
Caderno de Provas
MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
Editais nº 18/2013- REITORIA/IFRN
26 de janeiro de 2014
INSTRUÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Use apenas **caneta** esferográfica **azul ou preta**.
- Escreva o seu nome completo e o número do seu documento de identificação no espaço indicado nesta capa.
- A prova terá **duração** máxima de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para responder a todas as questões do Caderno de Provas e preencher as Folhas de Respostas.
- O **Caderno de Provas** somente poderá ser levado depois de **transcorridas 2 (duas) horas** do início da aplicação da prova.
- Confira, com máxima atenção, o Caderno de Provas, observando o número de questões contidas e se há defeito(s) de encadernação e/ou de impressão que dificultem a leitura.
- A quantidade de questões e respectivas pontuações desta prova estão apresentadas a seguir:

Tipo de questão	Total de questões	Total de pontos
Discursiva	02 questões	30 pontos
Múltipla escolha	25 questões	70 pontos

- Para cada questão de múltipla escolha, há apenas **1 (uma) opção** de resposta correta.
- Confira, com máxima atenção, se os dados (nome do candidato, inscrição, número do documento de identidade e matéria/disciplina) constantes nas Folhas de Respostas estão corretos.
- Em havendo falhas nas Folhas de Respostas, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
- As Folhas de Respostas não poderão ser dobradas, amassadas ou danificadas. Em hipótese alguma, serão substituídas.
- Assine as Folhas de Respostas nos espaços apropriados.
- Transfira as respostas para as Folhas de Respostas somente quando não mais pretender fazer modificações.
- Não ultrapasse o **limite dos círculos** na Folha de Respostas das Questões de Múltipla Escolha.
- As questões discursivas deverão ser respondidas unicamente no **espaço destinado** para cada resposta nas Folhas de Respostas das Questões Discursivas. Respostas redigidas fora do espaço reservado serão desconsideradas.
- Ao retirar-se definitivamente da sala, **entregue as Folhas de Respostas ao fiscal**.

Nome Completo

Documento de Identificação

QUESTÕES DISCURSIVAS

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA **FOLHA DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DISCURSIVAS.

1. A tabela seguinte apresenta os resultados de ensaios de resistência à compressão de amostras de concreto coletadas aleatoriamente durante uma operação de concretagem.

Caminhão betoneira	Resistência aos 28 dias para cada corpo-de-prova	
	1	2
1	31,0 MPa	30,5 MPa
2	34,5 MPa	35,2 MPa
3	32,5 MPa	36,0 MPa
4	36,5 MPa	36,2 MPa
5	33,7 MPa	34,2 MPa
6	38,5 MPa	36,7 MPa
7	37,5 MPa	31,2 MPa
8	32,9 MPa	34,7 MPa
9	34,5 MPa	34,2 MPa

Com base nos dados da tabela e no que consta na NBR 12655:2006, responda às questões (a) e (b).

- Qual o número de exemplares dessa amostra? Justifique sua resposta
- Determine o valor estimado da resistência característica à compressão (f_{ckest}), utilizando o critério de controle estatístico por amostragem parcial.

Rascunho

2. As informações que seguem referem-se a medições obtidas em corpo de prova prismático de argamassa de revestimento, após 28 dias de cura e em acordo com as normas vigentes.

Massa do corpo de prova seco (ao ar) = 532,4 g.

Massa do corpo de prova saturado = 539,4 g.

Massa do corpo de prova submerso = 279,5 g.

Dimensões do corpo de prova = 4 cm x 4 cm x 16 cm.

Com base nas informações dadas, determine os seguintes índices físicos.

Massa específica da argamassa, em kg/m^3 .

Absorção de água, em %.

Porosidade, em %.

Índice de vazios.

Rascunho

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA **FOLHA DE RESPOSTAS** DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

1. Analise a afirmação a seguir:

O processo de aprendizagem impulsiona o desenvolvimento humano, uma vez que, o que o sujeito aprende na interação com o outro vai sendo elaborado e reelaborado cognitivamente por ele e se incorporando a sua estrutura mental por meio de processos de internalização.

O trecho acima expressa ideias centrais da

- A) teoria genética piagetiana.
- B) abordagem comportamentalista.
- C) abordagem histórico-cultural vygotskyana.
- D) teoria do processamento mental.

2. O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, regulamentado atualmente pelo Decreto nº 5.840/2006, é um programa que

- A) tem como um de seus princípios a pesquisa como fundamento da formação do sujeito, compreendendo-a como modo de produzir conhecimentos e de contribuir para a construção da autonomia intelectual dos educandos.
- B) apresenta, como um de seus objetivos, viabilizar o ingresso e a permanência com êxito da população brasileira em situação de vulnerabilidade social nas instituições de ensino, visando sua inclusão educativa e sua promoção social e econômica.
- C) qualifica profissionalmente pessoas jovens e adultas com uma formação teórico-prática adequada ao mundo do trabalho, prescindindo da formação técnica de nível médio.
- D) forma trabalhadores jovens e adultos na Educação Básica, podendo oferecer cursos articulados ao ensino fundamental ou médio, nas formas integrada ou subsequente.

3. O Capítulo III da Lei nº 9.394/96, que trata da educação profissional e tecnológica, define que

- A) os cursos de educação profissional e tecnológica devem ser organizados por eixos temáticos e, dentro desses, por disciplinas.
- B) as instituições de educação profissional e tecnológica, além de cursos regulares, poderão oferecer cursos especiais, abertos à comunidade.
- C) essa modalidade abrange, exclusivamente, cursos técnicos de nível médio, cursos de educação de jovens e adultos e cursos de graduação.
- D) os cursos técnicos de nível médio devem ser ofertados sempre em parceria entre o Governo Federal e as secretarias estaduais de educação.

4. A respeito da educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio, julgue os itens que seguem como verdadeiros (V) ou falsos (F).

- () A forma articulada integrada é oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio.
- () Essa oferta organiza-se em quatro anos, no modelo 3+1, formado pela justaposição de três anos de disciplinas de formação geral (de cunho crítico) e um ano de disciplinas técnicas (para inserção no mundo do trabalho), com duas matrículas distintas.
- () Os cursos técnicos integrados têm por finalidade proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio-históricos e culturais.
- () Estão explicitadas, na Lei nº 9.394/96, duas missões fundamentais para essa oferta: formar o jovem para a inserção no sistema produtivo, de forma crítica, e encaminhar o jovem para o ingresso no ensino superior.

A opção que apresenta a sequência correta, de cima para baixo, é

- A) V, F, V, F.
- B) V, F, F, V.
- C) F, V, V, F.
- D) F, V, F, V.

5. Há pouco mais de um ano, foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a partir da Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012. De acordo com esse documento,

- A) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade: proporcionar conhecimentos necessários ao exercício profissional e da cidadania e servir como ponte entre o aluno e o mercado de trabalho local por meio dos estágios.
- B) é estabelecida, como um dos princípios norteadores da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, visando a superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação curricular.
- C) o estágio profissional supervisionado, quando necessário em função da natureza do itinerário formativo, ou exigido pela natureza da ocupação, será incluído no plano de curso como obrigatório, e sua carga horária será contabilizada na carga horária mínima estabelecida pelo MEC.
- D) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio são organizados por eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído pelo Ministério da Educação ou em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

6. Observe os dados da tabela a seguir.

Ensaio de granulometria.

PENEIRA (mm)	MASSA RETIDA (g)
25,00	0
19,00	0
12,50	0
9,50	1231,3
6,30	715
4,80	52,6
2,40	0
1,20	0
0,60	0
0,30	0
0,15	0
FUNDO	1,1
TOTAL	2000

Fonte: FUNCERN, 2014

Com base nos dados da tabela, o diâmetro máximo e o módulo de finura do agregado valem, respectivamente,

- A) 12,5 mm e 6,6.
B) 9,5 mm e 7,6.
C) 9,5 mm e 8,6.
D) 12,5 mm e 2,6.
7. Sobre argamassas, é correto afirmar que a
- A) retenção de água é a capacidade da argamassa endurecida de reter água por absorção da base.
B) aderência descreve a resistência e a extensão do contato entre a argamassa e o substrato.
C) adesão inicial é a capacidade da união inicial da argamassa endurecida a uma base.
D) retração é resultado de um mecanismo complexo, associado à variação de volume da areia.
8. A NBR 7200:1998 especifica que o traço de argamassa seja expresso em massa e que a medição dos materiais constituintes da argamassa pode ser feita em volume, cabendo ao construtor a responsabilidade da conversão do traço.

Dados:

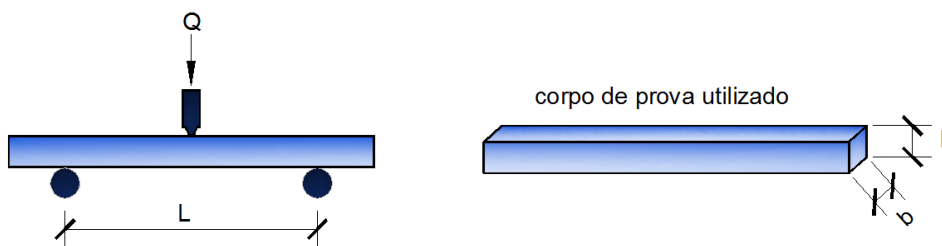
- Areia: massa específica = 2600 kg/m^3 ; massa específica aparente (unitária) = 1400 kg/m^3 ; umidade da areia 3% e coeficiente de inchamento de 1,2;
- Cimento: massa específica = 3100 kg/m^3 ; massa específica aparente (unitária) = 1100 kg/m^3 ;
- Cal: massa específica = 2400 kg/m^3 ; massa específica aparente (unitária) = 600 kg/m^3 .

Considerando-se o traço unitário em massa 1:0,5:4,0:0,8 de argamassa de cimento : cal : areia seca : água e os dados fornecidos, assinale a opção que representa o volume de areia úmida a ser utilizado para um saco de cimento de 50 kg.

- A) 142,9 dm³.
B) 177,5 dm³.
C) 171,5 dm³.
D) 148,9 dm³.

9. Foi realizado um ensaio de flexão por 3 pontos em uma peça de pedra natural a ser utilizada em revestimento, como mostra a figura a seguir. O corpo de prova utilizado tinha dimensões de $L = 0,18$ m; $h = 0,05$ m; $b = 0,10$ m e rompeu com carga igual a 20000N.

Ensaio de flexão em 3 pontos



L = vão entre apoios; b = largura; h = altura

Fonte: FUNCERN, 2014

Podemos afirmar que a tensão de flexão em Mpa é de

- A) 216,6.
 - B) 108,0.
 - C) 21,6.
 - D) 10,8.
10. Sobre o aglomerante aéreo cal, é correto afirmar que
- A) a cal hidratada é classificada como CH I, CH II, CH III e CH IV, diferenciando-se quanto ao teor de anidrido carbônico, óxidos de cálcio e magnésio não hidratado.
 - B) o processo simplificado de produção da cal hidratada consiste em extração da matéria-prima, britagem (seleção da faixa granulométrica), calcinação, moagem, hidratação.
 - C) os requisitos físicos da cal hidratada para argamassas de revestimento e assentamento são finura, retenção de água, água combinada, resistência, incorporação de areia, estabilidade e plasticidade.
 - D) a retenção de água deve ser superior a 75% e a finura na peneira 0,075 mm deve ser inferior a 10% para todos os tipos de cales hidratadas normatizadas.
11. Sobre o ensaio de módulo de elasticidade do concreto, é correto afirmar que
- A) o módulo secante do concreto é dado pela declividade de uma linha traçada da origem até um ponto da curva, que corresponde a 75% da carga de ruptura.
 - B) os agregados não têm influência no módulo de elasticidade do concreto, pois são estáveis e pouco deformáveis sob as condições de ensaio.
 - C) concretos de alta resistência apresentam o ramo ascendente da curva tensão-deformação menos inclinado e menos linear que concretos de resistência moderada.
 - D) a não linearidade da relação tensão-deformação do ensaio de módulo de elasticidade está relacionada com a microfissuração progressiva do concreto sob cargas.

12. Um dos métodos utilizados para a determinação de compostos potenciais de cimentos se dá através das equações de Bogue, fazendo-se necessário o conhecimento dos teores de óxido. As equações de Bogue e os teores de óxido de dois tipos de cimentos são dados a seguir.

Equação de Bogue

$$\begin{aligned} \%C_3S &= 4,07.C - 7,60.S - 6,72.A - 1,43.F - 2,85.\bar{S} \\ \%C_2S &= 2,87.S - 0,75.C_3S \\ \%C_3A &= 2,65.A - 1,69.F \\ \%C_4AF &= 3,04.F \end{aligned}$$

Teores de óxido de dois cimentos

Óxidos	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	outros
Cimento A	20	7	4	62	2	3	2
Cimento B	22	6	4	62	2	2	2

Com base nos dados fornecidos e após a determinação dos compostos potenciais dos cimentos, analise as afirmativas a seguir.

- I. O cimento Portland A apresente maior formação de C-S-H que o cimento Portland B, devido ao maior teor de 3CaO.SiO₂.
- II. O cimento Portland B apresente maior formação de C-S-H que o cimento Portland A, devido ao maior teor de 2CaO.SiO₂.
- III. O cimento Portland A apresente maior durabilidade frente a águas ácidas e sulfatadas.
- IV. O cimento Portland B apresente maior durabilidade frente a águas ácidas e sulfatadas.

Estão corretas as afirmativas

- A) II e IV.
- B) I e III.
- C) I e IV.
- D) III e IV.

13. Leia as afirmativas a seguir, sobre o processo de degradação de estruturas de concreto.

- I. A corrosão do aço em uma estrutura de concreto armado é um processo eletroquímico caracterizado por um fluxo de elétrons e íons entre uma região catódica e uma região anódica.
- II. As reações álcali-silica, álcali-silicato e álcali-carbonato causam a expansão e a fissuração do concreto, devido à reação de alguns minerais presentes nos agregados e aos álcalis provenientes de fonte interna ou externa ao concreto.
- III. São materiais inibidores da reação álcali-silica no concreto: uso de cimento Portland CP III, CP IV e CP V ARI RS.
- IV. São medidas que podem minimizar a corrosão das armaduras em concretos: aumentar o cobrimento, reduzir a porosidade do concreto, diminuir o teor de hidróxido de cálcio do concreto.

Estão corretas as afirmativas

- A) I e II.
- B) III e IV.
- C) I e III.
- D) II e IV.

14. As normas técnicas são documentos estabelecidos por consenso e aprovado por um organismo reconhecido. No Brasil, as normas são elaboradas segundo procedimentos definidos pela ABNT. No que concerne à norma da ABNT sobre agregados e aglomerantes, leia as afirmativas.
- I. A NBR NM 26: Agregados – Amostragem – estabelece os procedimentos para amostragem dos agregados, desde sua extração e sua redução até o armazenamento e o transporte das amostras, destinadas a ensaios de laboratório.
 - II. A NBR NM 65: Cimento Portland – Determinação do tempo de pega – estabelece o método de determinação da consistência e do tempo de pega da pasta de cimento Portland utilizando o aparelho de Vicat.
 - III. A NBR 7175: Cal hidratada para argamassas – Requisitos – define cal hidratada como um pó obtido pela hidratação da cal virgem, constituído essencialmente de uma mistura de hidróxido de cálcio e hidróxido de magnésio ou, ainda, de uma mistura de hidróxido de cálcio, hidróxido de magnésio e óxido de magnésio.
 - IV. A NBR NM 52: Agregado miúdo – Determinação de massa específica e massa específica aparente – define massa específica aparente como a relação entre a massa do agregado seco e seu volume, excluindo os poros permeáveis.

Estão corretas as afirmativas

- A) II e IV.
 - B) I e IV.
 - C) I e III.
 - D) II e III.
15. A evolução da tecnologia do concreto proporcionou o aumento da fluidez e da resistência dos concretos. Sobre concretos autoadensáveis e concretos de alta resistência, é correto afirmar que
- A) os concretos autoadensáveis são dosados com grandes consumos de cimento para atender a demanda de finos.
 - B) os concretos de alta resistência são dosados com uso de aditivos superplastificantes para atender resistências maiores que 40 Mpa.
 - C) a zona de transição matriz cimentícia-agregado graúdo é aumentada nos concretos de alta resistência devido ao uso de agregados de menor dimensão.
 - D) a habilidade passante dos concretos autoadensáveis pode ser medida pelos ensaios de caixa L e anel J.
16. Alguns métodos de ensaios dão ideia da medida da trabalhabilidade de concretos no estado fresco. Os métodos que avaliam a trabalhabilidade de forma indireta e que têm aceitação universal são os ensaios de
- A) abatimento de tronco de cone, Vebe e segregação.
 - B) abatimento de tronco, segregação e coesão.
 - C) coesão, fator de compactação e penetração de bola.
 - D) fator de compactação, Vebe e penetração de bola.
17. A NBR 11768:2011 (Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – requisitos) define aditivo como o produto que, adicionado ao concreto durante o seu processo de preparação, modifica suas propriedades no estado fresco e/ou endurecido. Essa NBR recomenda utilizar quantidade de aditivo, em relação à massa de material cimentício, não maior que
- A) 5%.
 - B) 4%.
 - C) 2%.
 - D) 1%.

18. A NBR 7480:2007 (Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – especificação) estabelece requisitos exigidos para encomenda, fabricação e fornecimento de barras e fios de aço destinados a armadura para estruturas de concreto armado. Com base nessa norma, analise as afirmativas a seguir.

- I. São classificados como barras os produtos de diâmetro nominal de 8,0 mm ou superior, obtidos por laminação a quente.
- II. De acordo com o valor característico da resistência máxima de ruptura, as barras de aço são classificadas em CA-25 e CA-50, e os fios de aço na categoria CA-60.
- III. Com relação à configuração geométrica, os fios da categoria CA-60, de diâmetro nominal igual a 10,0 mm, devem ter obrigatoriamente entalhes ou nervuras.
- IV. As barras lisas da categoria CA-25 devem ter superfície obrigatoriamente lisa, desprovida de quaisquer tipos de nervuras ou entalhes.

Estão corretas as afirmativas

- A) I e II.
- B) III e IV.
- C) I e IV.
- D) II e III.

19. A retratibilidade da madeira é o fenômeno relacionado à sua variação dimensional proveniente da troca de umidade, natural ou artificial, com o meio que o envolve. Entre os defeitos da madeira provocados pela retratibilidade, podem-se citar

- A) empenos, rachaduras, fendilhamento e abaulamento.
- B) fendas, rachaduras, lixiviação e desvio de veio.
- C) arqueamento, desseivação, fendilhamento e abaulamento.
- D) curvatura lateral, arqueamento, desdobro e rachaduras.

20. No ensaio de tração em uma barra de aço, obtém-se o diagrama tensão x deformação do qual se podem abstrair informações sobre suas propriedades mecânicas. Dessas propriedades, podem-se citar o (a)

- A) encruamento e a tensão de escoamento.
- B) tensão de escoamento e o módulo de elasticidade.
- C) módulo de elasticidade e a resistência à torção.
- D) tenacidade e a fadiga.

21. Do ponto de vista da abordagem mecânica da fratura, o concreto pode ser considerado como um material não homogêneo composto de três fases distintas, denominadas de

- A) pasta de cimento hidratada, zona de transição entre o agregado e a pasta de cimento e os agregados.
- B) zona de transição entre o agregado e a pasta, a argamassa de cimento e os agregados.
- C) argamassa de cimento, os agregados e a zona de transição entre o agregado e a pasta de cimento.
- D) poros permeáveis entre agregados e argamassa de cimento, os agregados e a pasta de cimento hidratada.

22. A NBR 15270-3:2005 estabelece, além dos métodos para execução dos ensaios dos blocos cerâmicos estruturais e de vedação, conceitos e definições. Acerca dessa norma, analise as afirmativas a seguir.
- I. Blocos cerâmicos estruturais são componentes da alvenaria estrutural que possuem furos prismáticos perpendiculares às faces que os contêm.
 - II. O índice de absorção de água é uma determinação não obrigatória para avaliação de conformidade, tanto para os blocos cerâmicos de vedação como para os blocos estruturais.
 - III. As medições das espessuras dos septos devem ser obtidas na região central deles, utilizando no mínimo quatro medições, buscando sempre os septos de maior espessura.
 - IV. Área bruta (A_b) é definida como sendo a área da seção de assentamento delimitada pelas arestas do bloco, sem desconto das áreas dos furos, quando houver.

Estão corretas as afirmativas

- A) II e III.
 - B) I e IV.
 - C) I e III.
 - D) II e IV.
23. Nas estruturas de concreto armado, é inegável a forte correspondência entre a relação água/cimento, a resistência à compressão do concreto, o consumo de cimento por metro cúbico de concreto e sua durabilidade. Em relação a isso, a NBR 12655:2006 estabelece requisitos mínimos desses parâmetros para as quatro classes de agressividade ambiental. Em relação ao consumo de cimento por metro cúbico de concreto, a norma recomenda, para a classe de agressividade III, a quantidade mínima de
- A) 350 kg/m³.
 - B) 280 kg/m³.
 - C) 360 kg/m³.
 - D) 320 kg/m³.
24. Para determinação do tempo em aberto, da resistência de aderência à tração e do deslizamento, a NBR 14081-2:2005 fixa procedimentos para execução e caracterização do substrato-padrão, especificando valores de espessura e dimensões mínimas, respectivamente, em
- A) 25 mm e 30 cm x 60 cm.
 - B) 20 mm e 25 cm x 50 cm.
 - C) 15 mm e 20 cm x 40 cm.
 - D) 30 mm e 15 cm x 35 cm.
25. O desenvolvimento das propriedades mecânicas da pasta de cimento pode ser associado a mudanças microestruturais que ocorrem durante o processo de hidratação. O composto hidratado que tem efeito positivo por manter o pH da pasta alto e, com isso, proteger o concreto armado contra a corrosão eletroquímica é conhecido como
- A) Tobermorita.
 - B) Etringita.
 - C) Portlandita.
 - D) Belita.