



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS – EDITAL 109/2016
CAMPUS CONGONHAS
PROVA OBJETIVA
PROFESSOR EBTT
ÁREA/DISCIPLINA: Edificações.

ORIENTAÇÕES:

1. **Não abra o caderno de questões** até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado, em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmos para fechamento da sala de aplicação.

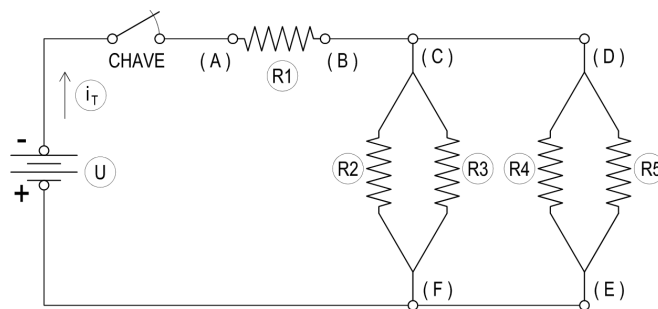
QUESTÃO 01

Uma instalação residencial conta com diversos circuitos (ou linhas elétricas) para energizar tanto os seus pontos elétricos de luz quanto os de força (tomadas de corrente). Dentre os circuitos, um presta-se exclusivamente à alimentação de um chuveiro elétrico bifásico ($U = 220 \text{ Volts}$) com potência ativa igual **7.500,0 Watts**. Considerando que a instalação apresenta fator de potência unitário, assinale a alternativa abaixo que indica os valores corretos da corrente elétrica em cada condutor fase e da energia elétrica consumida durante 15 (quinze) minutos de funcionamento contínuo desse chuveiro dissipando **100%** da sua potência.

- a. 34,1 A e 3,750 kWh.
- b. 34,1 A e 1,875 kWh.
- c. 29,5 A e 3,750 kWh.
- d. 29,1 A e 1,875 kWh.
- e. 68,2 A e 3,000 kWh.

QUESTÃO 02

Representa-se abaixo o esquema de um circuito misto. Nesse **R1** é a resistência elétrica interna dos condutores. Já **R2**, **R3**, **R4** e **R5** simbolizam resistores ligados ao circuito. Uma fonte fornece tensão de **127 Volts** ao sistema, que pode ser manobrado através da chave “liga – desliga” indicada.



O valor de **R1** deve ser calculado através da segunda lei de Ohm, que trata da relação entre a resistência elétrica de um condutor ôhmico e as características geométricas e físicas desse. As resistências, **R2**, **R3**, **R4** e **R5** valem, respectivamente, **10 Ohms**, **10 Ohms**, **5 Ohms** e **20 Ohms**. Sabe-se também que os fios condutores do circuito possuem bitola de **2,5 milímetros quadrados**, comprimento total de **50 metros** e resistividade igual a **$1,72 \times 10^{-8} \text{ Ohm} \cdot \text{metro}$** (a 15°C).

Assinale a opção que expressa corretamente o valor da resistência equivalente do circuito, da corrente total e das correntes elétricas que passam pelas resistências **R2** e **R5**.

- a. 5,13 ohms; 24,75 A; 15,50 A e 3,40 A.
- b. 2,57 ohms; 49,50 A; 18,35 A e 2,75 A.
- c. 2,57 ohms; 49,50 A; 10,99 A e 5,50 A.
- d. 5,13 ohms; 74,25 A; 12,65 A e 6,50 A.
- e. 2,57 ohms; 49,50 A; 15,50 A e 7,50 A.

QUESTÃO 03

Uma instalação elétrica atende aos motores e demais equipamentos de uma carpintaria. Por motivos de aferição, testes de potência foram feitos no empreendimento pela concessionária de energia local. Alguns dos resultados apontados no relatório entregue ao proprietário foram: Potência aparente: 100 kVA; Potência ativa: 80 kW.

A partir dessas informações, assinale abaixo a alternativa que expressa corretamente o valor da potência reativa e do fator de potência calculados para a carpintaria.

- a. 60 kVAr e 0,8.
- b. 30 kVAr e 0,9.
- c. 60 kVAr e 0,6.
- d. 45 kVAr e 0,6.
- e. 30 kVAr e 0,8.

QUESTÃO 04

As sentenças abaixo tratam da grandeza potência elétrica nas instalações atendidas em corrente alternada:

I – Parte da potência absorvida da rede externa pela instalação, em geral, não é efetivamente convertida em trabalho nos aparelhos. Esse fenômeno deve-se, principalmente, à geração de campos magnéticos necessários ao funcionamento de equipamentos indutivos, como motores, por exemplo. A essa parcela de potência utilizada pelos indutores para geração de campos magnéticos dá-se o nome de potência aparente.

II – Os cálculos de corrente elétrica para dimensionamento dos fios condutores devem ser feitos levando em consideração as perdas de potência. Nesse caso, a corrente no condutor será o quociente entre a potência reativa e a tensão aplicada ao circuito.

III – É desejável que a instalação elétrica apresente o maior fator de potência possível. Por conseguinte, menores serão as potências reativas.

IV – Relés são dispositivos que podem ser empregados em instalações elétricas para correção e melhora do fator de potência.

V – Capacitores são dispositivos que podem ser empregados em instalações elétricas para correção e melhora do fator de potência.

Estão corretas as afirmações:

- a. II e IV, apenas.
- b. I, II, III e V, apenas.
- c. II e IV, apenas.
- d. I e V, apenas.
- e. III e V, apenas.

QUESTÃO 05

Algumas das sentenças abaixo representam a descrição dos Manuais de Distribuição adotados pela Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, disponibilizados à comunidade técnica para definir os critérios e diretrizes a serem seguidos no fornecimento e entrega de energia elétrica para unidades consumidoras urbanas e rurais.

I – Manual de Distribuição ND-5.1: que trata do Fornecimento de Energia Elétrica, em tensão secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais.

II – Manual de Distribuição ND-5.1: que trata do Fornecimento de Energia Elétrica, em tensão primária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações coletivas.

III – Manual de Distribuição ND-5.2: que trata do Fornecimento de Energia Elétrica, em tensão secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas.

IV – Manual de Distribuição ND-5.3: que trata do Fornecimento de Energia Elétrica, em tensão secundária – Rede de Distribuição subterrânea – Edificações Individuais.

V – Manual de Distribuição: ND-5.5 que trata do Fornecimento de Energia Elétrica, em tensão secundária – Rede de Distribuição Subterrânea.

VI – Manual de Distribuição: ND-5.4 que trata do Fornecimento de Energia Elétrica, em tensão primária – Rede de Distribuição subterrânea.

Estão corretas as sentenças:

- a. II, IV, V e VI, apenas.
- b. I, II, III e VI, apenas.
- c. I, II, III e IV, apenas.
- d. I, III e V, apenas.
- e. II, IV e V, apenas.

QUESTÃO 06

Após concluir o projeto de instalações elétricas de uma pequena edificação residencial unifamiliar o engenheiro projetista constatou que a carga instalada total foi de 65 kW e a demanda de carga estimada 45,5 kVA. Considerando que o fator de potência da instalação é unitário, o fator de demanda utilizado no projeto foi:

- a. 1,43.
- b. 1,00.
- c. 0,70.
- d. 0,85.
- e. 0,90.

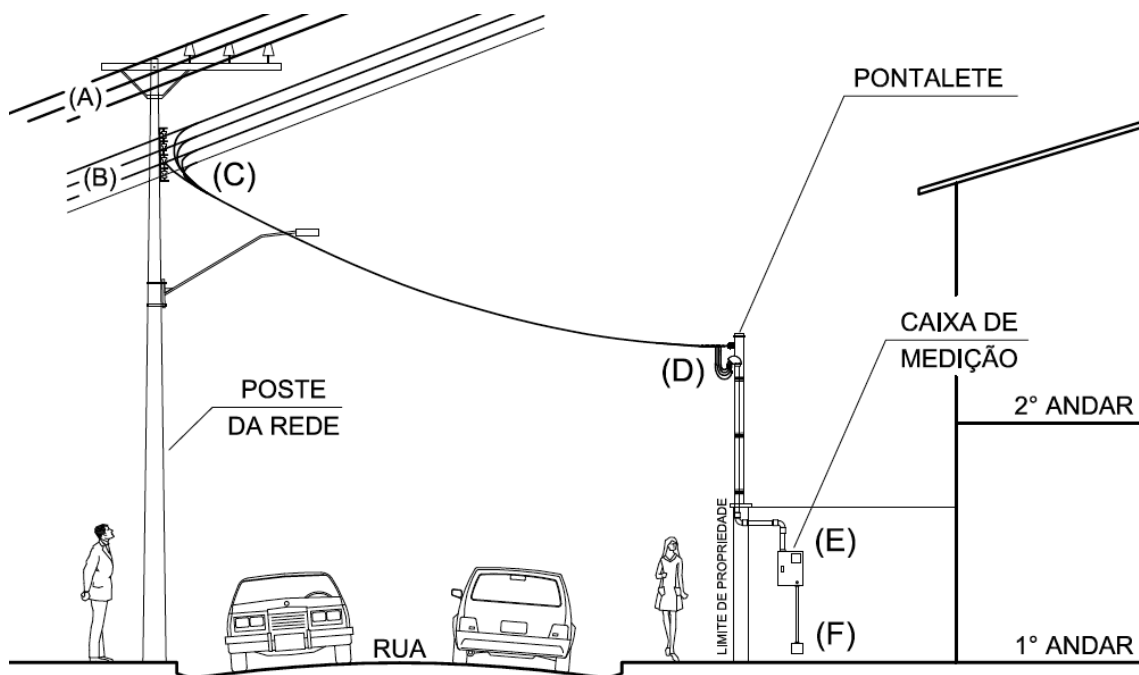
QUESTÃO 07

Uma obra de edificação residencial unifamiliar nova necessita da ligação definitiva de energia. Por essa razão, para verificar a disponibilidade de carga na rede elétrica da rua e permitir a consequente ligação de energia no quadro de medição, o engenheiro responsável preencheu um formulário disponibilizado pela concessionária local fornecendo a relação com as quantidades e tipos de equipamentos elétricos previstos para a residência e suas respectivas potências. A carga instalada e a demanda, também indicadas no formulário, foram de **40 kW** e **18 kVA**, respectivamente. Considerando que a rua conta uma rede de distribuição secundária aérea trifásica, **assinale a alternativa que descreve corretamente**, de acordo com a normatização atual da Cemig, as características do fornecimento de energia ao qual se enquadra a edificação citada, no tocante ao tipo e faixa de fornecimento, ao número de condutores fase do ramal e ao disjuntor termomagnético que deve ser instalado na caixa de medição.

- a. Tipo: C, Faixa C2, Ramal trifásico, Disjuntor: 3 x 60A.
- b. Tipo: A, Faixa A1, ramal monofásico, Disjuntor: 1 x 70A.
- c. Tipo: B, Faixa B1, ramal bifásico, Disjuntor: 2 x 40A.
- d. Tipo: B, Faixa B2, ramal trifásico, Disjuntor: 3 x 60A.
- e. Tipo: C, Faixa C5, ramal trifásico, Disjuntor: 3 x 120A.

QUESTÃO 08

O esquema ilustrado pela figura abaixo exibe os elementos pertencentes à entrada de energia (ou entrada de serviço) de uma edificação urbana, residencial, unifamiliar, com 02 (dois) andares. Essa edificação é atendida a partir da rede de distribuição aérea de baixa tensão da Cemig.



As sentenças seguintes contêm informações referentes ao sistema de fornecimento de energia elétrica da edificação.

I – **Ponto A:** Rede de Distribuição Aérea, urbana, trifásica, em Tensão Primária (média tensão): 3,8 kV.

II – **Ponto B:** Rede de Distribuição Aérea, urbana, trifásica, em Tensão Secundária (baixa tensão): 110/254V.

III – **Ponto C:** Ponto de Fornecimento.

IV – **Trecho C-D:** Ramal de Entrada, cabos em alumínio.

V – **Ponto D:** Ponto de Entrega.

VI – **Trecho D-E:** Ramal de Ligação, cabos em cobre.

VII – **Ponto E:** Centro de medição com caixa de medição, Relógio, Disjuntor e Contator.

VIII – **Trecho E-F:** Saída para o Ramal Interno do consumidor.

Assim, com relação à identificação e classificação dos elementos da entrada de energia elétrica da residência, está(ão) correta(s) a(s) alternativa(s):

- a. I, II, III, IV e VIII, apenas.
- b. V, VI e VIII, apenas.
- c. I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII.
- d. V e VIII, apenas.
- e. III, IV, V e VI, apenas.

QUESTÃO 09

Três casas, situadas em uma mesma rua na cidade de Congonhas/MG, são atendidas pela Cemig através da rede aérea distribuição secundária em baixa tensão. A casa 1 é atendida por um ramal monofásico, a casa 2 dispõe de um ramal bifásico e a casa 3 conta com atendimento trifásico.

Marque a alternativa que representa, corretamente, as tensões de fornecimento que estarão disponíveis para utilização dos consumidores de cada uma das três casas.

- a. Casa 1: 127 V, Casa 2: 220 V, Casa 3: 220 V.
- b. Casa 1: 127 V, Casa 2: 127 V e 220 V, Casa 3: 127 V e 220 V.
- c. Casa 1: 127 V e 220 V, Casa 2: 220V, Casa 3: 127V e 220V.
- d. Casa 1: 127 V, Casa 2: 127V e 220 V, Casa 3: 220 V e 381 V.
- e. Casa 1: 127 V, Casa 2: 127 V e 220 V, Casa 3: 127 V, 220 V e 381 V.

QUESTÃO 10

Um engenheiro precisa projetar as instalações elétricas de uma residência que não dispõe do projeto luminotécnico. Dessa maneira, será preciso estimar as cargas elétricas nos pontos de luz do teto em cada cômodo da casa para posterior dimensionamento dos circuitos elétricos.

Considerando o critério fornecido pela norma NBR 5410 / 2008 da ABNT, o qual leva em consideração a área interna do piso do recinto, assinale a alternativa que apresenta corretamente a carga mínima de iluminação, em [VA], necessária para uma sala de estar com **3,5** metros de largura e **4,0** metros de comprimento.

- a. 100 VA.
- b. 200 VA.
- c. 120 VA.
- d. 180 VA.
- e. 220 VA.

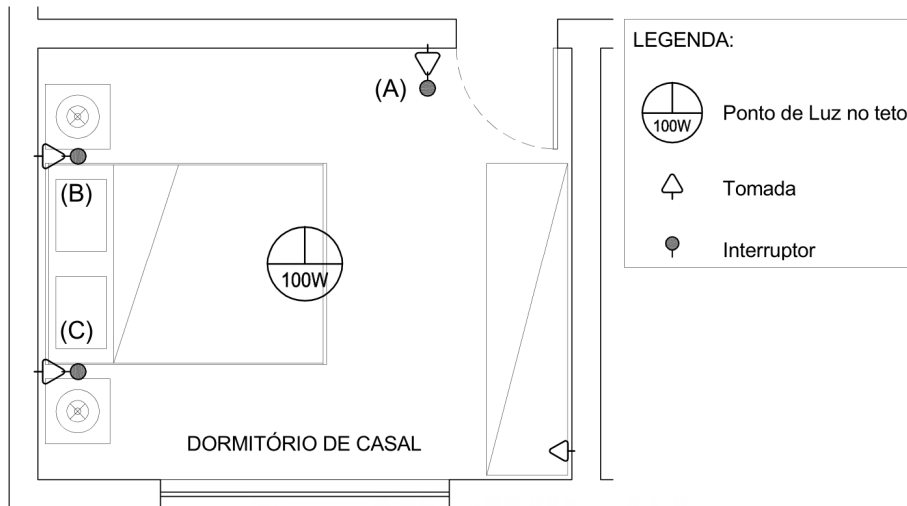
QUESTÃO 11

De acordo com os critérios fornecidos pela norma NBR 5410 / 2008 da ABNT para cálculo da quantidade mínima e da potência das tomadas de uso geral, assinale a alternativa que apresenta o resultado correto do dimensionamento feito para uma cozinha retangular com **3,0** metros de largura e **5,0** metros de comprimento.

- a. 05 Tomadas, sendo: 03 de 600 VA e 02 de 100 VA.
- b. 04 Tomadas, sendo: 03 de 600 VA e 01 de 100 VA.
- c. 04 Tomadas, sendo: 02 de 600 VA e 02 de 100 VA.
- d. 03 Tomadas, sendo: 01 de 600 VA e 02 de 100 VA.
- e. 05 Tomadas, sendo: 05 de 100 VA.

QUESTÃO 12

Na condição de responsável pela execução de uma obra residencial, você precisa especificar e comprar os interruptores para serem instalados nos pontos (A), (B) e (C), conforme ilustra a planta da figura abaixo. Todavia, o proprietário da edificação deseja que, em qualquer um dos três locais mencionados, a qualquer instante, seja possível acionar o ponto de luz do teto, isto é, liga-lo de um local e desliga-lo do mesmo local ou de outro.



Para que o sistema funcione corretamente de acordo com os anseios do proprietário, indique a alternativa que especifica, corretamente, o tipo de interruptor a ser instalado nos pontos (A), (B) e (C), respectivamente.

- Interruptor simples, Interruptor paralelo, Interruptor simples.
- Interruptor intermediário, Interruptor intermediário, Interruptor intermediário.
- Interruptor paralelo, Interruptor paralelo, Interruptor paralelo.
- Interruptor paralelo, Interruptor intermediário, Interruptor paralelo.
- Interruptor intermediário, Interruptor paralelo, Interruptor intermediário.

QUESTÃO 13

O Quadro de Cargas mostrado na figura abaixo traz informações sobre os circuitos elétricos pertencentes ao único quadro de distribuição de circuitos (QDC – 1) de uma edificação residencial. As correntes circulantes (ou correntes de projeto) em cada circuito não foram calculadas, como pode ser observado nas lacunas (A = ?, B = ?, C = ?, D = ? e E = ?) existentes no referido quadro, mais especificamente na coluna “corrente (ip)”.

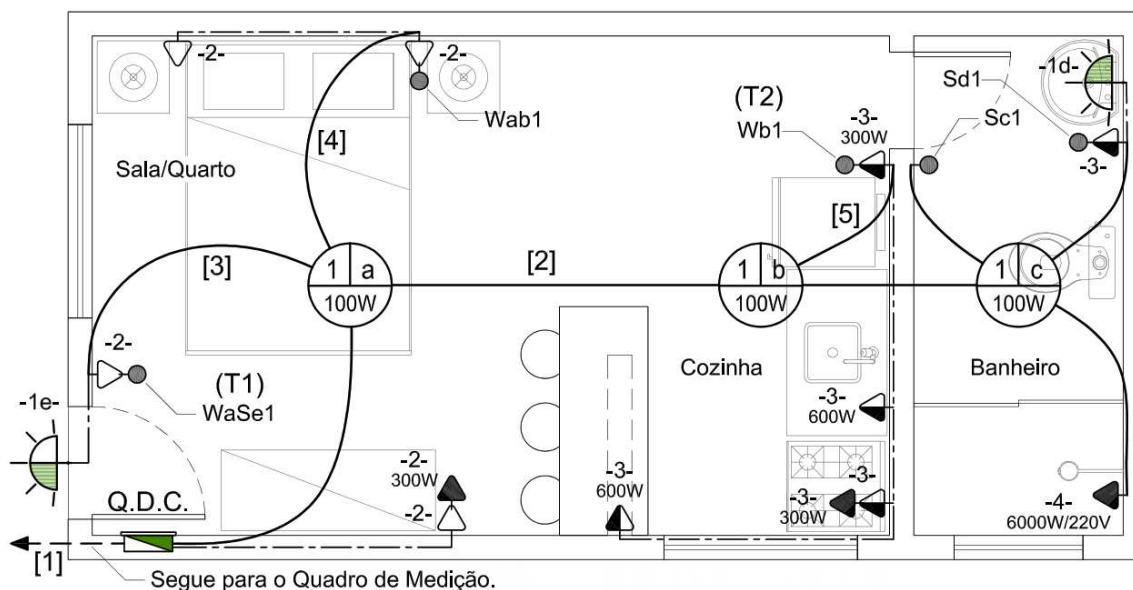
QUADRO DE CARGAS: QDC-1 (PAVIMENTO TÉRREO)																				
NUMERAÇÃO DOS CIRCUITOS	DESCRIÇÃO	ILUMINAÇÃO			TOMADAS				FATOR DE DEMANDA (F.d.), [%]	CIRCUITOS										
		INCANDESC.	FLUORESC. TUBULAR	FLUORESC. TUBULAR	T.U.G.	T.U.G.	T.U.E.	T.U.E.		NÚMERO DE FASES	CORRENTE (ip) [A]	CONDUTOR/CIRCUITO F = COND. FASE N = COND. NEUTRO PE = COND. DE PROTEÇÃO								
													POTÊNCIA ATIVA: [W] →	100	20	40	100	300	3500	6000
													FATOR DE POTÊNCIA (f.p.): →	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
CIRC. 01	ILUMINAÇÃO	10	02	04					100%	01	(A = ?)	F+N+PE								
CIRC. 02	TOMADAS (TUG) - COZINHA				11	03			100%	01	(B = ?)	F+N+PE								
CIRC. 03	TOMADA (TUE) - SECADORA						01		100%	02	(C = ?)	2F+PE								
CIRC. 04	CHUVEIRO						01		100%	02	(D = ?)	2F+PE								
ALIMENT.	RAMAL INTERNO DO QDC:	10	04	04	11	03	01	01	90%	03	(E = ?)	3F+N+PE								

Por conseguinte, para o quadro de distribuição em estudo, marque a alternativa que contém os valores corretos das correntes em cada circuito, considerando que a distribuição de cargas elétricas está equilibrada nas fases de alimentação do QDC.

- a. **A** = 12,7 A; **B** = 18,2 A; **C** = 15,9 A; **D** = 27,3 A; **E** = 52,8 A.
- b. **A** = 11,0 A; **B** = 15,7 A; **C** = 27,6 A; **D** = 47,2 A; **E** = 69,9 A.
- c. **A** = 6,4 A; **B** = 9,1 A; **C** = 15,9 A; **D** = 27,3 A; **E** = 30,5 A.
- d. **A** = 11,0 A; **B** = 15,7 A; **C** = 17,5 A; **D** = 30,0 A; **E** = 69,9 A.
- e. **A** = 11,0 A; **B** = 15,7 A; **C** = 15,9 A; **D** = 27,3 A; **E** = 30,5 A.

QUESTÃO 14

A planta baixa mostrada na figura abaixo faz parte do projeto de instalações elétricas de uma pequena moradia estudantil. Essa planta contempla a distribuição dos pontos de luz, dos interruptores, das tomadas, das caixas de passagem e quadros de distribuição, dos dutos para passagem de fiação e dos circuitos elétricos terminais.



SIMBOLOGIA:				CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS
	Ponto de Luz no Teto N: Número do circuito a: Identificação do acionamento		Tomadas (baixa, média e alta) C: Número do circuito PPW: Carga prevista para a tomada	Ramal Interno: Trifásico (3F+N+PE)
	Ponto de Luz na Parede N: Número do circuito a: Identificação do acionamento		Interruptor TabN N: Número do circuito a,b: Pontos acionados pela tecla T: Tipo de Tecla do Interruptor S: Simples W: Paralela	Circuito 1: Monofásico (1F+N+PE)
	Duto embutido na Laje		Quadro de Distribuição de Circuitos	Circuito 2: Monofásico (1F+N+PE)
	Duto embutido na Parede			Circuito 3: Monofásico (1F+N+PE)
	Duto embutido no Piso			Circuito 4: Bifásico (2F+PE)
	Identificação dos Trechos de Duto			

O referido projeto apresenta ainda, sob a forma de notas técnicas, as seguintes observações: **(i)**. Pontos de luz e de força não cotados, considerar 100 W; **(ii)**. Não é necessário aterrar as caixinhas onde serão instalados os interruptores, mas as demais partes vivas da instalação (pontos de luz) devem ser obrigatoriamente aterradas; **(iii)**. Os retornos simples, pertencentes às lâmpadas **(1a)** e **(1b)**, devem ser ligados, **obrigatoriamente**, aos interruptores **T1** e **T2**, respectivamente. **(iv)**. O condutor de proteção do circuito de alimentação do QDC nasce no quadro de medição. Assim, marque a alternativa que indica corretamente a quantidade de fios condutores que deve passar pelos trechos de duto **[1]**, **[2]**, **[3]**, **[4]** e **[5]** da planta.

- 04; 11; 09; 08 e 05, condutores, respectivamente.
- 05; 14; 08; 08 e 03, condutores, respectivamente.
- 05; 11; 09; 08 e 06, condutores, respectivamente.
- 04; 14; 07; 07 e 03, condutores, respectivamente.
- 05; 11; 08; 09 e 06, condutores, respectivamente.

QUESTÃO 15

As instalações residenciais podem estar sujeitas a uma gama de fenômenos ou distúrbios elétricos que, por vezes, se mostram altamente danosos tanto ao patrimônio físico quanto aos usuários. Nesse âmbito, são citadas as sobrecorrentes, as sobretensões e as fugas de corrente elétrica por apresentarem maior relevância. As sentenças listadas abaixo tratam dos fenômenos citados sob o ponto de vista das características, das causas, dos dispositivos de proteção, dentre outras.

I – Sobrecorrentes são caracterizadas por acréscimos na corrente elétrica prevista para o circuito, independentemente do valor desse acréscimo. Podem ser causadas por sobrecargas, curto-circuito e por sobretensões.

II – As sobretensões, em geral, são resultantes unicamente da ação de campos magnéticos produzidos por descargas atmosféricas que atingem diretamente a instalação ou a rede elétrica da concessionária, visto que descargas ocorridas nas imediações da edificação, num raio de até 1 km, são normalmente escoadas para a terra não sendo capazes de produzir danos relevantes.

III – As chamadas “correntes de fuga” ocorrem, em geral, quando a instalação apresenta, em virtude de algum tipo de falha ou defeito, fluxo não previsto de cargas elétricas para a terra. Todavia, a passagem de correntes elétricas de partes da instalação para organismos vivos (pessoas ou animais) também podem ser classificadas como fuga de corrente, caracterizando o que conhecemos como choque elétrico.

IV – Os disjuntores termomagnéticos são dispositivos projetados especialmente para proteção das instalações e dos seus usuários contra sobrecorrentes. Entretanto, as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas apresentam características totalmente distintas daquelas causadas por curto-circuito, no tocante aos aspectos magnitude e tempo de ocorrência. Vê-se então a necessidade de que os disjuntores sejam capazes de distinguir a causa exata que origina uma sobrecorrente para poder atuar eficientemente. Para tal, esses dispositivos são dotados de um disparador térmico e outro magnético. O primeiro é responsável por identificar e atuar no caso da ocorrência de curto-circuito, uma vez que a energia térmica dissipada é gigantesca. Já o segundo, consiste em uma bobina que dispara interrompendo a corrente circulante quando uma sobrecarga ocorre.

V – O dispositivo diferencial residual presta-se a identificar fugas de corrente na instalação interrompendo, imediatamente, o fluxo no circuito. Por essa razão, dispositivos desse tipo, com sensibilidade máxima de 30 mA, são capazes de proteger organismos vivos (pessoas e animais) contra choques elétricos. Contudo, dispositivos menos sensíveis, apesar de não se mostrarem eficientes na proteção contra choques elétricos, por possuírem sensibilidade, em geral, de até 500 mA, são capazes de resguardar a instalação contra fugas excessivas de corrente e incêndios de origem elétrica. Além disso, diferentemente dos disjuntores que seccionam somente os condutores fase, para que o DR funcione adequadamente, é necessário que o condutor neutro do circuito por ele também seja seccionado.

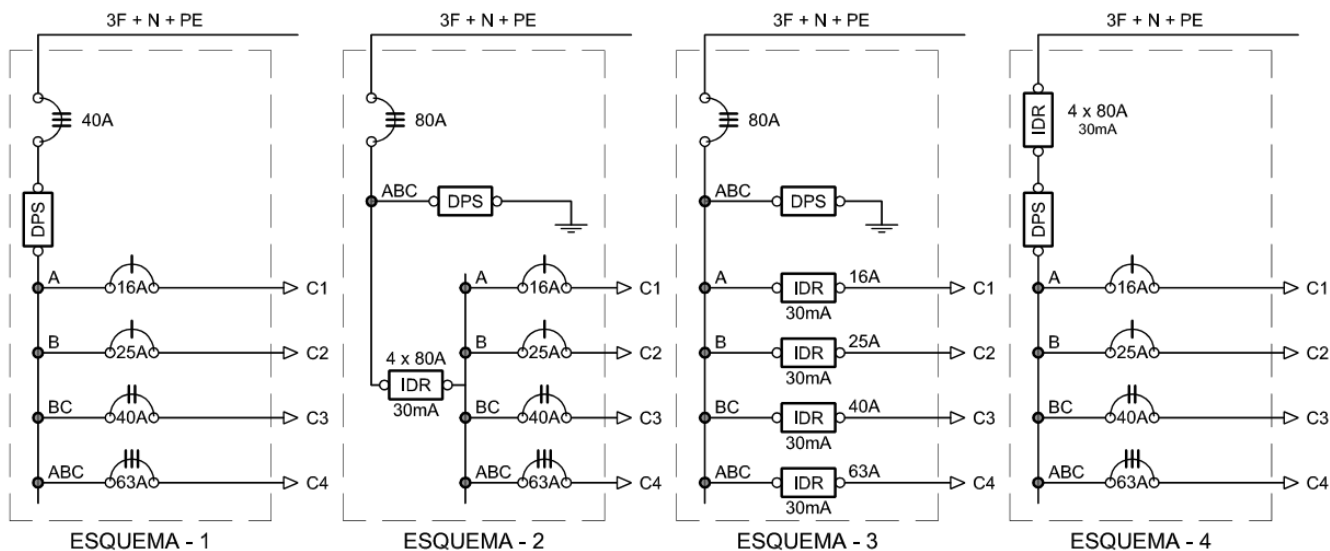
VI – Os supressores de surto, ou “DPS” são dispositivos instalados no interior dos quadros de distribuição com o objetivo principal de proteger as instalações elétricas dos efeitos nocivos causados por transientes de tensão que podem ocorrer por razões diversas. Para tal, esses dispositivos precisam ser instalados em série com os condutores fase dos circuitos.

Avaliando as sentenças anteriores, é correto afirmar que:

- a. Apenas as sentenças II, IV e VI são verdadeiras.
- b. Apenas as sentenças III e V são verdadeiras.
- c. Apenas as sentenças III e IV são verdadeiras.
- d. Apenas as sentenças I, II e V são verdadeiras.
- e. Todas as sentenças são verdadeiras.

QUESTÃO 16

São ilustradas, logo abaixo, 04 (quatro) opções de montagem para um quadro de distribuição de circuitos (QDC). Considerando, como critérios de escolha, a seletividade e coordenação entre as proteções, a forma correta de instalação dos dispositivos de proteção no interior do QDC e a proteção adequada da instalação e dos seus usuários contra sobrecarga, curto-circuito, surtos de tensão e choque elétrico devido a contatos diretos e indiretos, marque a alternativa que indica o(s) esquema(esquemas) correto (corretos).



- a. Apenas o esquema – 1.
- b. Apenas os esquemas – 1 e 4.
- c. Apenas o esquema – 2.
- d. Apenas os esquemas – 2 e 3.
- e. Apenas os esquemas – 2, 3 e 4.

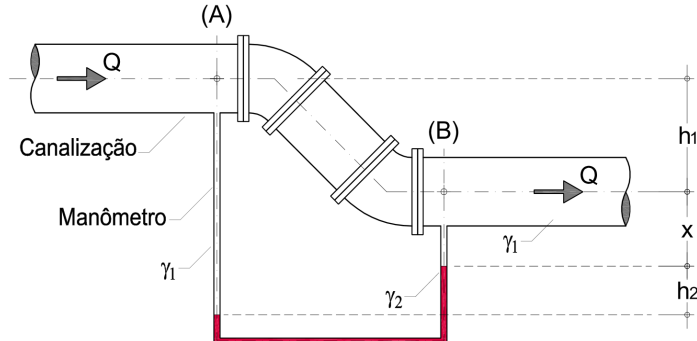
QUESTÃO 17

Fiscais do Ministério do Trabalho, após terem recebido denúncia de um ex-funcionário de uma empresa do ramo de fabricação de relógios de pulso, efetuaram uma inspeção nas instalações dessa empresa e constataram que os níveis de iluminação não estavam adequados ao tipo de atividade ali realizada. Verificaram, após diversas medições feitas com fotômetros, mais especificamente, com luxímetros, que a média era de 80 Lux. De acordo com o exposto, assinale a alternativa que indica a grandeza que, na prática, foi medida pelos fiscais do Ministério do Trabalho, utilizando os luxímetros.

- a. Luminância.
- b. Intensidade luminosa.
- c. Fluxo luminoso.
- d. Iluminância.
- e. Eficiência luminosa.

QUESTÃO 18

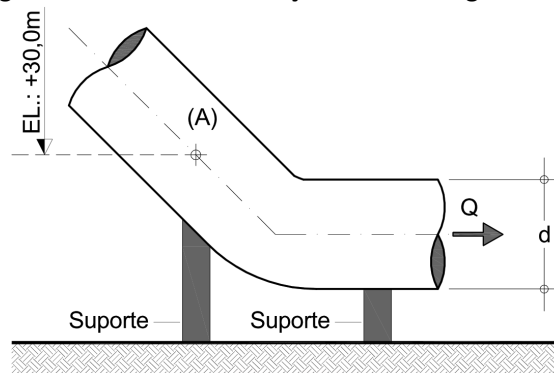
A água flui numa canalização de aço, do ponto A para B, em regime permanente. Um manômetro de tubo em U foi acoplado a essa canalização para possibilitar medições de pressão. Sabe-se ainda que as pressões nos pontos A e B valem, respectivamente, **2,5 kgf/cm²** e **2,0 kgf/cm²**, os pesos específicos da água (γ_1) e do mercúrio (γ_2) são, respectivamente, **1.000,0 kgf/m³** e **13.600,0 kgf/m³**, e que altura h_1 mede **1300 mm**. Considerar a aceleração da gravidade igual a **10,0 m/s²**. Dessa forma, assinale a alternativa que representa o valor correto da altura h_2 .



- a. 250 mm.
- b. 500 mm.
- c. 125 mm.
- d. 190 mm.
- e. 110 mm.

QUESTÃO 19

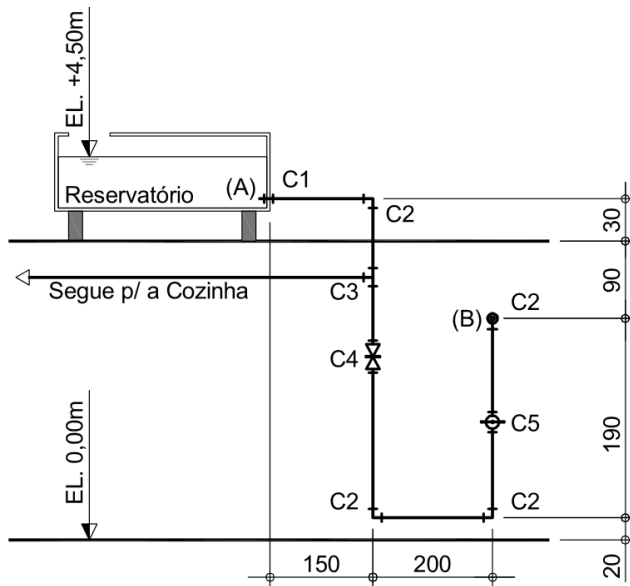
O conduto forçado indicado na figura abaixo transporta água ($\gamma = 1.000,0 \text{ kgf/m}^3$) a uma vazão de **9** litros por segundo. Na seção A, o diâmetro do duto vale **50 mm** e a pressão é de **150 kPa**. Através do princípio da conservação da energia em escoamentos permanentes, considerando $\Delta H = 0$, marque a alternativa que apresenta o valor correto da Carga Hidráulica Total na seção A. Adotar: $g \cong 10 \text{ m/s}^2$ e $1 \text{ kgf} \cong 10 \text{ N}$.



- a. 46,05 m.c.a.
- b. 56,05 m.c.a.
- c. 50,42 m.c.a.
- d. 28,60 m.c.a.
- e. 64,50 m.c.a.

QUESTÃO 20

Logo abaixo é representada a vista frontal esquemática das instalações de água fria para atendimento ao chuveiro (ponto B) de um banheiro. Considerando o método dos comprimentos virtuais para cálculo das perdas de carga ocorridas no trecho AB, determine o valor da pressão dinâmica no ponto B.



DADOS:

Dutos em PVC, soldável: $\varnothing 3/4"$ (20 mm).
 Nível da água constante.
 Medidas em centímetros, exceto anotado.
 $J = 0,05$ m.c.a./m
 Vazão: $Q = 0,62$ Litros por segundo
 Aceleração da Gravidade: 10 m/s^2
 $1 \text{ kgf} = 10 \text{ N}$

Características das Conexões		
Tipo	Descrição	Leq [m]
C1	Entrada de Borda	1,0
C2	Joelho de 90°	1,2
C3	Tê de 90° - Passagem direta	0,8
C4	Registro tipo 1	0,2
C5	Registro tipo 2	5,0

- a. 24 kPa.
- b. 18 kPa.
- c. 12 kPa.
- d. 8 kPa.
- e. 15 kPa.

QUESTÃO 21

As sentenças apresentadas abaixo tratam das instalações prediais de água fria. Algumas dessas sentenças são corretas e outras não.

I – Ao conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos, existentes a partir do ramal predial, destinado ao abastecimento dos pontos de utilização de água do edifício, em quantidade suficiente, mantendo a quantidade de água fornecida pelo sistema de abastecimento, dá-se o nome de instalação predial de água fria.

II – A determinação das perdas de carga nas canalizações é fundamental para o projeto do sistema predial de água fria, visto que a pressão dinâmica nos pontos de utilização tem relação direta com a magnitude dessas perdas.

III – A rugosidade é uma propriedade que varia de acordo com o material com o qual a canalização é feita. Por isso tem grande influência no valor das perdas de carga distribuídas.

IV – No método dos comprimentos virtuais cada conexão é substituída por um trecho retilíneo de tubulação. Esse trecho precisa provocar, no escoamento, uma perda de carga idêntica àquela produzida pela conexão que foi trocada. Assim, no lugar da canalização real será avaliado um trecho reto virtual de tubo, apenas para efeito de simplificação dos cálculos.

V – Sistema de distribuição misto é o que permite o fornecimento de água potável para a edificação a partir de uma rede pública, particular ou ambas.

VI – O projeto da rede predial de água fria, no tocante às pressões mínimas e máximas nos pontos de consumo, deve ser feito visando manter as maiores pressões estáticas e as menores pressões dinâmicas.

VII – Os métodos do consumo máximo possível e do consumo máximo provável podem ser empregados para dimensionamento dos barriletes, das colunas e dos ramais de água fria. O primeiro método citado é indicado pela norma NBR 5626/98 para dimensionamento das canalizações de água fria por não considerar o uso simultâneo dos aparelhos sanitários, situação essa que se mostra frequente nas edificações. Já no segundo método as canalizações são dimensionadas levando em consideração o peso hidráulico referente a cada aparelho.

VIII – Uma das funções dos barriletes é minimizar a quantidade de furações que seriam necessárias nos reservatórios se a eles fosse diretamente conectada cada coluna de água fria.

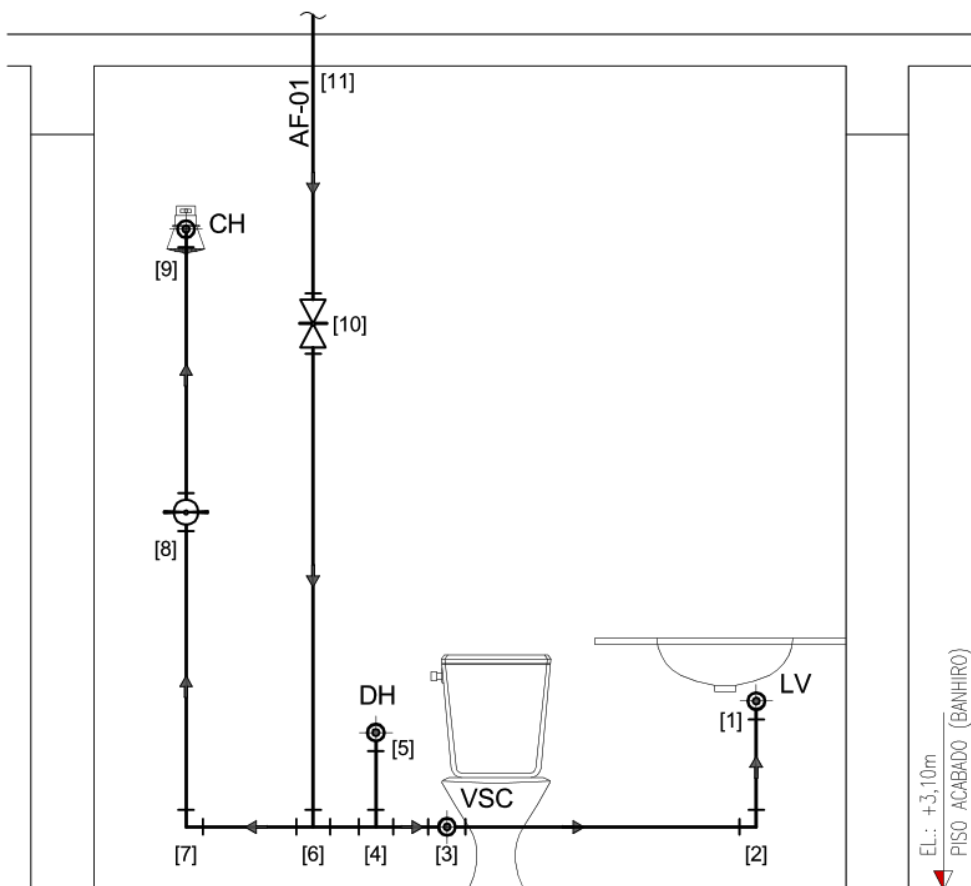
Considerando que **V** indica sentença verdadeira e **F** sentença falsa, a sequência correta será:

- a. V, F, F, V, F, V, V, V.
- b. V, V, F, F, V, V, V, V.
- c. F, V, V, F, F, V, F, F.
- d. F, V, V, V, F, F, F, F.
- e. V, V, V, V, F, F, F, V.

QUESTÃO 22

Um engenheiro conta com a disposição esquemática, em vista frontal, dos tubos e aparelhos sanitários de um banheiro, para dimensionamento do sistema de água fria, como exibe a figura abaixo. Entretanto, a identificação precisa dos trechos é um fator fundamental ao processo de dimensionamento. Assim, considerando a legenda abaixo, escolha a sequência com as classificações corretas de cada trecho da canalização.

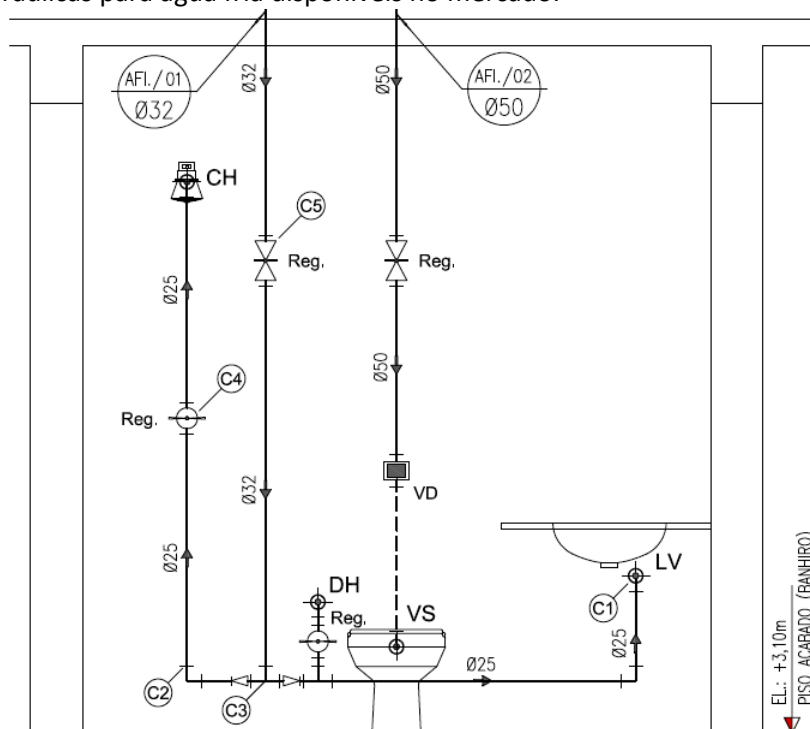
Legenda: Sub-ramal (SR); Ramal (RM) e Coluna (CL).



- a. **SR:** [1 – 2 – 3], [3], [4 – 5] e [6 – 7]; **RM:** [3 – 4] e [4 – 6]; **CL:** [7 – 8 – 9] e [6 – 10 – 11].
- b. **SR:** [1 – 2 – 3], [4 – 5], [6 – 7] e [7 – 8 – 9]; **RM:** [3], [3 – 4] e [4 – 6]; **CL:** [6 – 10 – 11].
- c. **SR:** [3 – 4] e [4 – 6]; **RM:** [1 – 2 – 3], [3], [4 – 5] e [6 – 7]; **CL:** [7 – 8 – 9] e [6 – 10 – 11].
- d. **SR:** [1 – 2 – 3], [3], [4 – 5], [6 – 7] e [7 – 8 – 9]; **RM:** [3 – 4] e [4 – 6]; **CL:** [6 – 10 – 11].
- e. **SR:** [3 – 4] e [4 – 6]; **RM:** [1 – 2 – 3], [3], [4 – 5], [6 – 7] e [7 – 8 – 9]; **CL:** [6 – 10 – 11].

QUESTÃO 23

A figura seguinte exhibe o detalhamento do sistema hidráulico de água fria, em vista frontal, de um banheiro residencial. Nesse desenho foram selecionadas e numeradas algumas conexões específicas, isto é, as conexões indicadas pelos pontos C1, C2, C3, C4 e C5. Mais adiante é apresentada, inclusive, a listagem e descrição de algumas conexões hidráulicas para água fria disponíveis no mercado.



Descrição dos materiais disponíveis no mercado:

- (1) – Joelho de 90°, em pvc soldável, $\varnothing 25$ mm.
- (2) – Joelho de 90°, em pvc soldável, com bucha de latão – $\varnothing 25$ mm x 1/2".
- (3) – Tê de 90°, em pvc soldável, com redução na bolsa central – $\varnothing 32$ mm x $\varnothing 25$ mm.
- (4) – Tê de 90°, em pvc soldável, $\varnothing 32$ mm.
- (5) – Adaptador soldável curto, com bolsa e rosca – $\varnothing 32$ mm x 1".
- (6) – Adaptador soldável curto, com bolsa e rosca – $\varnothing 25$ mm x 3/4".
- (7) – Registro de pressão com canopla, $\varnothing 3/4$ ".
- (8) – Registro de pressão com canopla, $\varnothing 1$ ".
- (9) – Registro de gaveta com canopla, $\varnothing 3/4$ ".
- (10) – Registro de gaveta com canopla, $\varnothing 1$ ".

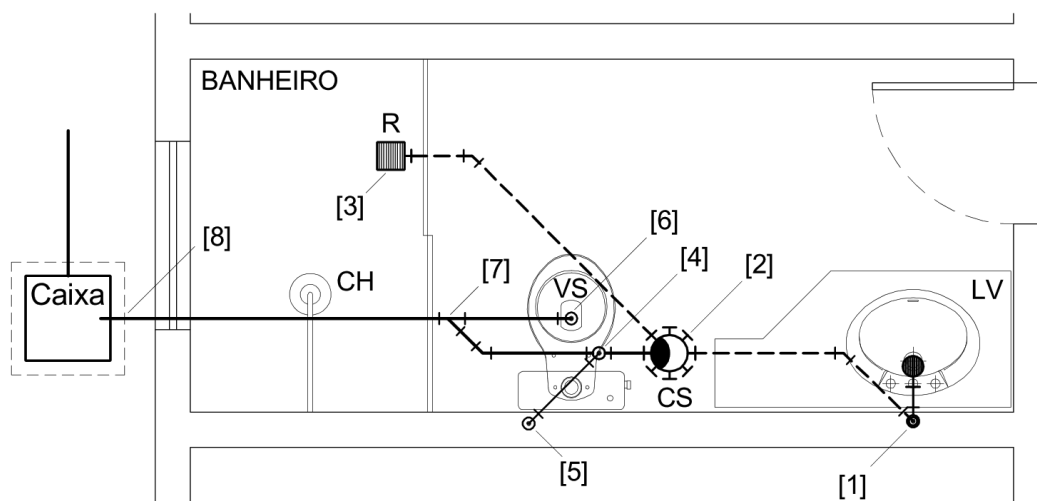
Assim, tomando como referência os itens da listagem acima e considerando que os diâmetros dos tubos são nominais, escolha a alternativa que especifica corretamente os materiais que devem ser utilizados nos pontos C1, C2, C3, C4 e C5.

- a. **C1:** Item (2); **C2:** Item (1); **C3:** Item (4); **C4:** Itens (6 e 7) e **C5:** Itens (10 e 5).
- b. **C1:** Item (1); **C2:** Item (2); **C3:** Item (3); **C4:** Item (9) e **C5:** Item (8).
- c. **C1:** Item (1); **C2:** Item (2); **C3:** Item (4); **C4:** Itens (9 e 7) e **C5:** Itens (8 e 5).
- d. **C1:** Item (2); **C2:** Item (1); **C3:** Item (4); **C4:** Itens (9 e 7) e **C5:** Itens (8 e 5).
- e. **C1:** Item (1); **C2:** Item (2); **C3:** Item (3); **C4:** Item (9) e **C5:** Item (8).

QUESTÃO 24

Para dimensionar as instalações de esgoto sanitário de um banheiro, um engenheiro conta com a disposição esquemática dos tubos, caixas e aparelhos sanitários, conforme é mostrado na figura. Contudo, é preciso identificar corretamente cada trecho para que o dimensionamento fique exato. Assim, considerando a legenda abaixo, escolha a sequência com as classificações corretas.

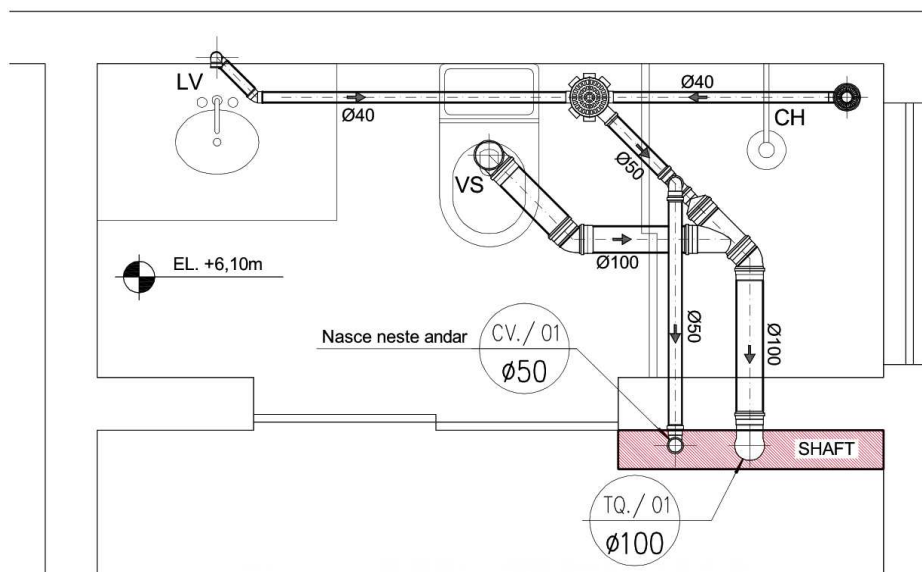
Legenda: Ramal de Descarga (RD); Ramal de Esgoto (RE); Ramal de Ventilação (RV); Coluna de Ventilação (CV); Canalização de Esgoto Primário (EP) e Canalização de Esgoto Secundário (ES).



- a. **RD:** [1 – 2], [2 – 3] e [4 – 5]; **RE:** [2 – 4], [4 – 7] e [7 – 8]; **RV:** [6 – 7]; **CV:** [5]; **EP:** [1 – 2]; **ES:** [6 – 8].
b. **RD:** [2 – 4], [4 – 7] e [7 – 8]; **RE:** [1 – 2], [2 – 3] e [6 – 7]; **RV:** [4 – 5]; **CV:** [5]; **EP:** [6 – 8]; **ES:** [1 – 2].
c. **RD:** [1 – 2], [2 – 3] e [4 – 5]; **RE:** [2 – 4], [4 – 7] e [7 – 8]; **RV:** [6 – 7]; **CV:** [5]; **EP:** [6 – 8]; **ES:** [1 – 2].
d. **RD:** [2 – 4], [4 – 7] e [7 – 8]; **RE:** [1 – 2], [2 – 3] e [6 – 7]; **RV:** [4 – 5]; **CV:** [5]; **EP:** [1 – 2]; **ES:** [6 – 8].
e. **RD:** [1 – 2], [2 – 3] e [6 – 7]; **RE:** [2 – 4], [4 – 7] e [7 – 8]; **RV:** [4 – 5]; **CV:** [5]; **EP:** [6 – 8]; **ES:** [1 – 2].

QUESTÃO 25

A planta baixa da figura seguinte contém o detalhamento das instalações de esgoto sanitário de um banheiro, contidas no piso do 3º pavimento. A partir da interpretação desse desenho são feitas as algumas afirmativas. Assim, marque a sequência que identifica as sentenças verdadeiras.



- I – A caixa instalada no piso do box pode ser do tipo ralo seco.
- II – A caixa que recebe os efluentes do lavatório e do chuveiro é do tipo sifonada e contém o desconector.
- III – Apenas um tê com saída direcionada para a lateral é utilizado na conexão entre os ramais de esgoto e de ventilação.
- IV – A junção utilizada na instalação é do tipo invertida ($\varnothing 100\text{mm}$) e já conta, de fábrica, com redução de diâmetro em uma das suas extremidades.
- V – Para evitar vazamentos, não poderão ser utilizados anéis de borracha nas conexões entre tubos com diâmetro superior a 40mm.
- VI – No pavimento térreo, os despejos oriundos do tubo de queda devem ser lançados numa caixa sifonada para ajudar a evitar o retorno de gases da rede pública.
- VII – O ramal do vaso sanitário conta com um joelho de 90° ($\varnothing 100\text{ mm}$) e um joelho de 45° ($\varnothing 100\text{ mm}$).
- VIII – O ramal do lavatório conta com dois joelhos de 90° ($\varnothing 40\text{ mm}$) e um joelho de 45° ($\varnothing 40\text{ mm}$).
- a. Apenas as sentenças: I, II, IV, VII e VIII são verdadeiras.
- b. Apenas as sentenças: I, II, VII e VIII são verdadeiras.
- c. Apenas as sentenças: III, V, VI, VII e VIII são verdadeiras.
- d. Apenas as sentenças: I, III, IV, V e VI são verdadeiras.
- e. Apenas as sentenças: I, II, III, IV e V são verdadeiras.

