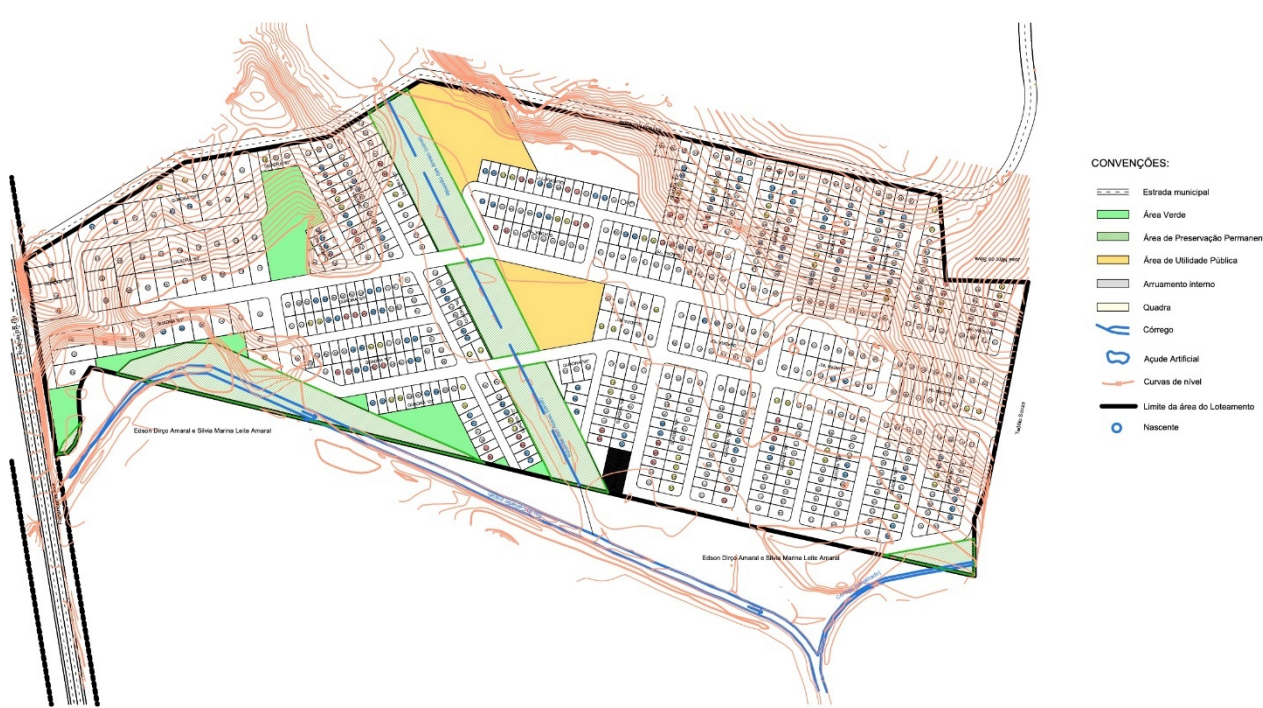


**CONCURSO PÚBLICO - 01/2022**

**Área de Conhecimento**  
**Tecnologia da Construção, Topografia e Sistemas Estruturais**

**PROVA ESCRITA - PADRÃO DE RESPOSTA**

**QUESTÃO 1:** O relevo natural e suas características particulares são norteadores nos projetos de arquitetura. O estudo topográfico é uma etapa fundamental à concepção das construções. É importante respeitar o relevo natural do terreno e, quando necessárias alterações, deve-se optar por soluções mais econômicas e sustentáveis.



Em relação à implantação proposta, avalie as afirmações a seguir:

- I. Os maciços de vegetação foram posicionados nas áreas com maior declividade, menos indicadas para ocupação de edificações.
- II. As áreas com a presença de córregos foram preservadas e permanecem protegidas pela vegetação.
- III. As áreas institucionais (Utilidade Pública) estão localizadas nas áreas mais planas do terreno, o que facilita o acesso a elas.

É CORRETO o que se afirma em:

II e III, apenas

**QUESTÃO 2:** A Topografia comporta duas divisões principais, a planimetria e a altimetria.

Na [[1]] são medidas as grandezas sobre um plano [[3]]. Essas grandezas são as distâncias e os ângulos, portanto, as distâncias [[5]] e os ângulos [[5]]. Para representá-las, teremos de fazê-lo por meio de uma vista de cima, e elas aparecerão projetadas sobre um mesmo plano [[3]]. Essa representação chama-se planta, portanto a [[1]] será representada na planta.

Na [[2]], fazemos as medições das distâncias e dos ângulos [[6]] que, na planta, não podem ser representados, com exceção feita às curvas de nível. Por essa razão, a [[2]] usa como representação a vista lateral, ou perfil, ou corte, ou elevação; os detalhes da [[2]] são representados sobre um plano [[4]].

[[1]] planimetria  
[[2]] altimetria  
[[3]] horizontal  
[[4]] vertical  
[[5]] horizontais  
[[6]] verticais

**QUESTÃO 3:** Um dos problemas mais sérios nas ligações entre os elementos estruturais e as paredes de vedação, que se apresentam como manifestações patológicas nas paredes de vedação, é a deflexão de vigas e lajes. Nesse sentido, muito poderá ser feito, como:

I – Retardar ao máximo a montagem das paredes. Para que as deflexões dos andares superiores não sejam transmitidas aos andares inferiores, a elevação das paredes deverá ser feita da base para o topo do edifício.

II – A ligação entre paredes e pilares tem de ser feita com o emprego de argamassa, tomando cuidado de chapiscar previamente o pilar e de nele chumbar alguns ferros de espera, pois o problema que se tem verificado particularmente crítico é o do destacamento entre paredes e pilares.

III – Nas paredes revestidas, no caso de destacamento provocado por retração da alvenaria, poder-se-á empregar tela metálica leve, como por exemplo tela para estuque embutida na nova argamassa a ser aplicada e transpassando a junta (fissura) aproximadamente 20 cm para cada lado.

IV – A platibanda, em função da forma geralmente alongada, tende a comportar-se como muro de divisa. Normalmente surgirão fissuras verticais regularmente espaçadas, caso não tenham sido convenientemente projetadas juntas ao longo da platibanda. A movimentação térmica diferencial entre a platibanda e o corpo do edifício poderá resultar ainda no destacamento da platibanda e na formação de fissuras inclinadas nas extremidades desse corpo.

Considerando as afirmações acima, identifique quais são verdadeiras e quais são falsas.

São verdadeiras a II, III e IV

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 18. São Paulo Blucher 2021 1 recurso online ISBN 9786555061956. - p. 539

**QUESTÃO 4:** Segundo Rebello (2008),

“[...] denomina-se sapata isolada uma placa de concreto armado cujas dimensões em planta são da mesma ordem de grandeza. A sapata isolada é usada quando as cargas transmitidas pela superestrutura são pontuais ou concentradas, como as cargas de pilares e as reações de vigas na fundação (vigas baldrame), por exemplo.” (p. 42)

“[...]denomina-se radier à placa única de concreto armado que se estende por toda a área da fundação e sobre a qual se apoiam todos os pilares ou paredes estruturais, cujas cargas são transmitidas ao solo ao longo de toda a área desse radier. (p. 66)

Considerando as informações expostas, selecione as afirmações CORRETAS.

I - Sob o ponto de vista econômico, o uso de sapatas em radier torna-se favorável em relação à sapata isolada quando a soma das áreas das sapatas for igual à metade da área de projeção do edifício.

II - Sob o ponto de vista econômico, o uso de sapatas em radier torna-se favorável em relação à sapata isolada quando a soma das áreas das sapatas for inferior à metade da área de projeção do edifício.

III - Sob o ponto de vista econômico, o uso de sapatas em radier torna-se favorável em relação à sapata isolada quando a soma das áreas das sapatas for superior à metade da área de projeção do edifício.

IV - A sapata isolada é usada quando as cargas transmitidas pela superestrutura são pontuais ou concentradas, como as cargas de pilares e as reações de vigas na fundação (vigas baldrame).

V - O Radier é um tipo de fundação direta e comporta-se bem para solos com SPT maior que 4.

VI - O Radier é um tipo de fundação indireta e comporta-se bem para solos com SPT maior que 4.

VII - O Radier é um tipo de fundação direta e comporta-se bem para solos com SPT menor que 4.

VIII - O Radier é um tipo de fundação indireta e comporta-se bem para solos com SPT igual a 4.

São corretas a III, IV e V

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento. 2. ed. São Paulo: Zigurate, 2009. 239 p. ISBN 9788585570101 (broch.) p.42 e 66



**QUESTÃO 5:** Os processos utilizados na observação das grandezas e os processos computacionais que se seguem são afetados por erros que se tornam inexatos os valores finais das coordenadas topográficas dos pontos e, conseqüentemente, das grandezas derivadas. Sendo impossível evitar a contaminação das coordenadas e grandezas derivadas por erros, é, no entanto, indispensável tentar controlar a ordem de grandeza destes e tomar precauções para mantê-los inferiores a tolerâncias previamente especificadas (Casaca et al, p.185).

Os erros a que nos referimos podem ser classificados em duas grandes categorias: os erros de aproximação e os erros de observação, que exercem a sua ação de forma cumulativa. Em muitas situações práticas, por exemplo, nos processos computacionais, um número real com dízima infinita (seja um número racional, seja um número irracional) tem de ser representado por um número racional com dízima finita que constitua sua aproximação. Em outras situações práticas, o valor desconhecido de uma grandeza é estimado pelo resultado numérico de uma medição, que constitui uma estimativa.

Sobre os erros de aproximação e arredondamento, que afetam os resultados de cálculo, manual ou automático, além dos enganos nas entradas dos dados, nos algoritmos de cálculo, etc. As principais causas de erros nos resultados dos cálculos são:

- I - a exatidão dos dados;
- II - a utilização de relações aproximadas;
- III - os não arredondamentos nos cálculos intermediários
- IV - a inexatidão dos dados;
- V - a não utilização de relações aproximadas;
- VI - os arredondamentos nos cálculos intermediários
- VII - nenhuma das alternativas apresentadas

Selecione a(s) alternativa (s) corretas:

São corretas II, IV e VI

CASACA, João Martins; MATOS, João Luís de; DIAS, José Miguel Baio. Topografia geral. 4. ed. atual e aumentada. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 208 p. ISBN9788521615613 (broch.). p. 185

**QUESTÃO 6:** Quando utilizadas como material de construção, as madeiras incorporam todo um conjunto de características técnicas, econômicas e estéticas que dificilmente se encontram em outro material existente. Sobre o uso da madeira é CORRETO dizer:

- I. Que o material apresenta resistência mecânica tanto a esforços de compressão como aos esforços de tração na flexão, sendo o primeiro material de construção utilizado tanto em vigas e vergas como em colunas.
- II. Possui baixos potencial de isolamento térmico e índice de absorção acústica.
- III. Tem elevada resistência mecânica, superior à do concreto, com a vantagem de peso próprio reduzido.
- IV. A heterogeneidade e anisotropia do material próprias de sua constituição fibrosa orientada, assim como a limitação de suas dimensões, podem ser resolvidas pelos processos de transformação nos laminados, contraplacados e aglomerados de madeira.
- V. Possui desempenho físico e mecânico semelhante nas direções tangencial, radial e axial.

São corretas a I, III e IV

BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. 6. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, c2018. 2v. ISBN 8521612494 (v.2). – p. 2

**QUESTÃO 7:** As estruturas em concreto armado são amplamente utilizadas na composição de sistemas construtivos nas edificações brasileiras. Sobre o uso das estruturas em concreto armado é INCORRETO afirmar:

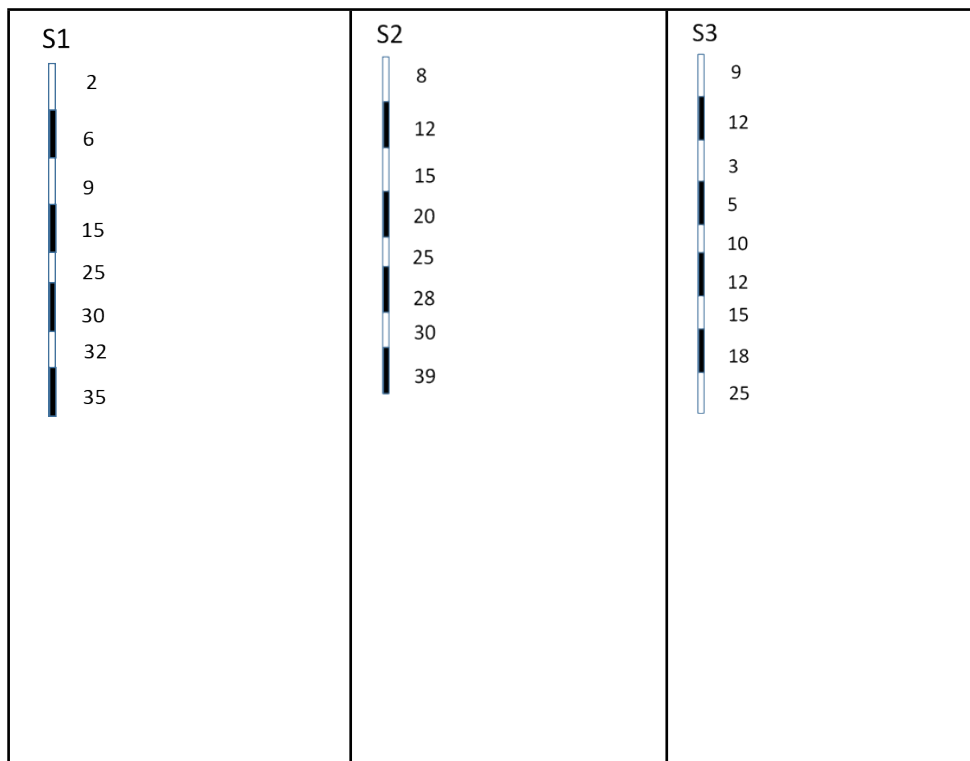
- I. que o projetista da estrutura de uma edificação necessita fixar a resistência característica do concreto à compressão, ou seja, o  $F_{c28}$  do concreto, e colocar esse valor nos desenhos de forma. A partir do  $F_{c28}$  define-se  $F_{ck}$ , o que será utilizado para orientar a dosagem do traço do concreto.
- II. que a trabalhabilidade do concreto é definida pelo Teste de Trabalhabilidade ou *Slump Test*, onde serão verificados 3 níveis: verdadeiro ou real, cortado ou colapsado.
- III. que as fôrmas deverão ser executadas observando-se o emprego de contraflechas, superposição nos pilares, nivelamento de lajes e vigas, suficiência de escoramento, colocação de esperas para furo de passagem de tubulações e a limpeza e molhagem das formas antecedente a concretagem.
- IV. que o uso de desmoldantes forma uma fina camada entre o concreto e a fôrma, impedindo a aderência entre eles; tornando fácil a remoção das formas sem danificar as superfícies e arestas do concreto.
- v. O concreto preparado com cimento portland deverá ser mantido umedecido por pelo menos 7 dias após sua concretagem, pois a água é indispensável às reações químicas que ocorrem durante o endurecimento do concreto, principalmente durante os primeiros dias.

A alternativa incorreta é a I

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 18. São Paulo Blucher 2021 1 recurso online ISBN 9786555061956. - p. 240, 242, 262, 300



**QUESTÃO 8:** Considerando 3 perfis de sondagem S1, S2 e S3, apresentados nas figuras abaixo, é CORRETO afirmar que:



- Que o perfil S1 representa um solo onde é economicamente viável o uso de sapatas como elementos de fundação.
- Que no perfil S3 recomenda-se o emprego de fundação direta apoiadas no segundo metro do solo.
- Que no perfil S2 o emprego de fundações diretas é recomendado para um assentamento já no primeiro metro de solo.
- Que em função da maior resistência dos solos das camadas superiores no perfil S3, pode-se descartar a ocorrência de recalques.
- Que não é economicamente viável utilizar fundações diretas para o perfil S1.

São corretas a I e III

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento. 2. ed. São Paulo: Zigurate, 2009. 239 p. ISBN 9788585570101 (broch.) p. 41-42

## QUESTÃO 9:

Dentro da construção civil, com a utilização do concreto em larga escala, surgiram projetos e soluções estruturais baseadas nas características desse material, as quais permitem cada vez mais a exequibilidade de estruturas arrojadas, dando maior liberdade aos arquitetos e engenheiros.

À medida que as propriedades dos materiais são desenvolvidas, a concretização de obras monumentais se torna uma realidade, mas exige-se cada vez mais um maior controle tanto dos projetos como da produção das estruturas para garantir as suas segurança e durabilidade.

Com isso, aumenta a responsabilidade dos laboratórios no controle tecnológico do concreto para conseguir alcançar, em todas as etapas do processo de produção, as propriedades estabelecidas. Quando os resultados obtidos não atendem as propriedades especificadas no projeto estrutural, muitas vezes são necessários ensaios posteriores, na própria obra, que podem ser classificados como não destrutivos. Esses ensaios permitem a inspeção de materiais mediante a verificação de suas condições internas ou superficiais, sem a destruição da peça que está sendo examinada.

Discorra sobre os diferentes métodos de ensaio não destrutivos, apresentando suas características gerais e seus objetivos.

### **Métodos da medição da dureza superficial**

Este método baseia-se na análise do choque entre dois corpos, em que um está fixo e o outro em movimento. Uma massa é impactada sobre um corpo rígido e parte da energia produzida é usada para deformar a sua superfície e outra para a reflexão desta massa. Assim, pode-se medir o diâmetro da deformação produzida na superfície analisada ou o rebote da massa.

No caso do concreto, pode-se utilizar os dois tipos de métodos para obtenção de resultados, mas o mais empregado é o último, que utiliza o esclerômetro de reflexão de Schmidt, desenvolvido pelo engenheiro Ernest Schmidt, na Suíça. O esclerômetro de Gaede, atualmente pouco utilizado, é empregado para medir a deformação permanente na superfície do concreto por uma esfera de 10 mm.

No Brasil, a ABNT NBR 7584:2012 estabelece o procedimento de ensaio para o uso de esclerômetros. Esta norma limita a utilização do esclerômetro para: verificar a homogeneidade do concreto, comparar as características do concreto de elementos da estrutura, quando se tem um referencial, e estimar a resistência à compressão do concreto, desde que feita por meio de uma curva de correlação obtida para concreto produzido com materiais locais.

### **Métodos de propagação de ondas de tensão**

Estes métodos baseiam-se na propagação de ondas em meios sólidos. As ondas mais usadas têm frequência que variam entre 20 e 150 kHz (MEHTA; MONTEIRO, 2008). A maneira como uma onda se reflete e refrata por um sólido fornece informações sobre as características internas no material. Assim, é possível verificar, por meio do comportamento das ondas, a existência de regiões do material com diferentes propriedades que podem significar um comportamento inadequado quando o material é colocado em serviço.

### **Método de penetração de pinos**

A técnica foi desenvolvida nos Estados Unidos nos anos 1960, utilizando-se uma pistola para disparar pinos contra uma superfície de concreto e correlacionando a profundidade de penetração com a resistência do concreto. Segundo o ACI 228 (1989), a essência do método

envolve a energia cinética inicial do pino e a absorção de energia pelo concreto. O pino penetra no concreto até que sua energia cinética inicial seja totalmente absorvida pelo concreto. Parte da energia é absorvida pela fricção entre o pino e o concreto e transformada em calor, e a outra parte na fratura do concreto. A profundidade da penetração dos pinos é empregada para estimar a resistência do concreto usando-se curvas de calibração. Conhecendo-se o comprimento total do pino, obtém-se o seu comprimento cravado. A partir de curvas de correlação, é possível obter a resistência do concreto, que é inversamente proporcional à penetração do pino. O sistema disponível internacionalmente denomina-se Windsor Probe.

### **Método de inspeção por imagens**

Estes métodos, apesar de não conduzirem à avaliação da resistência do concreto, estão enquadrados como ensaios não destrutivos, pois permitem determinar algumas propriedades tanto do concreto como do aço em estruturas de concreto armado. Entre esses métodos, incluem-se a tomografia computadorizada por raios X ou raios gama ( $\gamma$ ), a tomografia por impedância elétrica e a técnica por retroespalhamento de micro-ondas (MEHTA; MONTEIRO, 2008).

A partir desses métodos por imagens, é possível detectar várias imperfeições nas estruturas de concreto armado, como trincas internas; inclusões no concreto; a concretagem interrompida e mal reiniciada; armaduras mal colocadas ou de diâmetro diferente do especificado no projeto; luvas de proteção dos cabos de protensão que se deslocaram durante a concretagem; má injeção das luvas de proteção dos cabos de protensão, podendo causar a corrosão e posterior ruptura desses cabos; má aderência do concreto às armações; corrosão das armaduras; ruptura dos fios de protensão; esmagamento de luvas de proteção dos cabos de protensão.

Pode-se ainda, por extrapolação dos métodos, definir a reconstituição das plantas das armaduras de obras antigas; o posicionamento da extração do corpo de prova, a fim de não ferir as armações internas do concreto; a verificação da boa penetração das resinas, seja em uma luva de protensão, seja em uma viga.

### **Método eletromagnético**

Consiste em verificar o fluxo magnético por meio da presença da armadura em peças de concreto. O aparelho utilizado, denominado pacômetro, é constituído por dois transformadores cujos enrolamentos primários montados em série são alimentados por uma corrente alternada; os enrolamentos secundários formam também um circuito fechado, com um galvanômetro intercalado. Em um dos transformadores, o entreferro é fixo e, no outro, é a armadura que conduz o fluxo magnético.

Nessas condições, o fluxo varia com a espessura do concreto (recobrimento da armadura) que se interpõe entre os polos do transformador e a massa magnética. A agulha do galvanômetro desvia-se, então, de um ângulo que é função daquela distância.

Com a utilização do pacômetro, é possível fácil e rapidamente: localizar o posicionamento exato da ferragem na extração do corpo de prova, o que permite retirar a amostra sem cortar a ferragem interna existente; obter o desenho das armaduras, e principalmente no final das barras, detectar a existência de ganchos e a sua posição; o afastamento dos estribos etc.

### **Método de comportamento de peças estruturais por meio da medição de deformações**

Este método consiste na verificação do funcionamento do conjunto concreto-aço na estrutura mediante prova de carga. De acordo com a NBR 9607 (ABNT, 2012), prova de carga é definida como um conjunto de atividades destinadas a analisar o desempenho de uma estrutura através da medição e controle de efeitos causados pela aplicação de ações externas de intensidade e natureza previamente estabelecidas.

Os deslocamentos e deformações devem seguir o estabelecido no projeto, de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118:2007.

As cargas são estipuladas de acordo com a utilização das peças, podendo ser estáticas ou dinâmicas.

BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. 6. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, c2018. 2v. ISBN 8521612494 (v.2). - p. 378 - 407

**QUESTÃO 10:** Sobre a construção dos planos verticais que constituem a edificação pode-se dizer:

- I. Que as alvenarias estruturais são produzidas com o emprego de blocos constituídos por medidas padronizadas por norma, feitos de concreto ou materiais sílico-calcáreos, que assume a função de vedar os espaços compreendidos entre os elementos estruturais.
- II. Que o Light Steel Frame (LSF) é um sistema construtivo mais rápido e com menor desperdício, constituído por perfis estruturais galvanizados, aos quais são fixadas uma ou mais chapas de gesso acartonado ou OSB, preenchidos por lã de rocha ou de vidro quando é necessário a aumentar o isolamento térmico.
- III. Que as alvenarias de vedação dispensam o uso de elementos como vergas, contra-vergas ou encunhamentos, pois não suportam cargas.
- IV. A vantagem de utilizar paredes de placas cimentícias é sua elevada resistência a impactos, durabilidade e impermeabilidade a água e ao vapor de água.

Selecione a alternativa que apresenta a(s) afirmação(ões) correta(s):

- a. Nenhuma das alternativas
- b. Somente a I
- c. Somente a II
- d. Somente a III
- e. I, II e III

Resposta certa é a C

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 18. São Paulo Blucher 2021 1 recurso online ISBN 9786555061956. - p. 515 a 541

**QUESTÃO 11:** Considere a afirmação abaixo:

Segundo CREDER (2021) para execução dos projetos, podemos usar a tecnologia denominada BIM – *Building Information Modeling*, ou seja, Modelagem de Informações da Construção, que não é apenas um software especializado em desenvolvimento de projetos. Podemos considerar o BIM uma ferramenta de inovação que atualiza a tecnologia de projetos e propõe uma evolução no processo de projetar as construções civis e seus complementos, tais como o projeto elétrico, incluindo o SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, o cabeamento estruturado, o projeto hidráulico, de gás etc., conseguindo reunir em uma representação gráfica, em 3D, todas as informações do projeto, desde as construtivas até a quantificação e especificação dos materiais utilizados e da mão de obra, de uma forma automática, mas que não prescinde, de forma alguma, de um conhecimento acurado do projeto das instalações elétricas.

Selecione as afirmações CORRETAS quanto aos critérios de projeto de instalações elétricas:

I. Toda a carga da instalação elétrica deve ser dividida em vários circuitos, de modo a limitar as consequências de uma falta, a qual provocará apenas seccionamento do circuito defeituoso, facilitar as verificações, os ensaios e a manutenção e possibilitar o uso de condutores de pequena bitola (área da seção circular).

II. Devem ser previstos circuitos independentes para os aparelhos com corrente nominal superior a 10 A, como é o caso de aquecedores de água, fogões e fornos elétricos, máquinas de lavar, aparelhos de aquecimento ou para aparelhos de ar condicionado.

III. Os circuitos de iluminação devem ser separados dos circuitos de tomadas, considerando uma regra prática de se dividir os circuitos em potências de 200 a 1.500 VA, para cargas de iluminação em circuitos fase-neutro em 127 V e 200 a 2.500 VA, para cargas de tomadas em circuitos fase-neutro em 127 V.

IV. Circuitos de tomadas deverão ter um condutor de proteção, PE (terra), ligado diretamente ao terra da instalação, podendo ser comum a mais de um circuito. Circuitos de iluminação instalados em áreas com piso “molhado” também deverão ter um condutor de proteção (PE).

V. Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m<sup>2</sup>, deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA. Para áreas superiores a 6 m<sup>2</sup>, deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m<sup>2</sup>, acrescidos de 60 VA, para cada aumento de 4 m<sup>2</sup> inteiros. Os valores apurados correspondem à potência destinada à iluminação para efeito de dimensionamento dos circuitos, e não necessariamente à potência nominal das lâmpadas.

Todas das afirmações são corretas

NISKIER, Julio; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021. 443 p. ISBN 9788521637301 – p. 52, 67  
CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 17. Rio de Janeiro LTC 2021 1 recurso online ISBN 9788521637936 (broch.) – p. 46-56

## QUESTÃO 12:

Tabela 1 - Vida útil e rendimento das lâmpadas

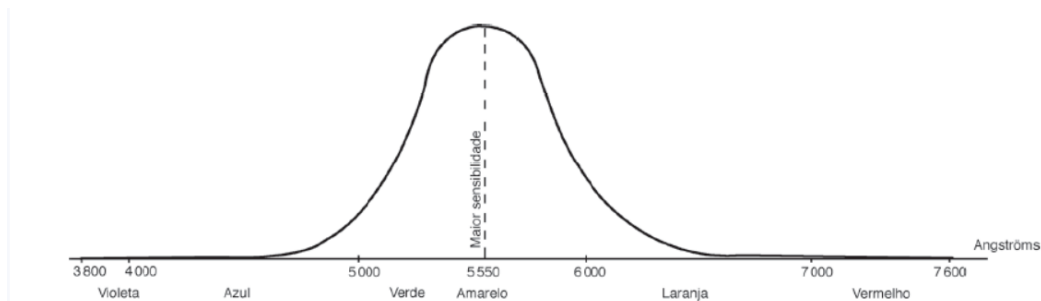
	Vida útil (horas)	Rendimento (lm/W)
Halógena	2.000 a 3.000	18 a 22
LED	25.000 a 50.000	70 a 110
Fluorescente	7.500 a 25.000	65 a 84
Vapor de mercúrio	9.000 a 24.000	42 a 63
Multivapor metálico	10.000 a 20.000	69 a 115
Vapor de sódio	12.000 a 16.000	75 a 105
Sódio de alta pressão	Acima de 24.000	68 a 140

Tabela 2 - Valores típicos de fluxo luminoso de lâmpadas

Incandescente		Fluorescente		LED		Halógena	
Potência (watts)	Fluxo luminoso (lumens)	Potência (watts)	Fluxo luminoso (lumens)	Potência (watts)	Fluxo luminoso (lumens)	Potência (watts)	Fluxo luminoso (lumens)
25	230	20	1.100	6	600	25	210
40	450	32	2.700	8	800	40	450
60*	800	40	3.000	10	1.000	50	1.100
100*	1500	110	7.800	12	1.200	70	1.600

\* Somente para comparação

Figura 1 - Espectro da luz visível em função do comprimento de onda



A partir das informações acima, com base em NISKIER E MACINTYRE (2021), identifique as afirmações CORRETAS:

I. A eficiência luminosa, valor em lm/W, é a relação dos lumens emitidos pela lâmpada para cada watt consumido. O lúmen (lm) é o fluxo luminoso emitido no interior de um ângulo sólido de 1 esferorradiano por uma fonte puntiforme de intensidade invariável e igual a 1 candela, em todas as direções.

II. As luminárias são constituídas pelos aparelhos que contêm as lâmpadas. As luminárias as protegem, orientam ou concentram o fecho luminoso; difundem a luz; reduzem a brilhância e o ofuscamento, e também proporcionam um bom efeito decorativo.

III. A cor da luz é determinada pelo comprimento de onda. A luz violeta é a de menor comprimento de onda visível do espectro e a luz vermelha é a de maior comprimento de onda visível. A sensação psicofisiológica produzida pelas radiações visíveis traduz-se por uma impressão subjetiva de luminosidade e uma impressão de cor, as quais somente um processo de abstração mental poderá separar e avaliar

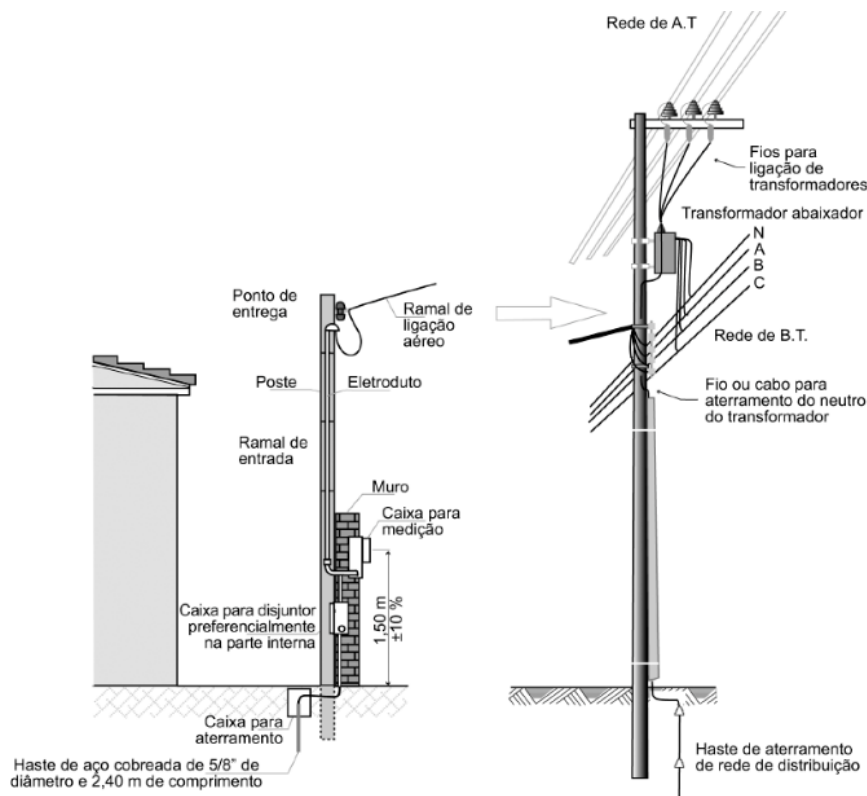
IV. As lâmpadas LEDs (Light Emitting Diodes) têm uma eficiência luminosa muito superior às lâmpadas incandescentes, sendo comparáveis com as fluorescentes. Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 60 W pode ser substituída por uma lâmpada LED de 6 W a 8 W. As LEDs são comparáveis às fluorescentes com uma vida útil muito similar.

As afirmações I, II e III são corretas

NISKIER, Julio; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021. 443 p. ISBN 9788521637301 – pg 203 - 219

### QUESTÃO 13:

Figura 2 - Detalhes das ligações do ramal de ligação e de entrada de consumidor



A partir da imagem acima, identifique as afirmações CORRETAS:

I. A entrada de energia dos consumidores finais é denominada ramal de entrada, que pode ser aérea ou subterrânea.

II. As redes de distribuição primária são responsáveis por alimentar os transformadores de distribuição e/ou os pontos de entrega de energia sob a mesma tensão primária, mais conhecidas como rede de Alta Tensão, sendo apenas trifásica.

III. A rede de distribuição secundária são as redes criadas após o rebaixamento da rede primária pelos transformadores de distribuição para tensões menores, ou seja, as redes de Baixa Tensão. Poderão ser monofásicas, bifásicas ou trifásicas.

IV. As ligações aos consumidores poderão ser monofásicas, bifásicas ou trifásicas, de acordo com a sua carga (a depender da concessionária de distribuição):

- Até 5 kW – monofásica, com 2 condutores;
- Entre 5 e 8 kW – bifásica, com 3 condutores;
- Maior que 8 kW – trifásica, com 4 condutores.

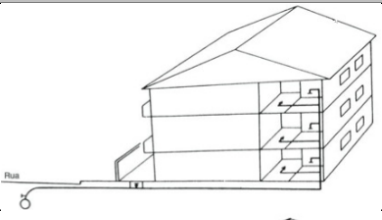
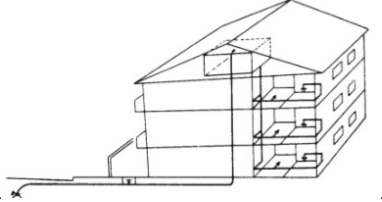
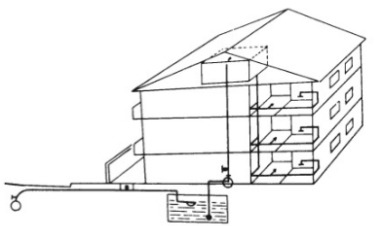
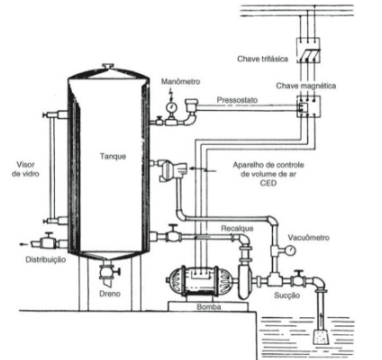


São corretas as afirmações I, II e IV.

NISKIER, Julio; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021. 443 p.  
ISBN 9788521637301 - p. 28 e 357

**QUESTÃO 14:** Quanto aos sistemas de abastecimento de água potável, o mais usual é a rede de distribuição predial ser alimentada por distribuidor público, porém poderá ser feita por fonte particular (nascentes, poços etc.), desde que garantida a sua potabilidade por exame de laboratório. Há casos de distribuição mista, ou seja, feita por distribuidor público e fonte particular.

Relacione as colunas e as linhas na tabela abaixo.

	1	2	3
A	Sistema Direto	Dispensa o reservatório, pois a pressão da rede pública é suficiente e há continuidade no abastecimento	
B	Sistema indireto sem bombeamento	A pressão da rede pública é suficiente, contudo não há continuidade no abastecimento	
C	Sistema indireto, com bombeamento	A pressão da rede pública é insuficiente e há descontinuidade	
D	Sistema hidropneumático	Dispensa o reservatório superior, mas sua instalação é cara, só sendo recomendada em casos especiais	

CREDER, Hélio. Instalações hidráulicas e sanitárias. 6. Rio de Janeiro LTC 2006 1 recurso online ISBN 978-85-216-1937-6 - p. 8

**QUESTÃO 15:** De acordo com Yazigi (2021), sobre a capacidade dos reservatórios nos sistemas de distribuição indireta, considere as afirmativas abaixo e identifique as afirmativas CORRETAS.

I - A reservação total a ser acumulada nas caixas d'água inferiores e superiores não pode ser superior ao consumo diário;

II - A reservação total a ser acumulada nas caixas d'água inferiores e superiores não pode ser inferior ao consumo diário;

III - A reservação total a ser acumulada nas caixas d'água inferiores e superiores deve ser igual ao consumo diário;

IV - Recomenda-se que a reservação total a ser acumulada nas caixas d'água inferiores e superiores não ultrapasse duas vezes o consumo diário;

V - Recomenda-se que a reservação total a ser acumulada nas caixas d'água inferiores e superiores não ultrapasse três vezes o consumo diário;

VI - Recomenda-se que a reservação total a ser acumulada nas caixas d'água inferiores e superiores seja igual ao consumo diário;

VII - Reservas para outras finalidades, como, por exemplo, para combate de incêndio, podem ser feitas nos mesmos reservatórios da instalação predial de água fria, porém, à capacidade para estas instalações têm que ser acrescidas às previstas para o consumo dos usuários;

VIII - Reservas para outras finalidades, como, por exemplo, para combate de incêndio, devem ser feitas em reservatórios distintos dos da instalação predial de água fria, assim, a capacidade para estas instalações não farão interferência às previstas para o consumo dos usuários;

IX - Reservas para outras finalidades, como, por exemplo, para combate de incêndio, podem ser feitas nos mesmos reservatórios da instalação predial de água fria, porém, à capacidade para estas instalações têm que ser subtraídas às previstas para o consumo dos usuários;

X - No caso de reservatórios superior e inferior, recomenda-se a seguinte distribuição: 3/5 do total no reservatório inferior e 2/5 do total no reservatório superior.

XI - No caso de reservatórios superior e inferior, recomenda-se a seguinte distribuição: 1/2 do total no reservatório inferior e 1/2 do total no reservatório superior.

São corretas a II, V, VII e X.

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 18. São Paulo Blucher 2021 1 recurso online ISBN 9786555061956. - p. 453

**QUESTÃO 16:** No dimensionamento dos encanamentos, todas as tubulações das instalações prediais de água fria são direcionadas para funcionar como condutos forçados. Os diâmetros mínimos para os sub-ramais estão definidos na NBR-5626.

Para dimensionar um ramal existem dois processos:

- a) pelo consumo máximo possível;
- b) pelo consumo máximo provável.

Para dimensionar um ramal que alimenta um banheiro, com as seguintes peças: um vaso sanitário com válvula de descarga, um lavatório, um bidê, uma banheira e um chuveiro.

Utilize os dados fornecidos abaixo para calcular:

Peça de Utilização	Vazão (l/s)	Peso
Bacia sanitária com caixa de descarga	0,15	0,30
Bacia sanitária com válvula de descarga	1,90	40,0
Banheira	0,30	1,0
Bebedouro	0,05	0,1
Bidê	0,10	0,1
Chuveiro	0,20	0,5
Lavatório	0,20	0,5
Máquina de lavar prato ou roupa	0,30	1,0
Mictório auto-aspirante	0,50	2,8
Mictório de descarga contínua, por metro ou por aparelho	0,075	0,2
Mictório de descarga descontínua	0,15	0,3
Pia de despejo	0,30	1,0
Pia de cozinha	0,25	0,7
Tanque de lavar roupa	0,30	1,0

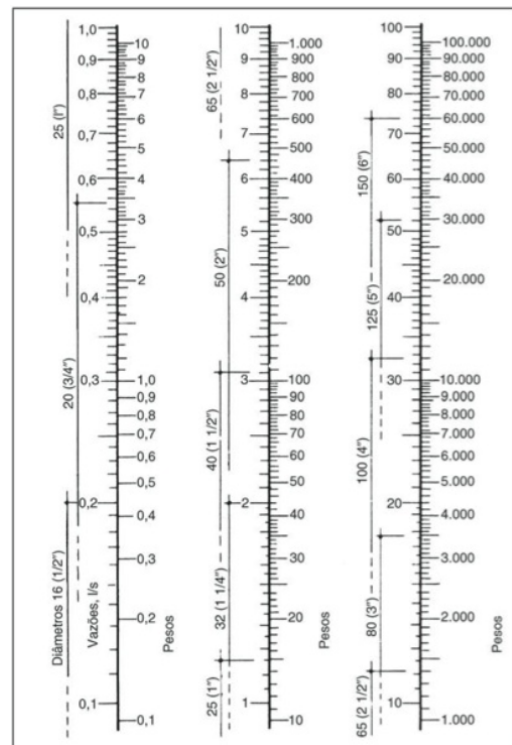
$$Q = C \sqrt{\Sigma P}$$

onde,

Q = vazão em l/s

C = coeficiente de descarga = 0,30 l/s

$\Sigma P$  = soma dos pesos de todas as peças de utilização alimentada através do trecho considerado.



$\Sigma P = 42,1$  ou  $Q = 1,95$  l/s, o que corresponde ao cano de 1 1/4" (32 mm)

CREDER, Hélio. Instalações hidráulicas e sanitárias. 6. Rio de Janeiro LTC 2006 1 recurso online ISBN 978-85-216-1937-6 - p. 11 e 12

**QUESTÃO 17:** As contenções são todos os elementos ou estruturas destinadas a contrapor-se a empuxos ou tensões geradas em maciço de terra cuja condição de equilíbrio foi alterada por algum tipo de escavação (corte) ou aterro. No empuxo da terra, deve ser considerada a pressão (força horizontal) de água. São divididas em três tipos:

**I. MURO DE ARRIMO** - Estrutura corrida de contenção constituída de paramento (parede vertical ou quase vertical) apoiado em uma fundação (rasa ou profunda). Comumente, tem elementos drenantes.

**II. ESCORAMENTO** - Estrutura provisória executada para possibilitar a construção de outras obras.

**III. CORTINA** - Estrutura provisória executada para possibilitar a construção de outras obras.

Relacione contenções abaixo com seus respectivos tipos listados acima.

a) Muro de gravidade - estrutura que se opõe aos empuxos horizontais pelo peso próprio.

b) Pranchas Verticais - utilizados em escavações em areia sem coesão ou terrenos argilosos muito moles. Esse sistema é muito usado quando se deseja impermeabilidade à água ou se quer evitar, ao máximo, escoamento do solo para dentro da cava. Assim, na maioria dos casos, as pranchas são providas de encaixes macho-fêmea.

c) Solo Grampeado - estabilização, temporária ou permanente, de taludes naturais ou escavações (contenções), pela introdução de reforços (chumbadores) no maciço de terra seguido de revestimento do talude com concreto projetado, que é armado com tela de aço.

d) Estaca-prancha - são perfis de aço laminado, com seção em forma de “U” ou “Z” com encaixes longitudinais ou de concreto com encaixes macho-fêmea, que possibilitam construir paredes contínuas pela justaposição das peças, que vão sendo encaixadas e cravadas sucessivamente.

e) Submuração - calçamento, feito com concreto ou alvenaria, da base de uma parede cujo solo sob ela está sendo escavado. A escavação somente pode ser realizada em forma de trincheiras (cachimbos) com cerca de 1 m de largura e espaçadas entre si de cerca de 1 m. Somente depois da execução da submuração desses trechos é que os vãos remanescentes poderão ser submurados, dando continuidade ao calçamento da parede. O espaço vazio entre a submuração, quando feita de alvenaria, e o solo por trás dela deve ser preenchido com a própria argamassa de assentamento.

f) Muro de flexão - estrutura de concreto armado mais esbelta, com seção transversal em forma de “L”, possuindo ou não contrafortes, e que resiste ao empuxo por flexão, utilizando o peso próprio do maciço de terra arrimado, que se apoia sobre a base do “L” (sapata corrida) para manter-se em equilíbrio.

g) Pranchada Horizontal - utilizadas para sustentar um talude vertical, cuja altura esteja acima da admissível sem escoramento. Usam-se comumente longarinas (pranchas horizontais) escoradas por estroncas inclinadas.

h) Parede-diafragma - o executada em painéis (lamelas) de concreto armado moldado *in loco*, sucessivos ou alternados (conforme características da obra ou do solo), em trincheiras escavadas por um *clam shell* hidráulico, com 2,50m ou 3,20m de comprimento, espessura variando de 0,30m a 1,20m e profundidade requerida no projeto.

i) Muro de gabiões - muro de gravidade construído pela superposição de gaiolões constituídos de malhas de arame galvanizado preenchidas com pedras de mão de diâmetros maiores do que a abertura da malha das gaiolas.

j) Tirante - elemento linear constituído por uma cordoalha ou barra de aço que funciona à tração e que é introduzido no maciço de terra contido por uma cortina, sendo ancorado em profundidade na sua extremidade por meio de um trecho alargado, denominado bulbo.

I - a, f, i

II - b, d, g

III - c, e, h, j

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 18. São Paulo Blucher 2021 1 recurso online ISBN 9786555061956. - p. 198 - 200

**QUESTÃO 18:** A cura do concreto é uma etapa importante da concretagem, pois evita a evaporação prematura da água que será utilizada na hidratação do concreto, e assim, fissuras no mesmo. Após o início do endurecimento, o concreto continua a ganhar resistência, mas para que isso ocorra de forma satisfatória, devem-se tomar alguns cuidados.

Identifique abaixo quais os cuidados que devem ser tomados:

- I. Iniciar a cura tão logo a superfície concretada tenha resistência à ação da água (algumas horas) por, no mínimo, sete dias;
- II. Manter o concreto saturado até que os espaços ocupados pela água sejam então ocupados pelos produtos da hidratação do cimento;
- III. Proteger contra vibrações ou choques que possam produzir fissuras, prejudicar as reações de hidratação do cimento e a aderência à armadura.
- IV. Manter um procedimento contínuo de cura, utilizando, por exemplo: aspersão; recobrimento com areia, serragem, terra e sacos de aniagem úmidos; impermeabilização superficial; submersão; e cura a vapor.
- V. Fatores como chuvas fortes nas primeiras horas após aplicação do concreto auxiliam na cura do concreto.
- VI. Enquanto o concreto não atingir endurecimento satisfatório, ele deverá ser curado e protegido visando evitar a perda de água pela superfície exposta, assegurando uma superfície com resistência adequada e a formação de uma capa superficial durável.
- VII. O período de cura para elementos estruturais de superfície é o correspondente até que eles atinjam, pelo menos, a resistência característica a compressão ( $f_{ck}$ ) e não inferior a 15 MPa.
- VIII. Deve-se deixar o concreto nas fôrmas, mantendo-as molhadas, ou seja, não se pode deformar prematuramente o elemento estrutural.

São corretas as I, II, III, IV, VI, VII

BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. 6. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, c2018. 2v. ISBN 8521612494 (v.1). – p. 453

Os padrões de resposta estão fundamentados nas bibliografias do Edital.

**Membros da Banca:**

---

**Eduardo Nogueira Giovanni**  
**Avaliadora 1**

---

**Lisiane Ilha Librelotto**  
**Avaliadora 2**

---

**Daniel Pedro Willemann**  
**Avaliadora 3 (Suplente)**

---

**Alberto Lohmann**  
**Presidente da banca**





## Assinaturas do documento



Código para verificação: **D2O0N5K9**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**ALBERTO LOHMANN** em 07/11/2022 às 09:15:16

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:47:44 e válido até 30/03/2118 - 12:47:44.

(Assinatura do sistema)



**EDUARDO NOGUEIRA GIOVANNI** (CPF: 020.XXX.339-XX) em 07/11/2022 às 14:15:18

Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 13:47:22 e válido até 13/07/2118 - 13:47:22.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwNDk3ODdfNDk4NTZfMjAyMI9EMk8wTjVLOQ==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00049787/2022** e o código **D2O0N5K9** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.