com fundações rasas costumam ser de mais simples dimensionamento e execução, apresentam maior  $N_{spt}$  com poucos metros de profundidade, além de serem menos dispendiosas e mais indicadas para terrenos mais firmes, o que não indicou ser o caso em comento. Como exemplo, as sapatas contínuas, os radiers, as sapatas isoladas e as sapatas associadas são exemplos de fundações superficiais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

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

**(alternativa B) (CORRETA)**

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

**(alternativa C)**

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

**(alternativa D)**

As asserções I e II são proposições falsas.

**(alternativa E)**

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

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

Analisando as asserções I e II:

Asserção I: Se, em uma obra de edificação for feita a opção por fundação profunda com estaca hélice contínua, o custo tende a ser maior do que se fosse executado com fundação rasa, porém a possibilidade de maior segurança estrutural e a maior redução do recalque resultam na melhor escolha do tipo de fundação para o terreno em questão, considerando ainda o resultado do ensaio de sondagem SPT que indicou o terreno como predominantemente argiloso e com baixo  $N_{spt}$ .

Comentário: Afirmativa correta, pois as fundações profundas de fato costumam ser mais caras do que as fundações rasas, pela produtividade, especialização de mão de obra e maior custo de equipamento. Também, se bem aplicadas, resultam em maior segurança e redução de potencial recalque. Por fim, terrenos fracos como os argilosos se beneficiam e requerem fundações profundas em locais com baixo  $N_{spt}$ .

Asserção II: As construções com fundações rasas costumam ser de mais simples dimensionamento e execução, apresentam maior  $N_{spt}$ , além de serem menos dispendiosas e mais indicadas para terrenos mais firmes, o que não indicou ser o caso em comento. Como exemplo, as sapatas contínuas, os radiers, as sapatas isoladas e as sapatas associadas são exemplos de fundações superficiais.

Comentário: Afirmativa correta, considerando de fato que as fundações classificadas como rasas ou superficiais apresentam alto  $N_{spt}$  logo em camadas mais próximas do nível do terreno (menor profundidade). De fato a asserção II está correta e é justificativa da asserção I.

**Feedback:**

NBR 6122, Projeto e Execução de Fundações. Associação Brasileira de Normas Técnicas. São Paulo, 91p.

## 23ª QUESTÃO

### Enunciado:

No início de 2011, a cidade de Teresópolis, situada na região serrana do Rio de Janeiro, sofreu com intensas chuvas que resultaram em uma tragédia ambiental, causando a morte de centenas de pessoas e deixando muitos desabrigados. O evento enfatizou a importância de adotar medidas que promovam a sustentabilidade, especialmente no âmbito da construção civil. Neste sentido, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) têm sido amplamente discutidos como um conjunto de metas que visam equilibrar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental.



Diante desse cenário, considere as estratégias de prevenção propostas a seguir.

- I. Estabelecer normas para o zoneamento urbano que restrinjam a construção em áreas de risco e incentivem a ocupação de áreas mais seguras
- II. Investir em infraestrutura resiliente, como a construção de sistemas de drenagem de água pluvial, barreiras naturais e áreas verdes urbanas, contribuindo para a prevenção de enchentes e deslizamentos de terra.
- III. Realocar habitações que estejam em áreas de risco. A realocação pode ser realizada de diferentes formas, como a construção de conjuntos habitacionais em áreas seguras, a oferta de subsídios para aquisição de imóveis, dentre outras.
- IV. Alinhar o planejamento urbano das cidades com os ODS, como o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e o ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima), dentre outros, demonstrando a importância de tal integração.

São adequadas as estratégias nas propostas:

### Alternativas:

#### (alternativa A)

II, III e IV apenas.

#### (alternativa B)

III e IV apenas.

#### (alternativa C)

I e II apenas.

#### (alternativa D) (CORRETA)

I, II, III e IV.

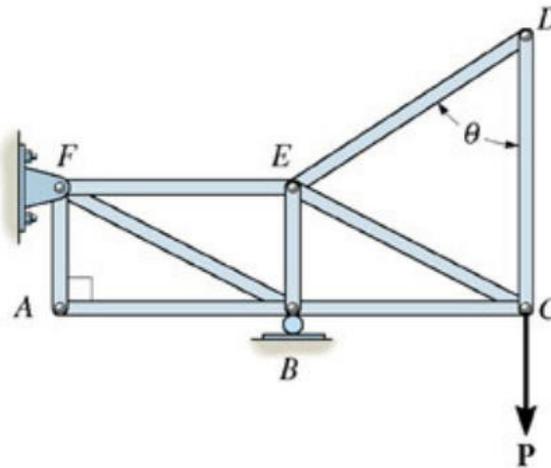
#### (alternativa E)

I, II e III apenas.

<b>Grau de dificuldade:</b>	Nível 1
<b>Resposta comentada:</b> A partir da descrição do evento ocorrido em Teresópolis, todas as estratégias propostas podem contribuir para prevenir e minimizar os impactos de desastres naturais em áreas urbanas. Portanto, a resposta correta é a letra E, pois todas as estratégias propostas são adequadas: I - Estabelecer normas para o zoneamento urbano que restrinjam a construção em áreas de risco e incentivem a ocupação de áreas mais seguras é fundamental para evitar que pessoas e suas moradias sejam expostas a situações de risco. II - Investir em infraestrutura resiliente, como a construção de sistemas de drenagem de água <b>pluvial</b> , barreiras naturais e áreas verdes urbanas, contribui para a prevenção de enchentes e deslizamentos de terra, minimizando o impacto dos desastres. III - Realocar habitações que estejam em áreas de risco é uma medida importante para proteger a população, garantindo que elas habitem locais mais seguros e protegidos. IV – Alinhar o planejamento urbano das cidades com os ODS, como o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e o ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima), dentre outros, é uma forma de estimular a redução dos impactos negativos ao meio ambiente e promover o desenvolvimento econômico e social.	
<b>Feedback:</b> Bibliografia: BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2005. KOHN, Ricardo. Ambiente e sustentabilidade: metodologias para gestão. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. SANTOS, Rozely Ferreira dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2014.	

**24ª QUESTÃO**
**Enunciado:**

Treliça é uma estrutura composta por membros delgados conectados entre si em suas extremidades. Ao analisar ou projetar uma treliça, é essencial calcular as forças presentes em cada um de seus membros. Essas forças podem ser de tração, compressão ou nulas. Para determinar essas forças, geralmente são empregados dois métodos: o método dos nós e/ou o método das seções. Facilita-se a aplicação desses métodos ao identificar inicialmente os membros que não estão sujeitos a nenhum tipo de carregamento, conhecidos como membros de força nula. Esses membros podem oferecer estabilidade adicional à treliça durante a construção ou servir como apoio suplementar caso o carregamento externo seja modificado. Alguns desses membros podem ser identificados apenas pela observação dos nós, sem a necessidade de cálculos complexos.



Considerando-se que todos os nós da treliça representada pela figura são conectados por pinos, quais barras são classificadas como membros de força nula?

**Alternativas:**

(alternativa A)

AB e EC

**(alternativa B) (CORRETA)**

AB, AF, DC e DE.

(alternativa C)

AB, EB e FE

(alternativa D)

EC e FB

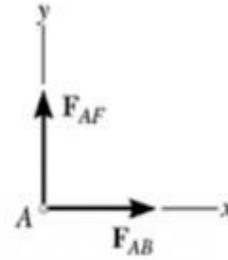
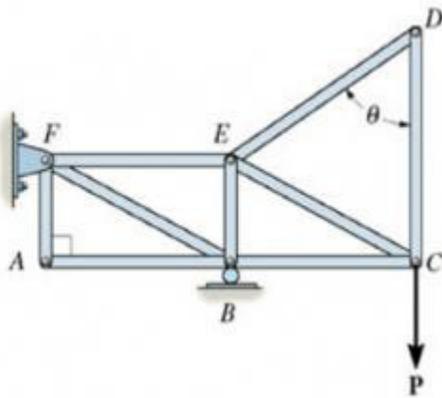
(alternativa E)

DC.

**Grau de dificuldade:**

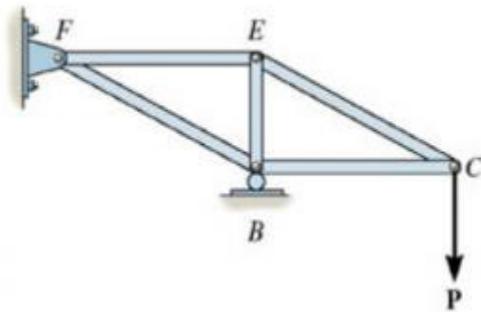
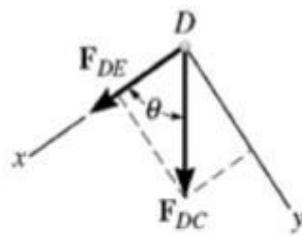
Nível 2

**Resposta comentada:**



$$\sum F_{RX} = 0 \quad F_{AB} = 0$$

$$\sum F_{RY} = 0 \quad F_{AF} = 0$$



$$\sum F_{RX} = 0 \quad F_{DE} + 0 = 0 \quad ; \quad F_{DE} = 0$$

$$\sum F_{RY} = 0 \quad F_{DC} \cdot \text{sen}\theta = 0 \quad ; \quad F_{DC} = 0$$

**Feedback:**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2015.

**25ª QUESTÃO****Enunciado:**

A moderação de tráfego (traffic calming), que compreende um conjunto de intervenções nas vias para a recuperação de suas funções primárias, reduz a supremacia do automóvel e promove a humanização de ruas e calçadas por meio do controle das velocidades e dos volumes excessivos de tráfego.

Avalie os itens a seguir:

- I. Faixa exclusiva para ônibus;
- II. Rotatórias;
- III. Faixa elevada para travessia de pedestres;
- IV. Ciclofaixas
- V.

Assinale a opção correta para os itens que apresentam a aplicações das soluções de traffic calming.

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

I e III, apenas.

**(alternativa B)**

I e II, apenas.

**(alternativa C) (CORRETA)**

II e III, apenas.

**(alternativa D)**

I e IV, apenas.

**(alternativa E)**

II, apenas.

**Grau de dificuldade:** | Nível 3

**Resposta comentada:**

Rotatórias: Uma medida muito interessante é substituir cruzamentos complicados por rotatórias. Dessa forma, os pontos de conflito são reduzidos e os sinais de trânsito em demasia são evitados. Fica realmente menos confuso e menos arriscado para todos os condutores envolvidos.

Faixa elevada para travessia de pedestres é uma forma eficiente de moderação de tráfego, de um conjunto de medidas voltadas ao uso compartilhado da via pública com a denominação traffic calming (acalmar o tráfego), adotadas em países como Inglaterra, Alemanha e Holanda. Tal medida prima pela menor velocidade dos veículos automotores, dando prioridade ao pedestre em vias de menor velocidade.

**Feedback:**

<https://www.ctbdigital.com.br/>

**26ª QUESTÃO****Enunciado:**

Existe uma particularidade na água destinada ao abastecimento que resulta na diminuição da formação de espuma, levando a um aumento no uso de sabões durante as práticas de higiene, além de causar incrustações nas tubulações de água. Analise as alternativas abaixo e assinale a que melhor completa a frase: As incrustações nas tubulações do sistema de distribuição de água é causada principalmente

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

pelo excesso de flúor na água.

**(alternativa B)**

pelo excesso de cloro na água.

**(alternativa C) (CORRETA)**

pela A dureza da água, que é medida da concentração de íons de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) dissolvidos na água.

**(alternativa D)**

pela hidrogenionidade na água que refere-se à concentração de íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) presentes em uma solução aquosa.

**(alternativa E)**

pela acidez da água - A acidez da água pode ser influenciada por vários fatores, incluindo a presença de ácidos orgânicos e inorgânicos dissolvidos na água, emissões industriais e poluição.

**Grau de dificuldade:** Nível 2**Resposta comentada:**

A formação de incrustações nas tubulações do sistema de distribuição de água é frequentemente causada pela dureza da água, que se refere à concentração de íons de cálcio e magnésio presentes na água. Esses íons podem reagir com compostos presentes em sabões e detergentes, reduzindo sua eficácia e causando a formação de depósitos sólidos ou incrustações. Portanto, a presença de dureza na água pode levar ao aumento do uso de sabões e à formação de incrustações nas tubulações. As outras alternativas (a, c, d e e) não estão diretamente relacionadas com a formação de incrustações nas tubulações de água.

**Feedback:**

SHAMMAS, Nazih K. Abastecimento de água e remoção de resíduos. 3. Rio de Janeiro LTC 2013

**27ª QUESTÃO****Enunciado:**

O mercado da construção civil vem se transformando nas últimas décadas no Brasil e no mundo, a partir do uso de diferentes materiais estruturais e tecnologias construtivas inovadoras, resultando em obras cada vez mais rápidas, econômicas e leves. Casas com painéis monolíticos de EPS (poliestireno expandido) vêm surgindo no mercado da construção civil como alternativas às convencionais com concreto armado e alvenaria. Tais projetos são considerados inovadores, porque permitem a substituição dos materiais tradicionais, entregando resultados elogiados e satisfatórios para quem escolhe tal opção. Outra alternativa que vem crescendo e ganhando espaço é a obra modular ou pré-fabricada. Como exemplo, as casas executadas com *Light Steel Frame* (LSF), *Light Wood Frame* (LWF) e também as já consolidadas casas pré-fabricadas com placas de concreto.

Considerando o contexto apresentado, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.

I. Embora o concreto armado seja um material compósito pesado em comparação ao LSF, ao LWF e ao EPS, e ainda apresente elevada emissão de dióxido de carbono em seu processo de fabricação (principalmente o Cimento Portland), ainda é economicamente mais vantajoso em muitas obras no Brasil.

PORQUE

II. A falta de divulgação de informações sobre obras com madeira no Brasil, a cultura de obras com alvenaria e a ausência de mão de obra especializada em LSF e obras com EPS em comparação com o número de profissionais de obras com concreto reduzem a atratividade da escolha por construções alternativas.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

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

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

**(alternativa E) (CORRETA)**

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

**Grau de dificuldade:** | Nível 2

**Resposta comentada:**

Analisando as asserções I e II:

Asserção I: Embora o concreto armado seja um material compósito pesado em comparação ao LSF, ao LWF e ao EPS, e ainda apresente elevada emissão de dióxido de carbono em seu processo de fabricação (principalmente o Cimento Portland), ainda é economicamente mais vantajoso em muitas obras no Brasil.

Comentário: O concreto armado convencional (que é classificado como compósito, porque é a junção do concreto, que resiste bem à compressão, com barras de aço, que têm excelente resistência à tração) apresenta cerca de 2,5 toneladas em cada metro cúbico de densidade (massa específica), o que o torna bem mais pesado do que as alternativas de construção, especialmente o isopor e obras com madeira, de fato. Esta seria a consideração quanto à viabilidade técnica comparada entre materiais evidenciada nesta asserção.

Sobre a emissão de dióxido de carbono (impacto na viabilidade ambiental), de fato este se constitui talvez no principal problema da indústria cimentícias, devido ao uso de coque de petróleo e aos subprodutos da reação de carbonatação da rocha de origem no processo de fabricação do Cimento Portland em fornos rotativos, o que, em comparação a um material que absorve carbono, como o caso da madeira, se torna evidente desvantagem, embora melhor ainda do que na comparação com materiais metálicos em geral, ou mesmo quanto ao EPS, de origem em hidrocarbonetos (indústria do petróleo).

Sobre a viabilidade econômica, de fato ainda é mais vantajosa em várias regiões e situações, principalmente considerando a falta de mão de obra especializada e até ausência de indústria local de peças nas dimensões customizadas.

### PORQUE

1. A falta de divulgação de informações sobre obras com madeira no Brasil, a cultura de obras com alvenaria e a ausência de mão-de-obra especializada em LSF e obras com EPS em comparação com o número de profissionais de obras com concreto reduzem a atratividade da escolha por construções alternativas.

De fato a asserção II está correta e é justificativa da asserção

I. Há poucas informações das obras com madeira no Brasil, em comparação com outros materiais (ex: concreto) ou com outros países no mundo (ex: Estados Unidos).

No aspecto cultural, as obras com concreto armado e alvenaria ocupam a liderança há décadas no Brasil, o que se coloca como barreira até psicológica para pessoas escolherem outras alternativas de construção, diferentemente de outros países, como estados Unidos, Canadá ou mesmo na Europa, onde a cultura do mercado da construção já enxerga outros materiais e tecnologias há mais tempo, e onde há mais renda e conseqüente mão de obra disponível, qualificada e especializada. Soma-se a isso o medo associado ao desconhecimento das pessoas sobre construções alternativas, que leva ao conservadorismo e manutenção das escolhas por obras com concreto armado.

#### **Feedback:**

Bibliografia: BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

**28ª QUESTÃO****Enunciado:**

A Norma Regulamentadora 23, ou NR 23, é uma norma de segurança do trabalho que estabelece as medidas de prevenção de incêndios. A sua aplicação é obrigatória para empresas de todos os tamanhos, incluindo condomínios e conjuntos habitacionais. A NR 23 estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho. O princípio da norma estabelece que:

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

a saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho. Se a saída estiver bloqueada por objetos, móveis ou qualquer outra coisa que impeça a passagem livre em caso de emergência, isso facilitará o fluxo de fuga.

**(alternativa B)**

as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas obstruídas. As obstruções são utilizadas para garantir a segurança e a acessibilidade em diversas situações. Manter essas áreas livres fechadas será crucial não apenas para facilitar a evacuação em caso de emergência, mas também para promover a circulação eficiente no dia a dia.

**(alternativa C)**

a organização deve providenciar para os trabalhadores informações apenas sobre os procedimentos. Se a sinalização estiver danificada ou obstruída, isso pode facilitar que as pessoas a encontrem rapidamente quando necessário.

**(alternativa D)**

as saídas de emergência não podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento. Se a entrada para a saída de emergência estiver bloqueada ou obstruída de alguma forma, isso facilitará que as pessoas cheguem até ela quando necessário.

**(alternativa E) (CORRETA)**

os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

**Grau de dificuldade:** | Nível 1

**Resposta comentada:**

NR 23:

23.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho.

Campo de aplicação

As medidas de prevenção estabelecidas nesta NR se aplicam aos estabelecimentos e locais de trabalho.

Medidas de prevenção contra incêndios

Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais.

A organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.

Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.

As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas.

Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.

As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

**Feedback:**

IBFC - 2024 - IMBEL - Engenheiro - Engenheiro de Segurança do Trabalho. (<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-23-atualizada-2022.pdf>)

**29ª QUESTÃO****Enunciado:**

Durante a execução de uma obra de construção de um novo complexo residencial, o engenheiro responsável pelo gerenciamento do cronograma identifica que uma das principais atividades está atrasada devido a problemas com a entrega de materiais. O que o engenheiro deve fazer para minimizar os impactos no cronograma? Dado o problema, analise as seguintes afirmativas:

- I. Registrar o atraso da atividade e revisar o cronograma para refletir a nova linha do tempo, comunicando prontamente as mudanças às partes interessadas.
- II. Contratar mão de obra adicional para ajudar na instalação das fundações, mesmo que isso resulte em custos adicionais para o projeto.
- III. Reavaliar o escopo do projeto para determinar se a atividade em atraso pode ser eliminada para minimizar o impacto do atraso no cronograma.

Marque a alternativa que contém as ações corretas.

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

I e II, apenas.

**(alternativa B)**

II, apenas.

**(alternativa C)**

II e III, apenas.

**(alternativa D)**

III, apenas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I, apenas.

**Grau de dificuldade:** Nível 3

**Resposta comentada:**

I. Registrar o atraso da atividade e revisar o cronograma para refletir a nova linha do tempo, comunicando prontamente as mudanças às partes interessadas: Esta afirmativa está correta. É importante manter o cronograma atualizado e comunicar as mudanças às partes interessadas para garantir que todos estejam cientes do novo plano de execução da obra.

II. Contratar mão de obra adicional para ajudar na instalação das fundações, mesmo que isso resulte em custos adicionais para o projeto: Esta afirmativa está incorreta. Ter custos adicionais em uma obra pode não ser vantajoso, especialmente se não houver garantia de que isso resolverá efetivamente o atraso.

III. Reavaliar o escopo do projeto para determinar se a atividade em atraso pode ser eliminada para minimizar o impacto do atraso no cronograma: Esta afirmativa está incorreta. Reavaliar o escopo do projeto para eliminar uma atividade em atraso pode comprometer a qualidade ou a completude do projeto. É preferível buscar outras soluções para mitigar o atraso, como realocação de recursos ou ajustes no cronograma.

**Feedback:**

GRAZIANO, Francisco Paulo. Projeto e execução de estruturas de concreto armado. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005. 160 p., il. -. (Primeiros passos da qualidade no canteiro de obras).

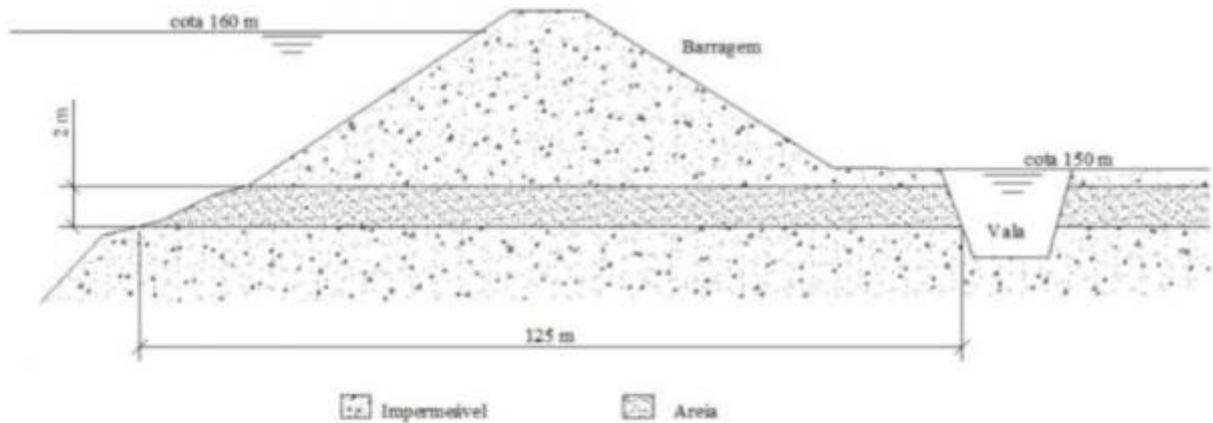
Bibliografia: p.155

### 30ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A Lei de Darcy, formulada pelo engenheiro hidráulico francês Henry Darcy no século XIX, descreve o fluxo de fluidos através de meios porosos, como solos e rochas. Esta lei é essencial na engenharia civil, especialmente na concepção e operação de infraestruturas hídricas, como barragens.

Aplicando a lei acima na fundação de uma barragem, foi identificada uma camada de areia, cuja seção transversal está ilustrada na figura abaixo e se estende por 300 metros. Sendo o coeficiente de permeabilidade dessa areia é igual a 3,5 m/dia, o volume de água flui para a vala em 1 hora é de...



Marinho, 2022.

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

7m<sup>2</sup>

**(alternativa B)**

53 m<sup>3</sup>

**(alternativa C)**

168 m<sup>3</sup>

**(alternativa D)**

15m<sup>3</sup>

**(alternativa E)**

0,05m<sup>3</sup>

**Grau de dificuldade:** Nível 3

**Resposta comentada:**

Relembrando a lei de Darcy:

$$Q = k \cdot \frac{\Delta h}{L} \cdot A$$

Onde:

- Q: vazão (m<sup>3</sup>/s);
- k: coeficiente de permeabilidade do solo (m/s);
- Δh: diferença de altura do nível de água entre os dois “reservatórios”;
- L: comprimento da amostra de solo;
- A: área transversal a amostra de solo;

Perceba que o comprimento da barragem (300 m) é, também, a largura da camada de areia. Então, a área da seção transversal na qual haverá fluxo de água é:

$$A = 300 \cdot 2 = 600 \text{ m}^2$$

Então, aplicando a lei de Darcy, temos:

$$Q = 3,5 \text{ m/dia} \cdot \frac{160 \text{ m} - 150 \text{ m}}{125 \text{ m}} \cdot 600 \text{ m}^2$$

$$Q = 168 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Sendo que a questão solicita o fluxo de água durante uma hora, assim, aplicando a regra de Três temos:

$$\frac{168 \text{ m}^3}{24 \text{ h}} = \frac{x \text{ m}^3}{1 \text{ h}}$$

$$x = 7 \text{ m}^3$$

**Feedback:**

BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de Transporte para Engenharia. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

**31ª QUESTÃO****Enunciado:**

Durante uma aula prática sobre instalações elétricas residenciais, o professor destaca a importância dos disjuntores como dispositivos de proteção essenciais para garantir a segurança e o funcionamento adequado dos circuitos elétricos em uma residência. Ele ressalta que, no mercado, existem diferentes modelos e características de disjuntores, cada um com suas vantagens e aplicações específicas, e destaca a importância de escolher o disjuntor mais adequado para cada tipo de circuito. O professor também enfatiza que, ao selecionar um disjuntor para uma instalação elétrica residencial, é essencial considerar fatores como a potência dos equipamentos a serem protegidos, a sensibilidade às correntes de fuga, a facilidade de instalação e substituição, além da conformidade com as normas de segurança elétrica vigentes.

Devido a sua capacidade de proteção e versatilidade, o disjuntor mais indicado para instalação elétrica residencial é o:

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

miniatura, apresenta um design compacto e baixo custo, sendo ideal para instalações residenciais devido à sua facilidade de instalação e substituição em caso de falha.

**(alternativa B)**

bipolar, é utilizado em circuitos bifásicos ou em aplicações onde é **necessário** proteger duas fases simultaneamente, sendo especialmente indicado para equipamentos sensíveis a variações de corrente

**(alternativa C) (CORRETA)**

diferencial residual (DR), atua na detecção de correntes de fuga e protege contra choques elétricos, sendo recomendado para circuitos que alimentam áreas **úmidas**, como banheiros e cozinhas.

**(alternativa D)**

termomagnético, possui a capacidade de proteger contra sobrecargas térmicas e correntes de curto-circuito, sendo ideal para uso em circuitos de iluminação e tomadas de baixa potência.

**(alternativa E)**

unipolar, é adequado para proteger circuitos monofásicos de cargas leves, como luminárias e eletrodomésticos de baixa potência, oferecendo uma proteção eficaz contra sobrecargas.

**Grau de dificuldade:** | Nível 2

**Resposta comentada:**

O disjuntor diferencial residual (DR) atua na detecção de correntes de fuga e protege contra choques elétricos, sendo essencial para garantir a segurança em áreas **úmidas** e locais onde há maior risco de contato com água, como banheiros e cozinhas. Portanto, a alternativa (C) é a correta, pois destaca o disjuntor mais indicado para instalações elétricas residenciais.

**Feedback:**

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

**32ª QUESTÃO****Enunciado:**

Na engenharia civil, o pseudocódigo é uma ferramenta útil para auxiliar na resolução de problemas. Por exemplo, os engenheiros podem desenvolver algoritmos que determinam o volume de estruturas, considerando as variáveis envolvidas, de modo a visualizar o fluxo de execução do programa antes de implementá-lo em uma linguagem de programação específica. Isso permite uma análise mais detalhada do projeto ajudando a alcançar de forma mais eficiente o resultado desejado. Neste contexto, considere uma caixa d'água cilíndrica em um canteiro de obras que precisa ser abastecida por caminhão-tanque (caminhão-pipa). Os engenheiros responsáveis precisam determinar a quantidade de abastecimentos (viagens de caminhão-tanque) para encher totalmente a caixa d'água e custo em reais (R\$) desta operação. Para auxiliar na resolução deste problema, foi desenvolvido o seguinte algoritmo em pseudocódigo:

```
1  pseudocódigo
2  {
3    real pi = 3.14159
4    real r, d, h, l_caminhao, valor, custo
5
6    escreva("Informe a altura da caixa d'água: ")
7    leia(h)
8    escreva("Informe o diâmetro da caixa d'água: ")
9    leia(d)
10   escreva("Informe a capacidade caminhão em litros: ")
11   leia(l_caminhao)
12   escreva("Informe o preço por viagem do caminhão (R$): ")
13   leia(valor)
14
15   r = (d / 2)
16   v_caixa = pi * (r * r) * h
17   l_caixa = (v_caixa * 1000)
18   num_viagens = l_caixa / l_caminhao
19   custo = num_viagens * valor
20
21   escreva("Quantidade de viagens: é: ", num_viagens, " .")
22   escreva("Custo total é: R$ ", custo, " .")
23
24   se (custo > 4890)
25   {
26     escreva("Custo acima do orçamento.")
27   }
28
29 }
30
```

Considere que o pseudocódigo acima necessite ser modificado de modo que o usuário possa informar o valor do orçamento disponível e, além disso, seja apresentada uma mensagem informando quando o custo está abaixo de orçamento disponibilizado. Assinale a alternativa que melhor descreve todas as alterações necessárias no pseudocódigo:

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

É preciso criar uma variável para o orçamento, adicionar um comando “leia” para receber o dado do usuário, adicionar esta variável na linha 13 em substituição ao valor fixo e adicionar uma estrutura “senão” na linha 26, apresentando a mensagem para o usuário.

**(alternativa B)**

É preciso criar uma variável para o orçamento, adicionar um comando “leia” para receber o dado do usuário, adicionar esta variável na linha 20 em substituição ao valor fixo e adicionar uma estrutura “senão” na linha 26, apresentando a mensagem para o usuário.

**(alternativa C) (CORRETA)**

É preciso criar uma variável para o orçamento, adicionar um comando “leia” para receber o dado do usuário, adicionar esta variável na linha 24 em substituição ao valor fixo e adicionar uma estrutura “senão” na linha 28, apresentando a mensagem para o usuário.

**(alternativa D)**

É preciso criar uma variável para o orçamento, adicionando a mesma na linha 24 em substituição ao valor fixo e adicionar uma estrutura “senão” na linha 28, apresentando a mensagem para o usuário.

**(alternativa E)**

É preciso criar uma variável para o orçamento, adicionar um comando “leia” para receber o dado do usuário, adicionar esta variável na linha 18 em substituição ao valor fixo e adicionar uma estrutura “senão” na linha 28, apresentando a mensagem para o usuário.

**Grau de dificuldade:**

Nível 1

**Resposta comentada:**

Analisando o pseudocódigo podemos perceber na linha 24 que o valor do orçamento está fixado no número 4890. Considerando a modificação requerida no enunciado “o usuário ... informar o valor do orçamento disponível”, é preciso criar uma variável para o orçamento (declarando a mesma na linha 4) e permitir que o dado seja digitado pelo usuário, com um comando “leia”, posicionado na linha 14, por exemplo. Com esta variável já preenchida, a mesma pode ser inserida na linha 24 em substituição ao valor 4890.

A segunda modificação requerida deve mostrar uma mensagem no caso de o custo total das viagens do caminhão estar abaixo do orçamento informado. Isto está relacionado com a estrutura de decisão que compara custo x orçamento. Uma forma de apresentar a mensagem é adicionar uma condicional “senão” na linha 28. O fluxo de execução apresentará esta mensagem sempre que o custo for menor ou igual ao orçamento informado.

A alternativa que melhor descreve estas modificações é a seguinte:

É preciso criar uma variável para o orçamento, adicionar um comando “leia” para receber o dado do usuário, adicionar esta variável na linha 24 em substituição ao valor fixo e adicionar uma estrutura “senão” na linha 28, apresentando a mensagem para o usuário.

**Feedback:**

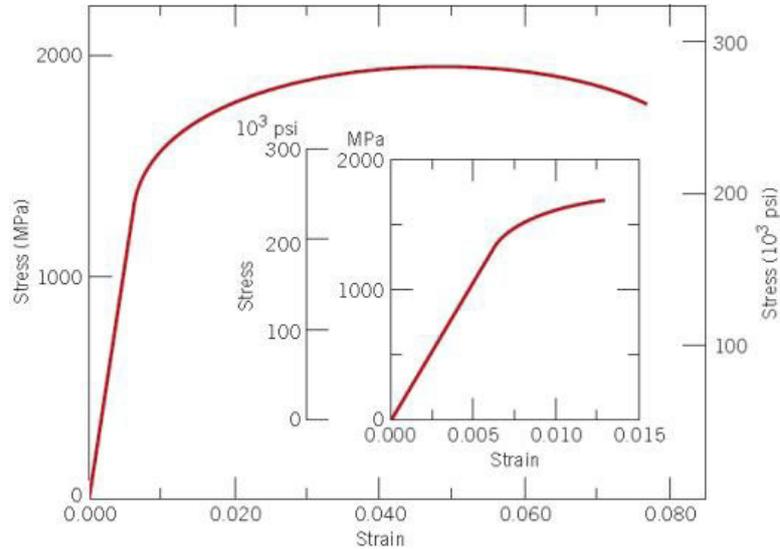
FORBELLONE, A.L.V.; EBERSPACHER, H.F. Lógica de Programação. São Paulo: Makron Books, 2a ed., 2000.

GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. Algoritmos e Estruturas de Dados. Rio de Janeiro: LTC– Livros Técnicos e Científicos, 1994.

### 33ª QUESTÃO

**Enunciado:**

Imagine um laboratório de engenharia mecânica, onde os engenheiros estão conduzindo um ensaio de tração em um corpo de prova cilíndrico de aço. O corpo de prova, que possui um diâmetro de 8,5 mm e um comprimento de 80 mm, é fixado em uma máquina de ensaio. Os engenheiros aplicam gradualmente uma carga axial ao corpo de prova, medindo simultaneamente a tensão e a deformação ao longo do processo, como mostra a figura.



Este ensaio é crucial para avaliar a resistência e a ductilidade do aço, fornecendo informações essenciais para projetos de estruturas onde a capacidade de suportar cargas é fundamental. Assinale a opção correta para o alongamento do corpo de prova quando uma carga de 65.250 N for aplicada.

**Alternativas:**

(alternativa A)

0,73 mm

(alternativa B)

0,83 mm

(alternativa C)

0,63 mm

**(alternativa D) (CORRETA)**

0,43 mm

(alternativa E)

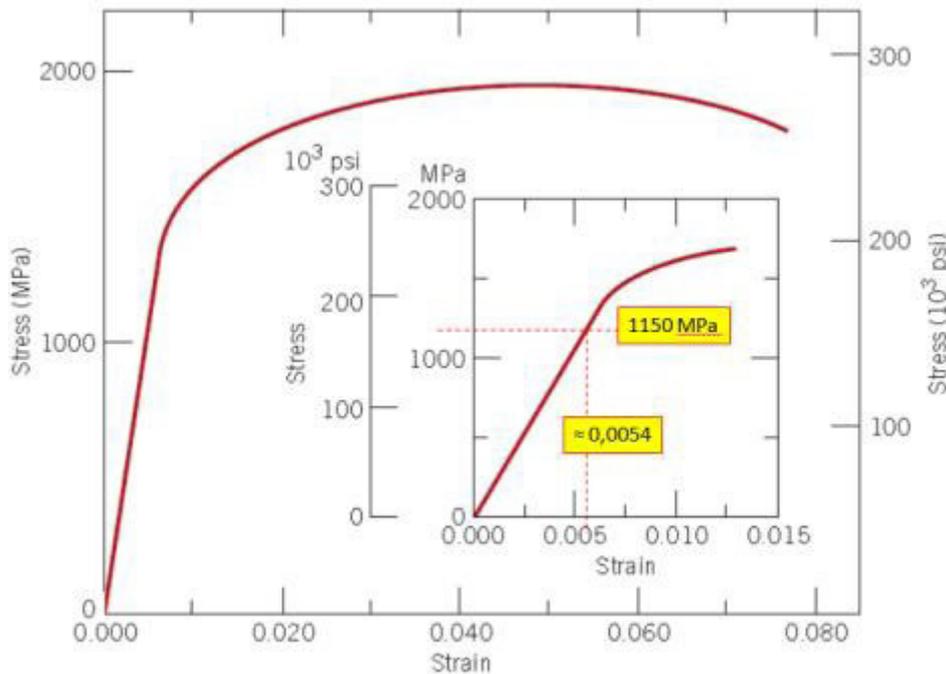
0,53 mm

**Grau de dificuldade:** Nível 3

Este problema pede que se calcule o alongamento  $\Delta L$  de uma amostra de aço cujo comportamento tensão-deformação foi mostrado na Figura abaixo. Primeiro, é necessário calcular a tensão quando uma carga de 65.250 N foi aplicada:

$$\sigma = \frac{F}{A_0} = \frac{65250}{\pi \left( \frac{8,5 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2} = 1150 \text{ MPa}$$

Com referência à curva tensão de engenharia-deformação de engenharia, nessa tensão estamos na região elástica. A essa tensão corresponde uma deformação de aproximadamente 0,0054.



Agora, para calcular o valor de  $\Delta L$  temos:  
 $\Delta L = \varepsilon \cdot L_0 = 0,0054 \times 80 \text{ mm} = 0,43 \text{ mm}$

**Feedback:**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2015.

**Grau de dificuldade:** | Nível 3

**34ª QUESTÃO****Enunciado:**

A grande quantidade de resíduos e entulhos gerados nos canteiros de obras, além de representarem nocivas atividades de extração de matéria-prima e elevado uso de energia elétrica, configuram um desafio na minimização dos impactos provocados pelas construções, sendo necessário considerar toda a vida útil do projeto a ser desenvolvido.

Sobre a construção civil e avaliação do ciclo de vida, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. Adotar sistemas construtivos altamente tecnológicos, materiais de construção ecológico, unidades de geração de energia “limpa” não são ações que garantem necessariamente sustentabilidade na construção civil.

PORQUE

II. A avaliação de ciclo de vida permite identificar oportunidades de otimização de recursos, redução de resíduos e emissões, bem como o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a gestão dos empreendimentos.

A respeito dessas afirmações, assinale a opção correta:

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

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

**(alternativa B)**

As duas afirmações são falsas.

**(alternativa C)**

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

**(alternativa D)**

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

**(alternativa E)**

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

**Grau de dificuldade:** | Nível 1

**Resposta comentada:**

A primeira asserção é verdadeira e ressalta que a simples adoção de sistemas construtivos altamente tecnológicos, materiais de construção ecológicos e unidades de geração de energia “limpa” não é suficiente para garantir a sustentabilidade na construção civil. Isso porque outros aspectos além desses, como localização do empreendimento, uso eficiente de recursos naturais, gestão de resíduos e impacto social na comunidade local, podem afetar a sustentabilidade de um projeto. Já a segunda asserção, também verdadeira, destaca que a avaliação de ciclo de vida é uma ferramenta importante para identificar oportunidades de otimização de recursos, redução de resíduos e emissões, e desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a gestão dos empreendimentos. Entretanto, a segunda asserção não justifica diretamente a primeira, não havendo relação de causa e consequência entre as asserções.

**Feedback:****Bibliografia:**

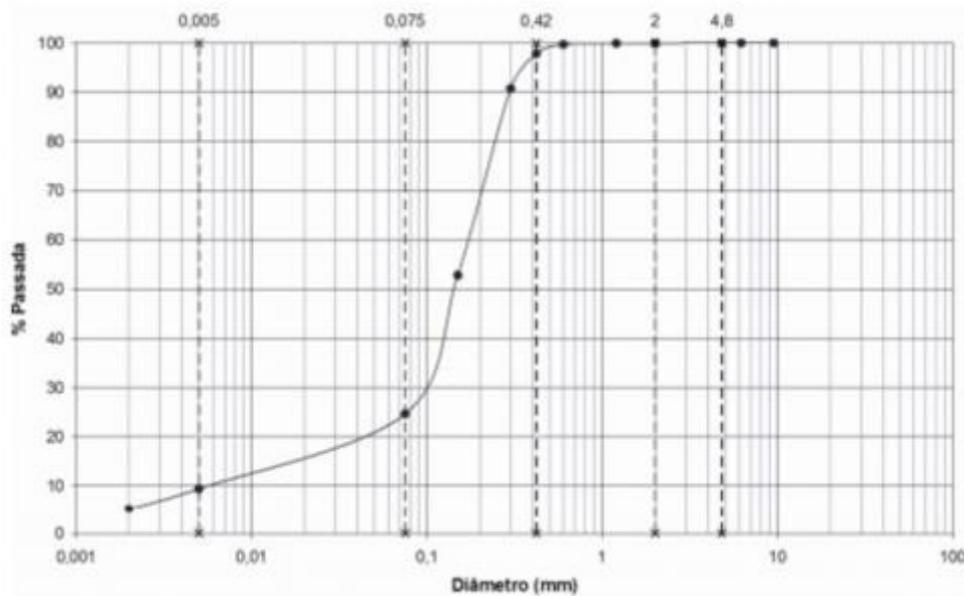
BRAGA, Benedito. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2.ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2005. KOHN, Ricardo. Ambiente e sustentabilidade: metodologias para gestão. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. SANTOS, Rozely Ferreira dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2014.

### 35ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A curva granulométrica do solo é de fundamental importância para a engenharia civil, pois fornece informações essenciais sobre a distribuição dos diferentes tamanhos de partículas presentes no solo. Essa distribuição influencia diretamente nas propriedades mecânicas, hidráulicas e de permeabilidade do solo, impactando no projeto e na execução de diversas obras civis, como fundações, estradas, barragens e túneis. Com base na curva granulométrica, os engenheiros podem determinar a capacidade de suporte do solo, sua capacidade de drenagem, e até mesmo prever possíveis problemas de instabilidade e erosão. Assim, compreender a granulometria do solo é crucial para garantir a segurança, eficiência e durabilidade das estruturas construídas.

Considere a curva granulométrica de um solo, abaixo.



Este solo é caracterizado por uma fração de

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

argila superior a 80%.

**(alternativa B)**

silte inferior à fração de pedregulho.

**(alternativa C) (CORRETA)**

areia superior à fração de argila.

**(alternativa D)**

areia inferior a fração de silte.

**(alternativa E)**

pedregulho igual a 10%.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

As curvas granulométricas dos solos, permite classificar os tipos de solos.

Como é uma curva acumulada, seus valores são sempre crescentes. Desta maneira, a posição no gráfico indica quais são as características granulométricas do solo.

Os solos são classificados de acordo com a granulometria em:

- Pedregulho: entre 2 mm e 60 mm.
- Areia: entre 0,06 mm e 2 mm.
- Silte: entre 0,002 mm e 0,6 mm.
- Argila: menor que 0,002 mm.

Da análise do gráfico inferimos que a maior parte das partículas tem diâmetro 0,4 e 2mm, portanto sendo classificada como areia.

**Feedback:**

CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos solos e suas aplicações : fundamentos, v.1. 7. Rio de Janeiro LTC 2015

### 36ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A NBR 6118/2023 (Projeto de Estruturas de Concreto) relaciona o risco de deterioração da estrutura ao tipo de ambiente e à agressividade ambiental. Nos projetos de estruturas correntes sujeitas a ambientes de agressividade fraca, as estruturas situadas em ambientes rurais e as submersas apresentam risco de deterioração, respectivamente,

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

pequeno e pequeno.

**(alternativa B)**

insignificante e pequeno.

**(alternativa C) (CORRETA)**

insignificante e insignificante.

**(alternativa D)**

pequeno e grande.

**(alternativa E)**

pequeno e insignificante.

**Grau de dificuldade:**

Nível 1

**Resposta comentada:**

A NBR 6118/2023 (Projeto de Estruturas de Concreto) relaciona o risco de deterioração da estrutura ao tipo de ambiente e à agressividade ambiental. Para estruturas sujeitas a ambientes de agressividade fraca: As estruturas situadas em ambientes rurais apresentam um risco de deterioração insignificante. As estruturas submersas em água doce também apresentam um risco de deterioração insignificante. Portanto, a resposta correta é: insignificante e insignificante.

**Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)**

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submerso	
II	Moderada	Urbano <sup>a, b</sup>	Pequeno
III	Forte	Marinho <sup>a</sup>	Grande
		Industrial <sup>a, b</sup>	
IV	Muito forte	Industrial <sup>a, c</sup>	Elevado
		Respingos de maré	

<sup>a</sup> Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

<sup>b</sup> Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

<sup>c</sup> Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas, elementos em contato com solo contaminado ou água subterrânea contaminada.

**Feedback:**

CARVALHO, R. C.; FIGUEREDO, J. R.; Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado. Editora Edifscar.

### 37ª QUESTÃO

**Enunciado:**

O cálculo da resistência característica do concreto deve seguir métodos estatísticos e apresentar valores confiáveis para que a análise técnica possa ser realizada com o máximo de acurácia.

Considere 3 (três) obras de construção de porte médio, cujas empresas construtoras decidiram avaliar a resistência característica do concreto estrutural contratando um laboratório de instituição de ensino para realizar os testes mecânicos experimentalmente. Os resultados apontaram para:

Obra 1:  $f_{ck} = 20$  MPa e  $f_{c28} = 19$  MPa. Obra 2:  $f_{ck} = 30$  MPa e  $f_{c3} = 21$  MPa. Obra 3:  $f_{ck} = 25$  MPa e  $f_{c7} = 20$  MPa.

Em relação a esse tema, avalie as afirmações a seguir.

- I. Para o concreto especificado com  $f_{ck}$  igual a 20 MPa, a resistência característica à compressão deveria ser igual ou superior a 20 MPa.
- II. A obra 2 possivelmente está utilizando um CP V-ARI, de alta resistência inicial, indicado quando se pretende acelerar obras, por exemplo.
- III. O  $f_{ck}$  de 25 MPa da obra 3, combinado com o parâmetro  $f_{c7}$  de 20 MPa significa o não atingimento da resistência mínima de projeto.

É correto o que se afirma em:

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

I e II, apenas.

**(alternativa B)**

I, II e III.

**(alternativa C)**

III, apenas.

**(alternativa D)**

II e III, apenas.

**(alternativa E)**

I, apenas.

**Grau de dificuldade:** | Nível 2

**Resposta comentada:**

Afirmações comentadas:

Para o concreto especificado com  $f_{ck}$  igual a 20 MPa, a resistência característica à compressão deveria ser igual ou superior a 20 MPa.

Comentário: afirmativa correta.  $f_{ck}$  significa resistência característica à compressão requerida para um determinado projeto ou obra, que, no caso da obra 1 do enunciado, vale 20 MPa. Assim, o resultado deve ser sempre igual ou superior a este número, de fato.

A obra 2 possivelmente está utilizando um CP V-ARI, de alta resistência inicial, indicado quando se pretende acelerar obras, por exemplo.

Comentário: afirmativa correta. O CP V-ARI é um Cimento de Alta Resistência Inicial, e pode, de fato, ser o que está empregado na obra 2, pelo fato dela apresentar elevada resistência em baixas idades ( $f_{c3}=20$ MPa). Também é verdade que o CP V-ARI costuma ser indicado quando se pretende acelerar obras, porque em pouco tempo já permite segura retirada de escoras e desforma, além de suportar novos pavimentos em menos tempo, por exemplo.

O  $f_{ck}$  de 25 MPa da obra 3, combinado com o parâmetro  $f_{c7}$  de 20 Mpa significa o não atingimento da resistência mínima de projeto.

Comentário: afirmativa errada. O  $f_{c7}$  significa que o concreto da obra 3 já atinge 80% da resistência aos 28 dias em apenas uma semana. Não representa o não atingimento da resistência de projeto, porque tal parâmetro é referente à idade de 28 dias, normalmente. Pela curva de esperança, ao contrário, existe elevada probabilidade deste concreto atingir a resistência à compressão mínima requerida para a obra 3.

Conclusão: o gabarito deve ser a alternativa que informa que estão corretas as afirmativas I e II, apenas.

**Feedback:**

Bibliografia: BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001.

**38ª QUESTÃO****Enunciado:**

O sistema de ônibus de trânsito rápido ou (em inglês: Bus Rapid Transit, BRT), também conhecido como ônibus de alto nível de serviço é um sistema de transporte público massivo baseado em ônibus, desenhado especificamente com serviços e infraestruturas para melhorar o fluxo de passageiros. Analise as proposições a seguir relacionadas aos sistemas de priorização do transporte público através do BRT.

- I. O Bus Rapid Transit (BRT) é um dos mecanismos de custo mais eficiente para as cidades desenvolverem rapidamente um sistema de transporte público que possa se expandir por uma rede complexa, bem como promover um serviço veloz e de excelente qualidade.
- II. O Bus Rapid Transit (BRT) é um sistema de transporte de ônibus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável e com um custo eficiente através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, operação rápida e frequente e excelência em marketing e serviço ao usuário.
- III. O BRT basicamente imita as características de desempenho e conforto dos modernos sistemas de transporte sobre trilhos.
- IV. Atualmente, o BRT é provavelmente a melhor opção de transporte disponível para as grandes cidades. O Metrô ferroviário, o monotrilho, o trem suburbano e o sistema padrão de **ônibus** são todas opções que líderes municipais não devem priorizar no planejamento de mobilidade urbana, devido aos altos custos de implantação e às dificuldades operacionais em atender à demanda.

Avalie as informações e assinale a alternativa correta:

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

Apenas III e IV.

**(alternativa B)**

Apenas I e III.

**(alternativa C) (CORRETA)**

Apenas os itens I, II e III.

**(alternativa D)**

Apenas I e IV.

**(alternativa E)**

Apenas I e II.

**Grau de dificuldade:** | Nível 2

**Resposta comentada:**

A questão aborda assuntos que podem ser respondidos com base no Manual de BRT (Bus Rapid Transit), desenvolvido pela Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades. As alternativas I, II e III são características que diferenciam o sistema BRT do sistema padrão de ônibus. Em relação ao item IV, de acordo com o Manual de BRT, o Metrô ferroviário, o veículo leve sobre pneus (VLP), o monotrilho, o trem suburbano e o sistema padrão de ônibus são, todos, opções que líderes municipais devem considerar. Não há uma única tecnologia certa ou errada, já que tudo depende das circunstâncias locais.

**Feedback:**

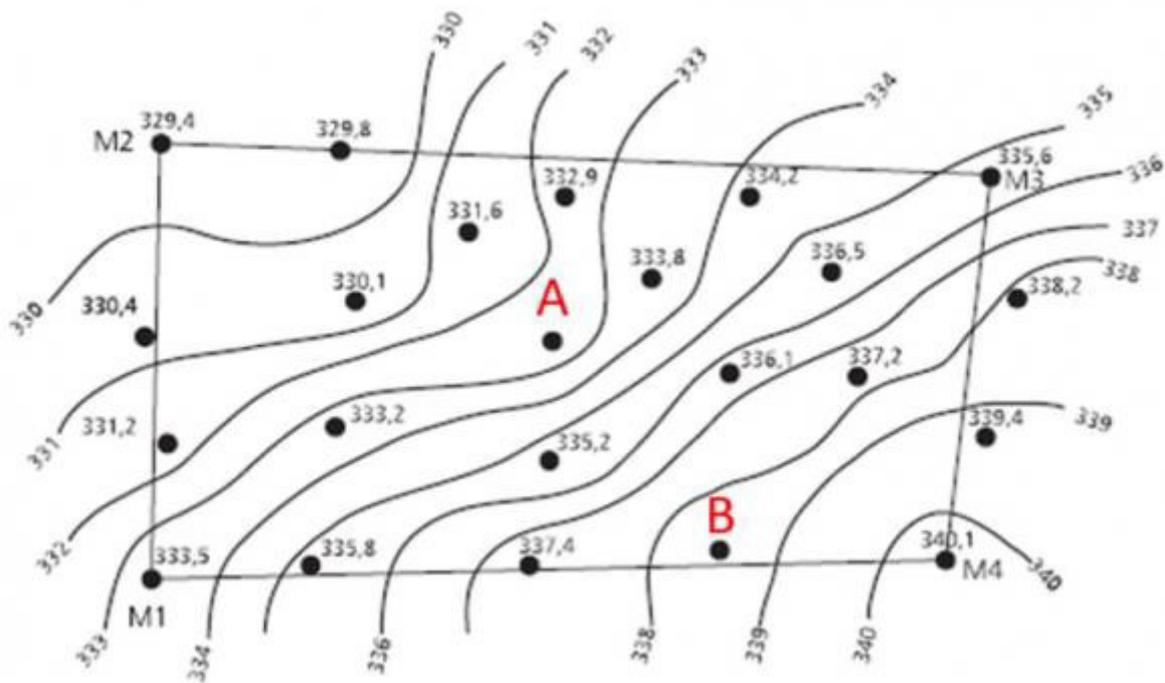
Manual de BRT (Bus Rapid Transit). Adaptado de FUNCAB - 2014 - SEMGE - BA - Agente de Operação e Fiscalização de Transporte e Trânsito.

### 39ª QUESTÃO

**Enunciado:**

Para a construção de obras de edificação, de infraestrutura ou mesmo de estradas, é indispensável realizar estudos topográficos do terreno ou porção de terras alvo de investimentos, com os levantamentos planialtimétricos detalhados de acordo com a técnica, nível de precisão e erro admissível compatível com a finalidade ou objetivo de engenharia. Assim, é possível identificar valores de inclinações, partes planas, em acive ou em declive e propor medidas de suavização ou acompanhamento do terreno natural, resultando em projetos executados com boa técnica e respeitando limites de orçamento. Um dos recursos largamente utilizados na topografia é a leitura de altitudes dispostas em curvas de nível, essencial para o traçado de estradas, por exemplo. O gráfico a seguir exhibe uma curva de nível traçada a partir de um plano cotado.

Gráfico 1: curva de nível traçada a partir de um plano cotado, em metros.



A partir da análise do gráfico, qual o único valor possível dos pontos A e B, respectivamente?

**Alternativas:**

**(alternativa A) (CORRETA)**

B = 338,1 m

**(alternativa B)**

A = 333,2 m

**(alternativa C)**

A = 334,2 m

**(alternativa D)**

A = 333 m

**(alternativa E)**

B = 339,5 m

**Grau de dificuldade:**

Nível 3

**Resposta comentada:**

Esta questão exige do aluno a aplicação dos conceitos apreendidos sobre curva de nível, altimetria, leitura, análise de gráficos de planos cotados e interpretação de dados reais de projetos a partir de curvas de nível de porções de áreas definidas. Para analisar e ler um gráfico contendo curvas de nível traçadas a partir de um plano cotado é necessário compreender que entre cada curva só é admissível valor ou valores intermediários entre os dados extremos ou limites. Nunca inferior ou superior, tampouco igual (ou teria o ponto que estar destacado na própria curva).

Assim, o ponto A se encontra entre os valores 332m e 333m, valendo  $332 < A < 333$ . Assim, 3 alternativas estão incorretas e devem ser descartadas pelo aluno, pois apresentam como resposta valores para A iguais ou superiores a 333m.

Já o ponto B encontra-se entre 338m e 339m, valendo  $338 < B < 339$ . Assim, a única alternativa que respeita estas condições é a que informa que  $B = 338,1\text{m}$ .

Obs: o fato do ponto B se situar, visualmente, mais centralizado entre a curva 338m e 339m não significa que ele precisa valer um número próximo a 338,5m necessariamente. A única condição de fato é que ele seja um número maior que 338 e menor que 339m.

**Feedback:**

Bibliografia: TULER, Marcelo; SARAIVA, Sérgio. Fundamentos de Topografia. Série Tekne; Porto Alegre: Bookman, 2014.

**40ª QUESTÃO****Enunciado:**

A elaboração do plano de Mobilidade Urbana supõe a análise dos meios de deslocamentos que ocorrem dentro ou têm impactos na circulação dentro do município. Assim como a necessidade de infraestrutura associada aos diversos meios no intuito de identificar e planejar a implementação de ações de melhoria do Sistema de Mobilidade Urbana local. A respeito do plano de mobilidade urbana é possível afirmar que:

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

um dos princípios básicos para alcançar a mobilidade urbana sustentável nas grandes cidades é a dispersão urbana, em que as edificações ficam mais distantes das estações de trem, metrô e corredores de ônibus.

**(alternativa B)**

deve promover espaços que atraiam a melhor circulação de automóveis particulares, proporcionando aumento do fluxo e a velocidades dos veículos.

**(alternativa C) (CORRETA)**

nos municípios sem sistema de transporte público coletivo ou individual adequado, o Plano de Mobilidade Urbana deverá focar no transporte não motorizado e no planejamento da infraestrutura urbana destinada aos deslocamentos a pé e por bicicleta.

**(alternativa D)**

ele deve ser conduzido de forma desintegrada da política de urbanização da cidade, de modo a promover maiores deslocamentos em razão da centralização de empregos.

**(alternativa E)**

a hierarquia viária deve priorizar sistemas de transportes motorizados sobre os não motorizados.

**Grau de dificuldade:** Nível 2**Resposta comentada:**

Art. 6º A Política Nacional de Mobilidade Urbana é orientada pelas seguintes diretrizes:

- I - integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- II - prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- III - integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- IV - mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- V - incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- VI - priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e
- VII - integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.
- VIII - garantia de sustentabilidade econômica das redes de transporte público coletivo de passageiros, de modo a preservar a continuidade, a universalidade e a modicidade tarifária do serviço.

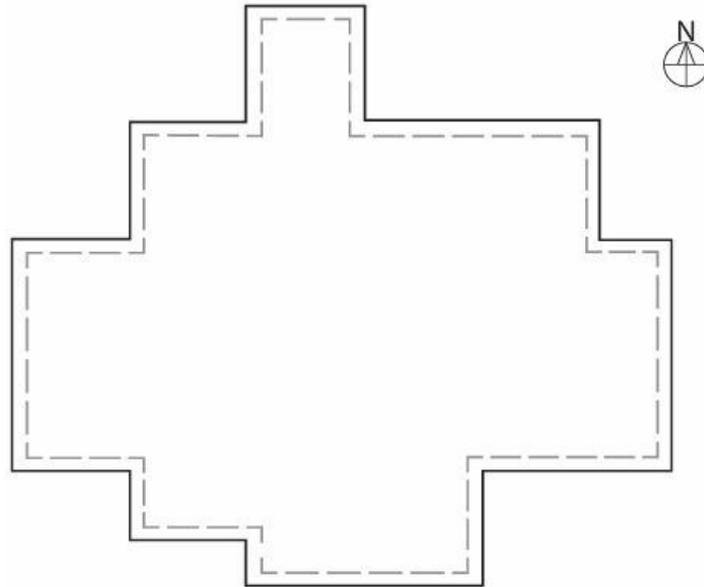
**Feedback:**

LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012.

**41ª QUESTÃO**

**Enunciado:**

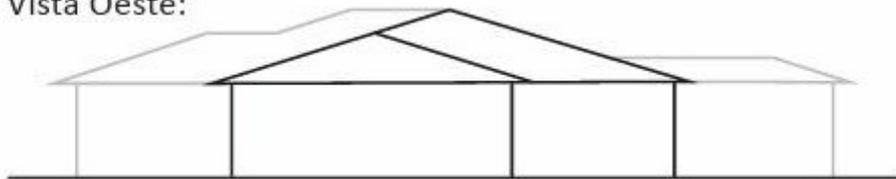
(Adaptada de Enade Arquitetura – 2023) A “planta de cobertura” refere-se a um desenho técnico que representa o layout do telhado de um edifício ou estrutura. Esse desenho fornece uma visão aérea do telhado, mostrando, principalmente, sua forma, inclinação e quaisquer características especiais, como claraboias, chaminés ou aberturas para ventilação. A partir da explicação acima, observe a imagem a seguir:



O desenho acima representa o perímetro de uma casa em que se planeja projetar um telhado de 16 águas utilizando telha cerâmica. Assinale a opção em que há correspondência entre a indicação da vista e a mencionada elevação.

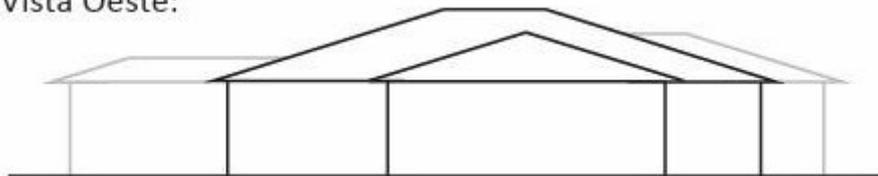
**Alternativas: (alternativa A)**

Vista Oeste:



**(alternativa B) (CORRETA)**

Vista Oeste:



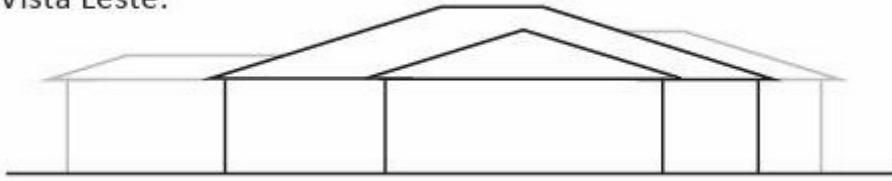
**(alternativa C)**

Vista Oeste:



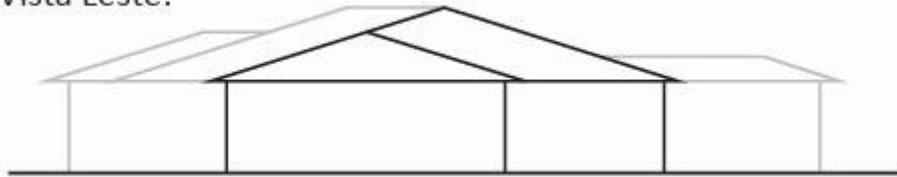
**(alternativa D)**

Vista Leste:



**(alternativa E)**

Vista Leste:



**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

Para a resolução da questão o aluno deve analisar os desenhos das vistas apresentadas em cada alternativa e relacionar à elevação apresentada de acordo com a planta apresentada que representa o perímetro da casa.

**Feedback:**

FRENCH, Thomas E. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8.ed. São Paulo: Globo, 2005. GASPAR, João. Google sketchup pro 7 passo a passo. São Paulo: VectorPro, 2009.

**42ª QUESTÃO****Enunciado:**

A Norma Regulamentadora NR 18, sobre segurança e saúde no trabalho na indústria da construção, tem por objetivo estabelecer diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que visam à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção. É aplicável, além de atividades típicas da indústria da construção, às atividades de serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral e de manutenção de obras de urbanização. No canteiro de obras, aplicando a NR 18, qual documento é obrigatório elaborar e implementar, contendo riscos ocupacionais e respectivas medidas de prevenção?

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

Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR.

**(alternativa B)**

Programa de Gestão Integrada – PGI.

**(alternativa C)**

Programa de Gerenciamento de Projetos – PGP.

**(alternativa D)**

Programa de Gerenciamento da Qualidade – PGQ.

**(alternativa E)**

Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.

**Grau de dificuldade:** | Nível 3

**Resposta comentada:**

Texto padrão extraído da NR 18, subitem 18.4 – Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), mais especificamente o subitem 18.4.1.:

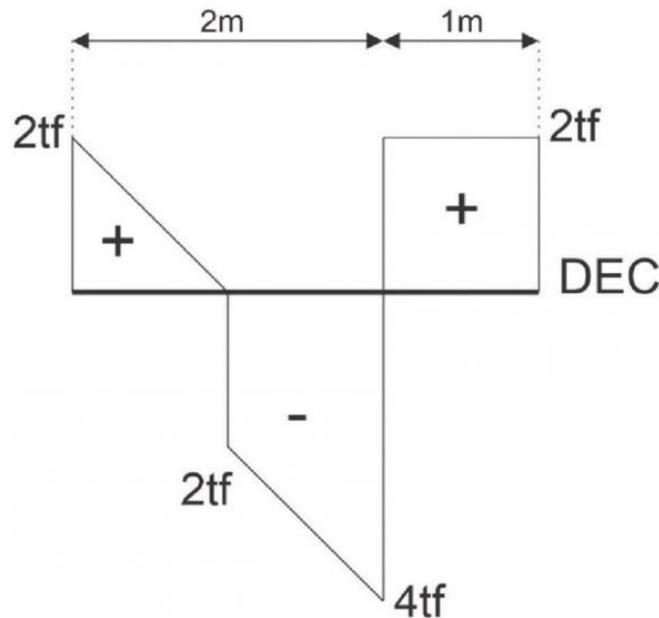
18.4.1. São obrigatórias a elaboração e implementação do PGR nos canteiros de obras, contemplando os riscos ocupacionais e suas respectivas medidas de prevenção.

**Feedback:**

Bibliografia: BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília: Ministério do Trabalho, 2006. 62 p. Disponível em: < <http://bibonline.feso.br/vinculos/00000c/00000cf7.pdf> >. Acesso em: 8 abr. 2019.

**43ª QUESTÃO**
**Enunciado:**

Sabendo que o diagrama de esforço cortante apresentado na figura a seguir refere-se a uma viga biapoia-da, com distância de 2m entre os apoios e 1m de balanço no lado direito. Nesta viga existe uma carga distribuída constante  $q$  somente entre os apoios e duas cargas concentradas  $P1$  e  $P2$ , sendo  $P1$  equidistante entre os dois apoios e  $P2$  na ponta do balanço. Com base nas informações acima, determine o valor das cargas  $q$ ,  $P1$  e  $P2$ , respectivamente.


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

$$q = 2tf/m ; P1 = 1tf ; P2 = 2tf$$

**(alternativa B)**

$$q = 1tf/m ; P1 = 1tf ; P2 = 2tf$$

**(alternativa C) (CORRETA)**

$$q = 2tf/m ; P1 = 2tf ; P2 = 2tf$$

**(alternativa D)**

$$q = 1tf/m ; P1 = 2tf ; P2 = 1tf$$

**(alternativa E)**

$$q = 1tf/m ; P1 = 1tf ; P2 = 1tf$$

**Grau de dificuldade:**

Nível 3

**Resposta comentada:**

Segundo a análise do diagrama de esforços cortantes (DEC) (da direita para a esquerda), a carga aplicada no balanço da direita é de  $P2 = -2tf$  constante até atingir o apoio da direita. Ao atingir o apoio da direita a carga muda de  $+2tf$  para  $-4tf$  e, portanto, a reação do apoio da direita vale  $+6tf$ .

Analisando o diagrama da esquerda para direita é possível concluir que a reação no apoio da esquerda é  $+2tf$ . E como o diagrama é nulo em  $x=1m$ , é possível concluir que a carga distribuída vale  $q = -2tf/m$ . Ao atingir 1m (no meio dos 2 apoios existe a carga  $P1$  aplicada) e o diagrama passa de  $0tf$  para  $-2tf$ , ou seja,  $P1 = -2tf$ .

**Feedback:**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2015. xiv, 637 p.

### 44ª QUESTÃO

**Enunciado:**

A engenharia de tráfego é reconhecida, publicamente, como uma das subáreas de conhecimento que coadunam com a engenharia civil (com **ênfase** em transportes). Ela se (pre)ocupa com os cálculos e estudos de tráfego em vias, em geral visando o aumento de fluidez segura de veículos, pedestres e até de ciclistas (às vezes até animais, principalmente em vias rurais) que porventura necessitem passar por uma determinada estrada (via). Para isso, considera alguns parâmetros ou variáveis de cálculo, como a densidade, a concentração e o fluxo de tráfego. A densidade para fluxos não saturados (que não superam a capacidade da via), por exemplo, pode ser traduzida como o número de veículos por unidade de comprimento da via. Pode ser medida experimentalmente ou calculada através da relação entre o fluxo médio no trecho (em veículos por hora) pela velocidade média no trecho (em km/h).

Considere o estudo de tráfego dos seguintes trechos de rodovias (todos com capacidade de 3.200 veíc./hora): trecho 1, com fluxo de tráfego de 3.300 veíc./hora; trecho 2, com fluxo de 800 veíc./hora e trecho 3, com fluxo de 1.400 veíc./hora.

Sabendo que, segundo o DNIT (2006), a densidade é um parâmetro crítico dos fluxos contínuos (porque caracteriza a proximidade dos veículos, refletindo o grau de liberdade de manobra do tráfego) e que a velocidade média considerada em todos os trechos foi de 50 km/h, qual a única densidade de trecho calculada corretamente?

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

densidade no trecho 3 = 28 veículos/km.

**(alternativa B)**

densidade do trecho 1 = 66 veíc./km.

**(alternativa C)**

densidade do trecho 2 = 16 veículos por hora.

**(alternativa D)**

densidade do trecho 3 = 48 veículos por hora.

**(alternativa E)**

densidade do trecho 2 = 65 veíc./km.

<b>Grau de dificuldade:</b>	Nível 3
-----------------------------	---------

**Resposta comentada:**

Equação da densidade para fluxos não saturados:

$$Dt = Fmt/Vmt$$

Onde:

Dt = densidade (veículos/km)

Fmt = fluxo médio no trecho em (veículos/hora) Vmt = velocidade média no trecho (km/hora)

Assim, as densidades calculadas por trecho não saturado valem:

Trecho 1: está saturado, porque o fluxo de 3.300 veículos/hora ultrapassa a capacidade da via de 3.200 veículos/hora. A equação da densidade para este caso, portanto, não deve ser aplicada.

Trecho 2: Fluxo não saturado, porque o fluxo de 800 veículos por hora é inferior à capacidade de 3.200 veículos por hora. Assim, a equação de cálculo de densidade para fluxos não saturados é válida e pode ser aplicada.

$$Dt = 800 \text{ (veíc./hora)} / 50 \text{ (km/h)} = 16 \text{ veículos/km.}$$

Trecho 3: Fluxo não saturado, porque o fluxo de 1.400 veículos por hora é inferior à capacidade de 3.200 veículos por hora. Assim, a equação de cálculo de densidade para fluxos não saturados é válida e pode ser aplicada.

$$Dt = 1.400 \text{ (veíc./hora)} / 50 \text{ (km/h)} = 28 \text{ veículos/km.}$$

Assim, a única alternativa que apresenta a resposta correta quanto ao cálculo da densidade para fluxos não saturados é a que informa:

$$\text{Densidade no trecho 3} = 28 \text{ veículos/km.}$$

**Feedback:**

Bibliografia: BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Manual de estudos de tráfego. Publicação do Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR): IPR-723. Rio de Janeiro, 2006.

**45ª QUESTÃO****Enunciado:**

A escolha do tipo de fundação, da técnica a ser empregada, a profundidade, o diâmetro, o número de estacas e a locação exata com cota definida constituem-se em objetivos alcançados com a aplicação do dimensionamento econômico, seguindo os preceitos da norma ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações.

Considere uma obra com terreno predominantemente de baixo  $N_{spt}$ , predominantemente siltoso, com impenetrável em 23 metros em uma construção de edificação residencial de múltiplos pavimentos.

Em relação a esse tema, avalie as afirmações a seguir.

- I. A possibilidade de escolha de estaca hélice contínua para este caso encontra como pontos favoráveis a rapidez de execução e a baixa vibração e ruído, o que praticamente eliminaria os problemas com vizinhos.
- II. A fundação deve ser preferencialmente cravada, porque o terreno siltoso gera excesso de lama em caso de escavação, o que dificulta e reduz a produtividade da obra com fundação rasa.
- III. A escolha do tipo de estaca depende de uma boa sondagem, de projeto geotécnico que compatibiliza as condições do terreno e o carregamento a ser resistido, de uma boa execução de campo e de equipe treinada e experiente.

É correto o que se afirma em:

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

I, apenas.

**(alternativa B)**

III, apenas.

**(alternativa C)**

II e III, apenas.

**(alternativa D) (CORRETA)**

I e III, apenas.

**(alternativa E)**

I, II e III.

**Grau de dificuldade:** Nível 2

**Resposta comentada:**

Afirmações comentadas:

I. A possibilidade de escolha de estaca hélice contínua para este caso encontra como pontos favoráveis a rapidez de execução e a baixa vibração e ruído, o que praticamente eliminaria os problemas com vizinhos. Comentário: correta. A estaca hélice contínua apresenta alta produtividade e baixa vibração.

II. A fundação deve ser preferencialmente cravada, porque o terreno siltoso gera excesso de lama em caso de escavação, o que dificulta e reduz a produtividade da obra com fundação rasa.

Comentário: afirmativa errada. Não se trata de fundação rasa, mas sim profunda, e a cravação provoca vibração e ruído, com consequentes problemas possíveis com vizinhança.

III. A escolha do tipo de estaca depende de uma boa sondagem, de projeto geotécnico que compatibiliza as condições do terreno e o carregamento a ser resistido, de uma boa execução de campo e de equipe treinada e experiente.

Comentário: afirmativa correta. Depende a escolha da estaca de boa sondagem, projeto adequado e execução com equipe especializada, em síntese.

Conclusão: o gabarito deve ser a alternativa que informa que estão corretas as afirmativas I e III, apenas.

**Feedback:**

Bibliografia:

NBR 6122, Projeto e Execução de Fundações. Associação Brasileira de Normas Técnicas. São Paulo, 91p.

### 46ª QUESTÃO

**Enunciado:**

Considere uma viga de concreto de seção retangular submetida a uma carga axial crescente devido a uma aplicação gradual de peso em sua extremidade. À medida que a carga é aplicada, ocorrem alterações na tensão e na deformação ao longo da viga. A tensão é definida como a força aplicada por unidade de área, enquanto a deformação é a medida da mudança na forma ou no tamanho do material devido à aplicação da carga. Com base nessa situação, avalie as seguintes asserções e a conexão estabelecida entre elas:

I. À medida que a carga aumenta, a tensão na viga aumenta proporcionalmente, mantendo uma relação linear com a deformação.

PORQUE

II. O diagrama tensão-deformação para o concreto geralmente exibe uma fase inicial elástica, onde a deformação é totalmente recuperável ao remover a carga, seguida por uma fase plástica, onde ocorrem deformações permanentes.

A respeito dessas afirmações, assinale a opção correta:

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

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

**(alternativa E)**

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

<b>Grau de dificuldade:</b>	Nível 1
-----------------------------	---------

**Resposta comentada:**

A afirmação I é verdadeira, pois, de acordo com a Lei de Hooke, para materiais elásticos como o concreto dentro de seu limite de elasticidade, a tensão é diretamente proporcional à deformação, mantendo uma relação linear ( $F = k \cdot \Delta x$ ). Portanto, à medida que a carga aumenta, a tensão na viga também aumenta proporcionalmente.

A afirmação II também é verdadeira. O diagrama tensão-deformação para o concreto geralmente exibe uma fase inicial elástica, onde a deformação é totalmente recuperável ao remover a carga, seguida por uma fase plástica, onde ocorrem deformações permanentes. Portanto, a fase inicial elástica é seguida por uma fase plástica, como indicado na afirmação II. No entanto, a afirmação II não justifica diretamente a afirmação I, pois a relação linear entre tensão e deformação ocorre apenas na fase elástica, não necessariamente na fase plástica.

**Feedback:**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2015.

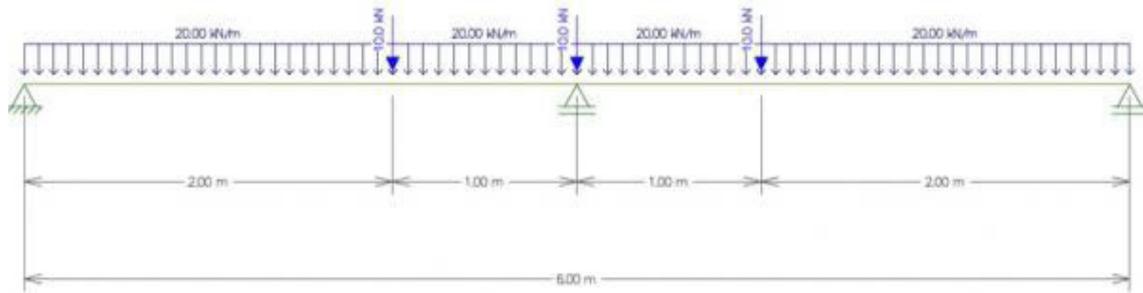
### 47ª QUESTÃO

**Enunciado:**

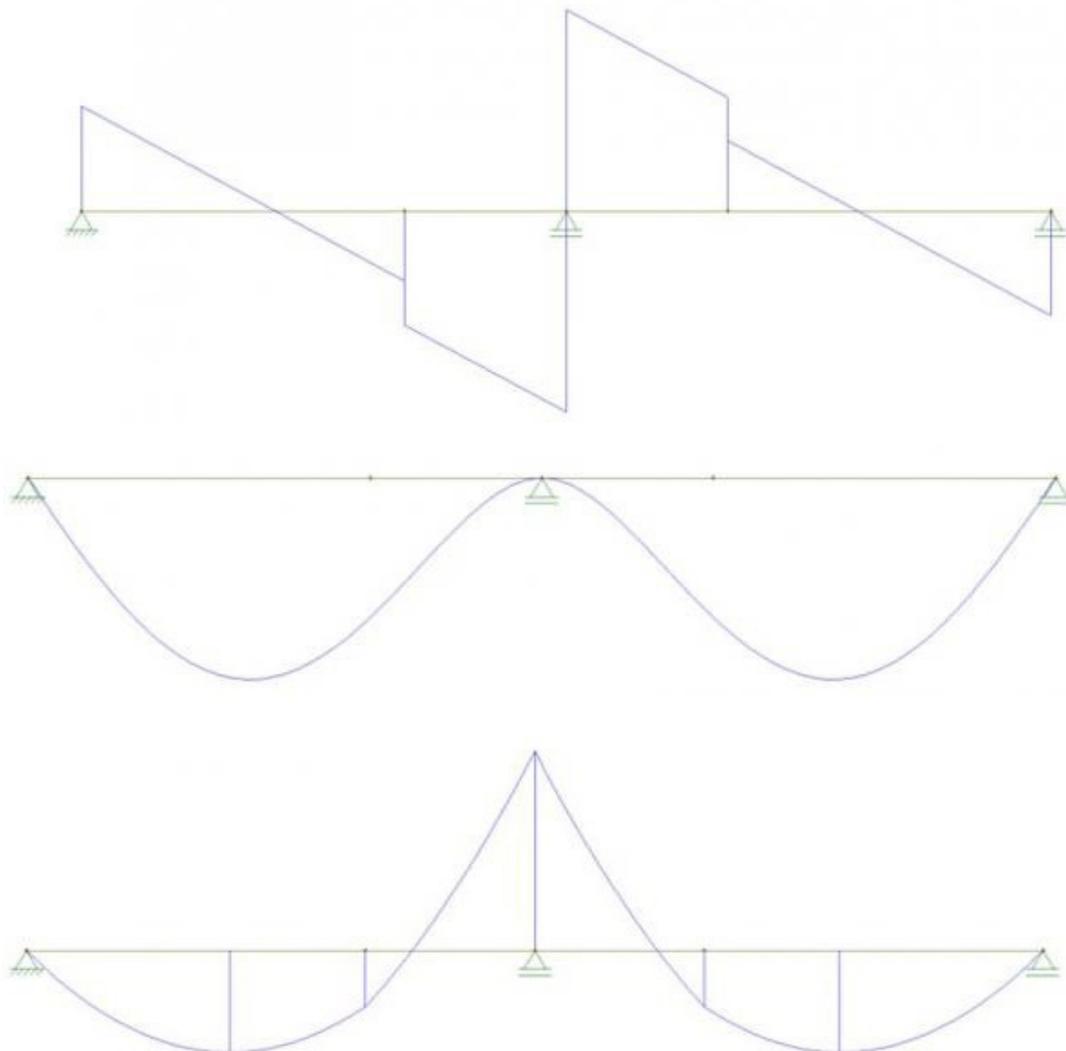
A NBR 15575 trata dos requisitos para os sistemas estruturais aplicáveis a edificações habitacionais com respeito ao desempenho estrutural, analisado do ponto de vista dos estados- limites último e de serviço pelo método semi-probabilístico de projeto estrutural.

Para dimensionamento de peças através do método semi-probabilístico é fundamental conhecer os esforços atuantes na estrutura.

Considerando a viga submetida a carregamentos a seguir



após sua análise e dimensionamento de esforços, obtiveram-se os diagramas apresentados nas imagens a seguir.



Com base nos diagramas apresentados, avalie as afirmações a seguir:

- I. O 2º diagrama representa os momentos fletores a que a viga está submetida e apresenta valores máximos positivos onde o esforço cortante é nulo.
- II. O 3º diagrama representa a linha de influência de cortante para uma seção sobre o apoio central.
- III. O 1º diagrama representa os esforços cortantes a que a viga está submetida e este diagrama pode ser obtido através da derivada do momento fletor para cada seção da viga.

**Alternativas:**

**(alternativa A)**

II, apenas.

**(alternativa B)**

I, apenas.

**(alternativa C)**

III, apenas.

**(alternativa D)**

I e II, apenas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I e III, apenas.

**Grau de dificuldade:**

Nível 2

**Resposta comentada:**

O 1º diagrama corresponde ao diagrama de esforços cortantes a que a viga está submetida. E apresenta os valores máximos de cortante positiva e negativa sobre o apoio central. E é obtido através da derivada dos momento fletores.

$$\frac{\partial M}{\partial x} = Q(x)$$

O 2º diagrama corresponde ao diagrama momentos fletores a que a viga está submetida e possui valores máximos positivos onde a cortante é nula. E valores máximos negativos sobre os apoios, onde há a inversão de sinal do esforço cortante neste ponto.

O 3º diagrama corresponde ao diagrama de deformações a que a viga está submetida.

**Feedback:**

HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2015. xiv, 637 p.

**48ª QUESTÃO****Enunciado:**

“Para que o Brasil consiga universalizar os serviços de esgotamento sanitário no Brasil, com base no horizonte de planejamento de 2035, o Atlas Esgoto aponta que são necessários investimentos na ordem de R\$ 149,5 bilhões, dos quais R\$ 101,9 bilhões precisam ser aplicados em coleta de esgotos, enquanto R\$ 47,6 bilhões devem ser empregados no tratamento.”

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/a-ana-e-o-saneamento/panorama-do-saneamento-no-brasil-1>

Sobre o saneamento básico no Brasil é correto afirmar que:

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

Segundo o Marco Legal do Saneamento de 2020 (Lei nº 14.026/2020), o Brasil tem até 2033 para entregar água tratada a 95% da população, coletar e tratar 90% do esgoto das famílias brasileiras.

**(alternativa B)**

Todo município que possui aterro sanitário, tem também estação de tratamento de esgoto.

**(alternativa C)**

O sistema de coleta e tratamento de esgoto atingirá as famílias de áreas isoladas até 2033.

**(alternativa D)**

A universalização do saneamento diz respeito à integração do sistema brasileiro com outros países.

**(alternativa E)**

Todas as residências brasileiras têm acesso a coleta e tratamento de esgoto.

**Grau de dificuldade:** | Nível 1

**Resposta comentada:**

Essa afirmativa está alinhada com o prazo estabelecido pelo Marco Legal do Saneamento, que estabelece metas para o fornecimento de água tratada e coleta e tratamento de esgoto no Brasil até 2033. As outras afirmativas não estão corretas de acordo com as informações fornecidas no texto.

**Feedback:**

TUCCI, C. E. M. (Org). Hidrologia: Ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRS/ABRH, 2007.

**49ª QUESTÃO****Enunciado:**

Durante o processo de tratamento nas Estações de Tratamento de Água (ETA), quando ocorre a correção do pH da água para torná-la adequada ao consumo humano, pode ocorrer um aumento na dureza da água tratada. Essa água, conhecida como água dura, contém sais de cátions que são insolúveis em água e interagem com os ânions presentes nos sabões, formando compostos insolúveis.

Para corrigir a formação de água dura, qual/quais das ações abaixo devem ser aplicadas:

- I. Remoção de íons de cálcio e magnésio: Utilização de processos de remoção de cálcio e magnésio da água, como a adição de substâncias quelantes (como o ácido etilenodiaminotetracético - EDTA) que se ligam aos íons metálicos e os tornam solúveis, permitindo sua remoção por processos de coagulação, sedimentação ou filtração.
- II. Troca iônica: Utilização de resinas de troca iônica que retiram seletivamente os íons de cálcio e magnésio da água, substituindo-os por íons de sódio ou hidrogênio, resultando em água com menor dureza.
- III. Tratamento com cal: Adição de cal (hidróxido de cálcio) à água, que reage com o bicarbonato de cálcio e magnésio presente na água, convertendo-os em carbonato de cálcio e magnésio, que são menos solúveis e precipitam, podendo ser removidos por processos de filtração.
- IV.

A alternativa que contém as sentenças corretas é:

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

II e III, apenas.

**(alternativa B)**

I, apenas.

**(alternativa C)**

III, apenas.

**(alternativa D)**

II, apenas.

**(alternativa E) (CORRETA)**

I, II e III

**Grau de dificuldade:** | Nível 3

**Resposta comentada:**

I. Remoção de íons de cálcio e magnésio: Esta é uma ação válida para corrigir a formação de água dura. Utilizando processos de remoção, como a adição de substâncias quelantes (como o EDTA), os íons metálicos podem ser tornados solúveis e removidos por processos de coagulação, sedimentação ou filtração.

II. Troca iônica: A utilização de resinas de troca iônica é outra ação eficaz para corrigir a água dura. Essas resinas retiram seletivamente os íons de cálcio e magnésio da água, substituindo-os por íons de sódio ou hidrogênio, resultando em água com menor dureza.

III. Tratamento com cal: O tratamento com cal também é uma ação válida para corrigir a água dura. A adição de cal à água permite que reaja com o bicarbonato de cálcio e magnésio, convertendo-os em carbonato de cálcio e magnésio, que são menos solúveis e precipitam, podendo ser removidos por processos de filtração.

**Feedback:**

TSUTIYA, M.T. (2006). Abastecimento de água. 3a. ed., 643p. São Paulo: USP. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica, 2006.

**50ª QUESTÃO****Enunciado:**

O tempo de concentração em uma bacia hidrográfica está diretamente relacionado ao formato e às características do terreno. Bacias com formato mais alongado tendem a ter tempos de concentração mais longos, uma vez que a água da chuva precisa percorrer uma maior distância até atingir o ponto mais distante da bacia. Por outro lado, bacias mais compactas e com relevo mais íngreme tendem a ter tempos de concentração mais curtos, pois a água da chuva pode fluir mais rapidamente em direção aos cursos d'água. Assim, compreender o formato da bacia é fundamental para estimar o tempo de concentração com precisão, o que por sua vez é essencial para projetos de drenagem e gestão de recursos hídricos. Com base no texto acima, analise qual das alternativas melhor define o tempo de concentração:

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

O período de tempo em que a água da chuva se acumula nos telhados das edificações antes de ser canalizada para os sistemas de drenagem urbana.

**(alternativa B)**

O tempo que leva para que a água da chuva seja absorvida pelas plantas e evaporada de volta para a atmosfera através da transpiração vegetal.

**(alternativa C)**

O período de tempo em que a água da chuva se acumula nos lagos e reservatórios antes de ser liberada para o curso d'água.

**(alternativa D)**

O tempo que a água da chuva leva para infiltrar completamente no solo e recarregar os aquíferos subterrâneos.

**(alternativa E) (CORRETA)**

O tempo necessário para que a água da chuva atinja o ponto mais baixo da bacia hidrográfica após o início da precipitação.

**Grau de dificuldade:** | Nível 2**Resposta comentada:**

O tempo de concentração em uma bacia hidrográfica é um parâmetro crucial para análises hidrológicas e hidráulicas. Ele representa o tempo necessário para que a água da chuva atinja o ponto mais distante da bacia após o início da precipitação, influenciando diretamente no dimensionamento de estruturas hidráulicas, como canais, bueiros e sistemas de drenagem.

**Feedback:**

TUCCI, C. E. M. (Org). Hidrologia: Ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRS/ABRH, 2007.