



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE – RN
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO E
RECURSOS HUMANOS – SEMARH

CONCURSO PÚBLICO – EDITAL Nº 01/2019

ESTATÍSTICO

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

RG DO CANDIDATO

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO

INSTRUÇÕES GERAIS

- I. Nesta prova, você encontrará **12 (doze) páginas** numeradas sequencialmente, contendo **40 (quarenta) questões objetivas** correspondentes às seguintes disciplinas: **Língua Portuguesa 10 (dez) questões, Raciocínio Lógico 10 (dez) questões e Conhecimentos Específicos 20 (vinte) questões.**
- II. Verifique se seu nome e número de inscrição estão corretos na Folha de Respostas. Se houver erro, notifique o fiscal.
- III. Verifique se o Caderno de Questões se refere ao cargo para o qual você se inscreveu. Caso o cargo esteja divergente, solicite ao fiscal de sala para que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- IV. Verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas. Caso observe qualquer erro, notifique o fiscal.
- V. Assine e preencha a Folha de Respostas nos locais indicados, com caneta azul ou preta.
- VI. Marque a Folha de Respostas cobrindo fortemente o espaço correspondente à letra a ser assinalada, conforme o exemplo na própria Folha de Respostas.
- VII. O sistema de leitura e processamento das Folhas de Respostas não registrará a resposta em que houver falta de nitidez na marcação e/ou marcação de mais de uma alternativa.
- VIII. A Folha de Respostas não pode ser dobrada, amassada, rasurada ou manchada. Exceto sua assinatura, nada deve ser escrito ou registrado fora dos locais destinados às respostas.
- IX. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal a Folha de Respostas e este Caderno. As observações ou marcações registradas neste Caderno não serão levadas em consideração.
- X. **Você dispõe de 03 (três) horas para fazer esta prova. Reserve os 20 (vinte) minutos finais para marcar a Folha de Respostas.**
- XI. O candidato só poderá retirar-se do setor de prova **02 (duas) horas após seu início.**
- XII. É terminantemente proibido o uso de telefone celular e demais aparelhos eletrônicos.

Boa Prova!



GABARITO DO CANDIDATO – RASCUNHO



NOME:

ASSINATURA DO CANDIDATO:

INSCRIÇÃO:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo para responder às questões de 1 a 7.

Guerra de narrativas (adaptado)

Quando o sol parte e ficamos entretidos ao redor da fogueira ou de frente à telinha, passamos a uma dimensão em que é tênue a fronteira entre o real e o imaginário, o território dos mitos, as sutis engrenagens do nosso modelo social. Esse ritual repete-se há pelo menos 50 mil anos. E, como é da natureza do que é fundamental, histórias são simples. Todas têm começo, meio e fim; personagens e protagonistas; um cenário e um tempo. E mais: toda trama possui um narrador, alguém que escolhe que causo contar, onde o enredo começa e onde termina, o que entra e o que sai. Esse narrador nem sempre é visível, não há como apontar o autor de um mito ou do que entendemos como senso comum.

Repetimos a balela do descobrimento da América sem pensar que aqui já viviam pessoas antes da invasão europeia. Se o uso da linguagem amplifica a capacidade de colaboração, histórias determinam e influenciam o comportamento social. Se repetimos a narrativa de opressão, perpetuamos sua essência.

A habilidade narrativa determina quem tem voz. A tensão entre grupos em disputa pela narrativa é tão velha quanto a linguagem. Religiões e impérios sempre espalharam suas falas e disputaram a atenção. Identificar essas narrativas e a quem servem é o caminho para delimitar quem nos fala e inferir o que nos isola ou ajuda a colaborar.

Não existe narrador isento. Por mais cuidadoso que seja, cada um carrega seu conjunto de valores e é perpassado pelos julgamentos e assunções que vêm com a cultura do grupo. Mesmo que não tenha mensagem específica, o contador de histórias sempre parte de sua visão de mundo.

<https://vidasimples.co/conviver/querra-de-narrativas/>

1) Assinale a alternativa correta, de acordo com o texto.

- No primeiro período do texto, o autor cria, por meio do paralelismo, uma associação entre a época em que sentávamos ao redor das fogueiras para tratar daquilo que é real e a época em que sentamos em frente à televisão para viver o imaginário.
- A simplicidade das narrativas contrapõe-se àquilo que há de fundamental nas histórias, uma vez que nem sempre o narrador é fácil de ser identificado no texto.
- A influência da linguagem e das narrativas é preponderante para a libertação ou perpetuação da opressão.
- A neutralidade da narrativa só é possível quando o cuidado com os valores adotados pelo grupo do qual faz parte revelam sua própria visão de mundo.

2) De acordo com o sentido do texto, leia as afirmativas abaixo.

- O narrador do senso comum é a voz que personifica o narrador invisível, cujo interesse narrativo é desmotivado de intenções políticas e econômicas, já que assim como o narrador mítico ele não se mostra visível.
- A ideia de que a América foi descoberta pelos europeus faz parte de uma narrativa eurocêntrica que desconsidera os nativos do continente americano como sujeitos que já haviam descoberto esse espaço geográfico.
- A disputa pela narrativa pode ser considerada uma guerra ideológica, que movimenta interesses políticos há milhares de anos.

Assinale a alternativa correta.

- Apenas a afirmativa I está correta.
- Apenas a afirmativa II está correta.
- Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- Apenas a afirmativa III está correta.

3) Assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, os sinônimos das expressões destacadas nos trechos “Se repetimos a narrativa de opressão, perpetuamos sua essência.” e “para delimitar quem nos fala e inferir o que nos isola ou ajuda a colaborar”.

- imortalizamos / machucar.
- criamos / aprendemos.
- eternizamos / deduzir.
- calculamos / depreender.

4) De acordo com a morfologia, assinale a alternativa que indica, correta e respectivamente, a classe de palavras dos termos destacados no trecho a seguir “A habilidade narrativa determina quem tem voz”.

- substantivo / pronome pessoal / substantivo.
- adjetivo / pronome relativo / substantivo.
- substantivo / pronome interrogativo / adjetivo.
- adjetivo / pronome pessoal / adjetivo.

5) Em relação à sintaxe da Língua Portuguesa avalie as afirmativas abaixo atribuindo-lhes valores de Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- No trecho “Quando o sol parte e ficamos entretidos ao redor da fogueira”, a oração destacada é classificada como Subordinada Adverbial Temporal.
- No trecho “Se o uso da linguagem amplifica a capacidade de colaboração, histórias determinam e influenciam o comportamento social.”, a oração destacada é classificada como Subordinada Adverbial Concessiva.
- No trecho “A habilidade narrativa determina quem tem voz.”, a oração destacada é classificada como Subordinada Adjetiva Restritiva.
- No trecho “Não existe narrador isento”, o verbo é impessoal, por isso nessa oração não há sujeito.
- No trecho “Mesmo que não tenha mensagem específica, o contador de histórias sempre parte de sua visão de mundo.”, a oração destacada é classificada como Subordinada Adverbial Condicional.

Assinale a alternativa correta.

- V, F, F, F, F.
- F, V, V, V, F.
- V, V, F, F, V.
- V, F, V, V, F.

6) Em relação às regras de acentuação gráfica da Língua Portuguesa, assinale a alternativa incorreta.

- a) O verbo “ter” é acentuado, no trecho “Todas têm começo”, para concordar com o sujeito que está na terceira pessoa do plural.
- b) No trecho “alguém que escolhe que causo contar”, a palavra acentuada em destaque recebe acento, pois é uma palavra oxítona terminada em “em”.
- c) A palavra “já” é acentuada no trecho “aqui já viviam”, pois é um monossílabo tônico terminado em “a”.
- d) No trecho “Religiões e impérios sempre espalharam”, a palavra “impérios” é acentuada pois é uma paroxítona terminada em “os”.

7) De acordo com as regras de Concordância Verbal e Nominal, assinale a alternativa que reescreve corretamente o trecho extraído do texto.

“Não existe narrador isento. Por mais cuidadoso que seja, cada um carrega seu conjunto de valores e é perpassado pelos julgamentos e assunções que vêm com a cultura do grupo.”

- a) Não há narradores isentos. Por mais cuidadosos que seja, cada um carrega seu conjunto de valores e são perpassados pelos julgamentos e assunções que vêm com as culturas do grupo.
- b) Não existe narradores isentos. Por mais cuidadosos que seja, cada um carrega seu conjunto de valores e são perpassados pelos julgamentos e assunções que vêm com as culturas do grupo.
- c) Não existem narradores isentos. Por mais cuidadosos que sejam, cada um carrega seu conjunto de valores e são perpassados pelo julgamento que vem com as culturas do grupo.
- d) Não existe narrador isento. Por mais cuidadoso que seja, cada um carrega seu conjunto de valores e é perpassado pelo julgamento que vêm com a cultura do grupo.

8) Assinale a alternativa que apresenta o uso correto do acento grave, indicador de crase.

- a) Todos somos sujeitos à chuvas e trovoadas.
- b) Eu posso te visitar após às 15h.
- c) Devemos à essa professora o nosso sucesso.
- d) Falei à senhora a mais pura verdade.

9) Em relação às regras de regência verbal e nominal, assinale a alternativa incorreta.

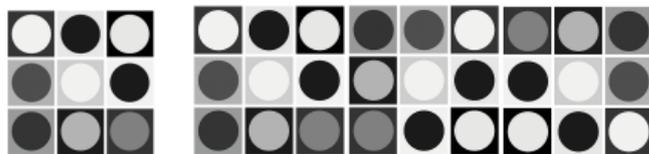
- a) A família toda assistiu às partidas na TV.
- b) Os síndicos julgaram o caso do condômino irresponsável ontem.
- c) Aspiravam à poluição todos os dias na cidade.
- d) Os professores deram razão aos alunos.

10) Em relação às regras de colocação pronominal, segundo a Gramática Normativa da Língua Portuguesa, assinale a alternativa correta.

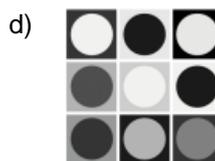
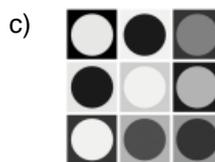
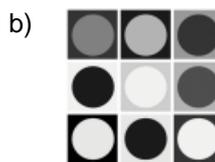
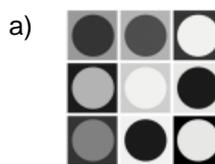
- a) Elas tinham avisado-me sobre as faltas excessivas.
- b) Se apresentaram muito bem no recital as suas filhas.
- c) Hoje nos preocupamos muito mais com as expressões que usamos.
- d) Os alunos que mantiveram-se em silêncio durante a aula aprenderam.

RACIOCÍNIO LÓGICO

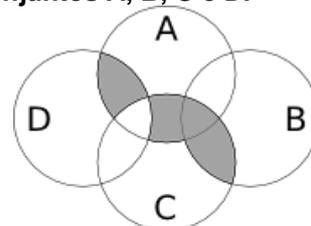
11) Uma pessoa pretende assentar uma fileira ladrilhos idênticos, mas deseja colocá-los de acordo com um padrão fixo de rotações sequenciais para variar o padrão básico/imagem formada com a simples colocação deles na mesma direção. Abaixo, a esquerda, está a peça do ladrilho e, a direita, as três primeiras peças assentadas.



Assinale a alternativa que indica a imagem do quarto ladrilhos colocado à direita que corresponde ao padrão que estava sendo adotado nas três peças colocadas anteriormente.



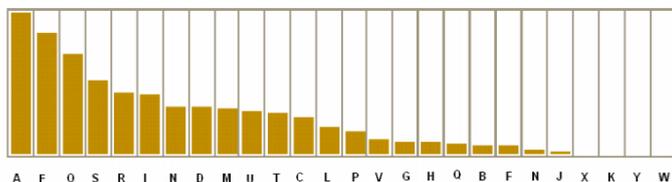
12) A figura abaixo representa o diagrama de Venn para os conjuntos A, B, C e D.



Assinale a alternativa que representa a região acinzentada.

- a) $(A \cap C) \cup (A \cap D) \cup (B \cap C) - (C \cap D)$
- b) $(A \cup C) \cap (A \cup D) \cap (B \cap C) - (C \cap D)$
- c) $(A \cap B \cap C \cap D) - (C \cup D)$
- d) $(B \cap C) \cup (A \cap C \cap D) - (C \cup D)$

13) Um dos mecanismos para quebrar criptografias simples de substituição de caracteres é verificar a frequência das letras e a coerência de palavras em determinado idioma. O diagrama abaixo apresenta a frequência aproximada das letras nas palavras da língua portuguesa.



Com base neste diagrama e nas palavras do vocabulário da língua portuguesa é possível decifrar a frase criptografada.

Z NVMGV JFV HV ZYIV Z FNZ MLEZ RWVRZ
QZNZRH ELOGZIZ ZL HVF GZNZMSL
LIRTRMZO

A frequência de cada caracter dessa frase está indicada na seguinte tabela.

| letra | frequência | letra | frequência | letra | frequência |
|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| Z | 14 | F | 3 | J | 1 |
| V | 7 | G | 3 | Q | 1 |
| L | 5 | H | 3 | S | 1 |
| R | 5 | I | 3 | T | 1 |
| M | 4 | E | 2 | W | 1 |
| N | 4 | O | 2 | Y | 1 |

Com base nestas informações e sabendo que todas as palavras são da Língua Portuguesa, os espaços não foram substituídos e que acentos e maiúsculas foram ignorados, analise as afirmativas abaixo:

- I. A letra “Z” no texto criptografado é a mais frequente e corresponde a letra “A” na frase original, compatível com a frequência na Língua Portuguesa.
- II. A letra “V” no texto criptografado corresponde a letra “E” texto original.
- III. A palavra criptografada “ZYIV” correspondem a palavras “AZUL”.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I apenas
- b) I e II apenas
- c) I e III apenas
- d) I, II e III

14) O trecho abaixo é do soneto XLIV, de Pablo Neruda, retirado de uma tradução para o Português popular na rede de computadores.

(...)
Amo-te para começar a amar-te,
para recomençar o infinito
e para não deixar de amar-te nunca:
por isso não te amo ainda.
(...)

Neste trecho vemos um conflito que inspira o poeta, que pode ser trocado pela proposição composta: “Se começa, então termina”. A partir dela considere as afirmações derivadas abaixo.

- I. Se não termina, então não começa.
- II. Não começa ou termina.
- III. Começa e não termina.

Com respeito à lógica proposicional assinale a alternativa que caracteriza cada afirmativa com respeito à proposição original

- a) I - negação; II - negação; III - equivalência
- b) I - equivalência; II - equivalência; III - negação
- c) I - negação; II - equivalência; III - negação
- d) I - negação; II - negação; III - negação

15) O estudo formal de proposições em termos da lógica proposicional é realizado em termos de tabelas-verdade.

“As tabelas-verdade derivam do trabalho de Gottlob Frege, Charles Peirce e outros nomes da década de 1880, e tomaram a forma atual em 1922 através dos trabalhos de Emil Post e Ludwig Wittgenstein. A publicação do Tractatus Logico-Philosophicus, de Wittgenstein, utilizava as mesmas para classificar funções veritativas em uma série. A vasta influência de seu trabalho levou, então, à difusão do uso de tabelas-verdade.” Fonte: wikipedia, “Tabela-verdade”.

Em uma tabela-verdade cada proposição simples individual é organizada em uma coluna e recebe valor verdadeiro (V) ou falso (F) a cada linha. Em uma última coluna se elenca o resultado lógico vindo da regra lógica definida pelos conectivos, para cada uma das linhas. Considere uma proposição composta por proposições simples:

“Se João mora aqui, então ele é rico, e, se ele é rico, então tem mais de um carro, e, se ele tem mais de um carro, então ele tem carros com placas diferentes, e não depende da regra de rodízios de carro do município.”

Assinale a alternativa que indica o número de linhas de uma tabela-verdade que contenha a avaliação desta proposição composta.

- a) 8
- b) 16
- c) 32
- d) 64

16) No mundo contemporâneo com as mídias sociais notícias falsas e falácias surgidas em debates se tornaram muito presentes. Particularmente, a falácia nomeada por “Argumentum ad hominem” que é estruturada “quando alguém procura negar uma proposição com uma crítica ao seu autor e não ao seu conteúdo”.

Considere as proposições abaixo adaptadas de discursos encontrados na rede de computadores.

- I. “Nosso País tem um déficit educacional reconhecido. Pessoas com aprendizado formal deficitário acreditam muito naquilo que recebem pelo aplicativo. Então há preocupante deficiência na checagem de notícias.”
- II. “O filósofo liberal X disse discordar desta opinião. Este filósofo já deu entrevista à revista comunista, então sua opinião não é confiável.”
- III. “Quem nunca fumou não pode tentar interferir nas discussões e políticas públicas sobre tabagismo”.

Assinale a alternativa em que são identificadas falácias de *Argumentum ad hominem*.

- a) I, II e III
- b) I e II apenas
- c) I e III apenas
- d) II e III apenas

17) O número $1/3$ (um terço) em representação decimal assume a forma: $0,33333\dots$ com uma infinidade de casas decimais seguintes (repetitivas) com o algarismo 3. Considere o seguinte procedimento para descobrir o par de números que forma uma dízima periódica baseado em uma sequência de operações aritméticas rudimentares e no encadeamento lógico sequencial:

$$\begin{aligned} N &= 0,33333\dots \Rightarrow \\ 10N &= 3,33333 \Rightarrow \\ 10N - N &= 3 \Rightarrow \\ 9N &= 3 \Rightarrow \\ N &= 3/9 \Rightarrow \\ N &= 1/3 \end{aligned}$$

Baseado neste procedimento, analise as afirmativas abaixo e dê valores Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- () $0,99999\dots = 1$
- () $0,1 + 0,01 + 0,001 + \dots = 1/9$
- () Um número que não exhibe repetição como: $0,123456789101112131415\dots$ (onde se encadeiam os inteiros crescentes ao longo de suas casas decimais) pode ter a fração determinada da mesma maneira.

Assinale a alternativa que avalia corretamente as afirmações acima em termos da mesma lógica apresentada no procedimento.

- a) F, F, F
- b) F, V, V
- c) V, V, F
- d) F, V, F

18) Uma pessoa procura por um argumento dedutivo a partir de duas premissas listadas abaixo.

Premissa 1: Toda quantidade física pode ser medida por algum dispositivo.

Premissa 2: Não se consegue medir o amor com um dispositivo.

A pessoa estabelece, então, duas proposições na forma de conclusões possíveis.

Conclusão 1: O amor não é uma quantidade física.
Conclusão 2: Nem toda quantidade física pode ser medida por algum dispositivo.

Partindo do princípio da lógica dedutiva, assinale a alternativa correta.

- a) ambas conclusões são deduções válidas
- b) apenas a conclusão 1 é uma dedução válida
- c) apenas a conclusão 2 é uma dedução válida
- d) nenhuma das conclusões é uma dedução válida

19) Em uma rede social dois amigos, Fernando e Roberto, analisam sua rede de amigos. Fernando tem 2120 amigos, enquanto Roberto tem 580 amigos. A rede completa de amigos de um, de outro ou ambos tem 2550 pessoas. Considere dois cenários:

C1: dado que a pessoa é amiga de Roberto, qual a chance dela ser amiga também de Fernando?

C2: dado que a pessoa é amiga de Fernando, qual a chance dela ser amiga também de Roberto?

Assinale a alternativa que melhor aproxima o valor da resposta de cada pergunta elencada nos cenários acima.

- a) $C1 = 26\%$ e $C2 = 7\%$
- b) $C1 = 6\%$ e $C2 = 6\%$
- c) $C1 = 23\%$ e $C2 = 83\%$
- d) $C1 = 9\%$ e $C2 = 9\%$

20) Sejam duas proposições lógicas simples: A e B, e a representação simbólica para a negação e os conectivos lógicos abaixo listadas:

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| $\sim A$ | negação de A |
| $A \wedge B$ | A e B |
| $A \vee B$ | A ou B |
| $A \rightarrow B$ | se A, então B |
| $A \leftrightarrow B$ | A se, e somente se, B |

Considere as proposições enumeradas:

- I. $A \wedge \sim A$
- II. $(A \wedge B) \vee \sim (A \wedge B)$
- III. $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\sim B \rightarrow \sim A)$

Uma tautologia é uma proposição lógica que pode apenas assumir valores-verdade verdadeiros (V), uma antinomia é a negação de uma tautologia, e, portanto, é uma proposição composta em que resulta apenas em valores lógicos falsos (F). Assinale a alternativa que corretamente classifica as proposições completas enumeradas nesses termos.

- a) I - Antinomia; II - Tautologia; III - Tautologia
- b) I - Tautologia; II - Antinomia; III - Tautologia
- c) I - Tautologia; II - Tautologia; III - Antinomia
- d) I - Tautologia; II - Tautologia; III - Tautologia

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

- 21) A densidade de probabilidade associada à distribuição normal (gaussiana) é dada por:

$$G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

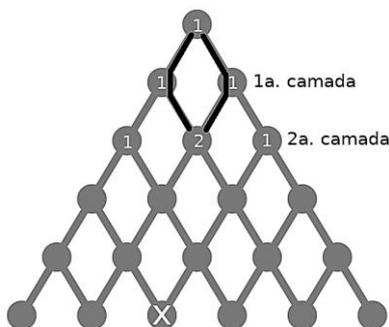
Assinale a alternativa que apresenta o par ordenado (x, y) do máximo dessa distribuição para a esperança matemática nula e o desvio padrão igual $(2/\pi)^{1/2}$.

- a) $x = (2/\pi)^{1/2}$; $y = 1,0$
 b) $x = 0,0$; $y = 0,5$
 c) $x = 0,0$; $y = e$
 d) $x = (2/\pi)^{1/2}$; $y = e$
- 22) Uma pessoa utiliza uma planilha para gerar valores para uma variável aleatória x utilizando o gerador de números aleatórios $\text{rand}()$, que produz valores uniformemente distribuídos no intervalo $[0,1[$. A pessoa faz x ser um número inteiro no intervalo $[0,10[$, utilizando o truncamento com a função $\text{int}()$. Como resultado, obtém a tabela abaixo.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 6 | 1 | 0 | 4 | 9 | 6 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Assinale a alternativa que apresenta respectivamente os resultados mais próximos para a média, mediana, moda e desvio padrão desse conjunto de números.

- a) 5,0 / 6 / 6 / 10,0
 b) 5,7 / 2 / 6 / 2,6
 c) 5,0 / 6 / 6 / 3,2
 d) 5,0 / 2 / 6 / 2,9
- 23) Considere a rede abaixo, que parte de um nó no topo do diagrama e se distribui em camadas com progressivamente mais nós representada abaixo. Os caminhos nesta rede podem apenas ser de uma camada para a seguinte por nós conectados da rede. No desenho são indicados em linhas pretas os dois caminhos possíveis que chegam ao nó central da segunda camada.



Assinale a alternativa que apresenta respectivamente o número de caminhos que existem, da 1ª até a 5ª camada, e a probabilidade de escolhido um dentre esses caminhos ele chegar ao terceiro nó da quinta camada, indicado por um X no diagrama.

- a) 16 caminhos, 5/32
 b) 32 caminhos, 5/16
 c) 32 caminhos, 10/16
 d) 64 caminhos, 15/64

- 24) Um analista, tratando de um determinado problema chega à igualdade entre duas quantidades dependentes de x e y , de acordo com a equação:

$$x^2 - 4x + 3 = -y^2 + 6y - 6$$

Ao identificar a expressão acima com uma forma quadrática em termos de x e y , ele conclui que as quantidades x e y que satisfazem a equação constituem uma figura geométrica familiar no plano- xy . Assinale a alternativa que apresenta a figura geométrica formada.

- a) Elipse com focos em $(2,3)$ e $(-2,3)$. Há dois valores de x que anulam y
 b) Circunferência de raio 4 e centro em $(x,y) = (-2,-3)$. Há dois valores de x que anulam y
 c) Parábola com vértice em $(x,y) = (2,3)$ e eixo de simetria vertical. Há dois valores de x que anulam y
 d) Circunferência de raio 2 e centro em $(x,y) = (2,3)$. Não há valor real de x que anule y , mas há um valor de y que anula x
- 25) Em uma pesquisa de satisfação se consideram apenas duas respostas mutuamente exclusivas: "satisfeito" ou "não satisfeito". Um analista assume como hipótese, a partir dos dados, que a cada 5 pessoas consultadas, 3 dizem estar satisfeitas, e utiliza isso para determinar a probabilidade de uma pessoa responder "satisfeito". Diante disso, com esta probabilidade individual, ele então se pergunta sobre a probabilidade de escolhidos subconjuntos aleatórios dentro da amostra com 5 respostas serem obtidos 3 resultados "insatisfeitos". Assinale a alternativa que apresenta esse valor.
- a) 2/5
 b) 8/125
 c) 9/1250
 d) 144/625

- 26) A convergência de séries e sequências é um assunto central da análise matemática. Considere a sequência dada por:

$$a_n = 1 + \frac{1}{\sqrt{n}}$$

Assinale a alternativa útil para a análise da convergência desta sequência e o valor de n , a partir do qual a condição se verifica.

| | | |
|----|--|--------------------------------------|
| a) | $ a_n - 1 < 0,1$ | para $n > 100$ |
| b) | $\left \frac{a_n}{a_{n+1}} \right < 0,1$ | para todo n |
| c) | $ a_n + 1 < 0,1$ | para $n > 100$ |
| d) | $ a_n < 0,1$ | Onde n é um número imaginário puro |

27) Um dos modelos de demografia e dinâmica populacional mais simples existentes consiste no Modelo de Malthus. O número de indivíduos da população $P = P(t)$ é governado pela equação diferencial abaixo onde parâmetro “a” representa a taxa de crescimento populacional efetivo (com dimensão do inverso do tempo).

$$\frac{dP}{dt} = aP$$

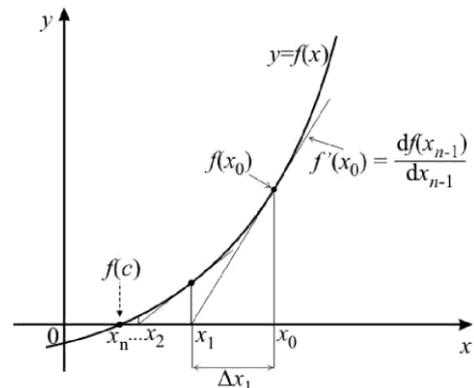
Uma técnica simples de solução numérica de equações diferenciais consiste em se iterativamente construir para um passo (discretização em t) pequeno a solução a partir da expansão em série de Taylor da função, inserindo o truncamento em primeira ordem.

$$P(t + \Delta t) = P(t) + \frac{dP(t)}{dt} \Delta t$$

Considerando um coeficiente $a = 10$ (unidade de inverso de tempo) para o modelo de Malthus e a condição inicial $P_0 = 2000$ indivíduos, com uma discretização de t em intervalos de 0,01 unidades de tempo, assinale a alternativa que indica corretamente o valor de P no instante $t = 0,03$ unidades de tempo obtido numericamente por esse método.

- a) 2000,3
- b) 2420
- c) 2662
- d) 3187

28) O método de Newton é um algoritmo muito eficiente para obtenção numérica de raízes de equações $f(x) = 0$, utilizando-se a derivada $f'(x)$ localmente calculada sobre a sequência de valores de x.



Fonte: Computer-Aided Design and Analysis of a Three-Pole Radial Magnetic Bearing - Scientific Figure on ResearchGate. https://www.researchgate.net/figure/The-geometrical-construction-of-Newton-Raphson-method_fig5_266091369

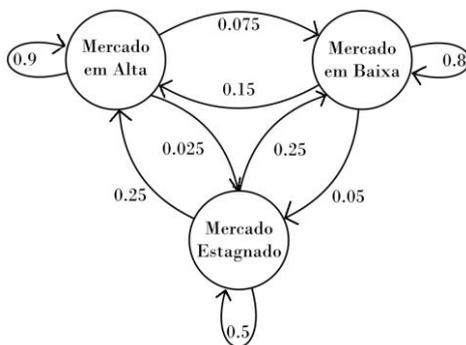
Assinale a alternativa que apresenta a equação que permite construir a sequência de valores $\{x_n\}$ que caracteriza o método de Newton e o valor dos três primeiros termos desta sequência para as raízes da função $f(x) = x^2 - 2$

| | | |
|----|---|--|
| a) | $x_0 = 1$ $x_1 = 3$ $x_2 = 1.42\dots$ | $x_{n+1} = x_n - \frac{f'(x_n)}{f(x_n)}$ |
| b) | $x_0 = 1$ $x_1 = 2.5$ $x_2 = 2.15\dots$ | $x_{n+1} = x_n + \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$ |
| c) | $x_0 = 1$ $x_1 = -1$ $x_2 = 1$ | $x_{n+1} = x_n + \frac{f'(x_n)}{f(x_n)}$ |
| d) | $x_0 = 1$ $x_1 = 1.5$ $x_2 = 1.41\dots$ | $x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$ |

29) Cadeias de Markov implementam modelos estocásticos em estados discretos e tempo discreto. O estado seguinte no tempo $n+1$, $x(n+1)$, é obtido do estado imediatamente anterior, $x(n)$, e a evolução é governada pela matriz de transição P .

$$x(n + 1) = x(n)P$$

Uma cadeia de Markov construída a partir de uma análise estocástica do mercado financeiro é obtida, a partir da análise das tendências das séries temporais para um determinado *benchmark* de um país, ou um conjunto qualquer de ativos de renda variável. Considere o diagrama abaixo em termos dos estados “Mercado em alta”, “Mercado em baixa” e “Mercado Estagnado”.



Fonte: Adaptada de:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Cadeias_de_Markov#/media/Ficheiro:Finance_Markov_chain_example_state_space_-_PT.svg. Em
https://pt.wikipedia.org/wiki/Cadeias_de_Markov

Assuma como estados (matrizes linha, aplicados, portanto à esquerda da matriz de transição) $[1\ 0\ 0]$ = “Mercado em Alta”; $[0\ 1\ 0]$ = “Mercado Estagnado”, e $[0\ 0\ 1]$ = “Mercado em Baixa”.

Considere as afirmativas abaixo:

() A matriz de transição compatível com este modelo é dada por:

$$P = \begin{pmatrix} 0,9 & 0,025 & 0,075 \\ 0,25 & 0,5 & 0,25 \\ 0,15 & 0,05 & 0,8 \end{pmatrix}$$

() A evolução para o estado estacionário é obtida pela análise da matriz resultante do cálculo de $\lim_{n \rightarrow \infty} P^n$

Assinale a alternativa que classifica as afirmações acima em Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- a) V, V
- b) V, F
- c) F, V
- d) F, F

30) O método dos mínimos quadrados de um conjunto de dados (x_i, y_i) , com uma reta como função modelo (regressão linear), $y = ax + b$, é construído a partir da função erro quadrático $E(a,b)$:

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^N (y_i - ax_i - b)^2$$

$E(a,b)$ deve ser minimizada para os parâmetros a e b , permitindo que se obtenha duas equações lineares em termos dos parâmetros a e b .

Assinale a alternativa que apresenta a equação matricial cuja solução leva aos parâmetros a e b adequados.

- a) $\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i & \sum_{i=1}^N x_i^2 \\ \sum_{i=1}^N x_i^2 & N \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i y_i \\ \sum_{i=1}^N y_i \end{pmatrix}$
- b) $\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i^2 & \sum_{i=1}^N x_i \\ N & \sum_{i=1}^N x_i^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i \\ \sum_{i=1}^N y_i^2 \end{pmatrix}$
- c) $\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i^2 & \sum_{i=1}^N x_i \\ \sum_{i=1}^N x_i & N \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i y_i \\ \sum_{i=1}^N y_i \end{pmatrix}$
- d) $\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i & \sum_{i=1}^N x_i^2 \\ N & \sum_{i=1}^N x_i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^N x_i \\ \sum_{i=1}^N y_i x_i \end{pmatrix}$

31) Em caráter de estudo, uma pessoa resolve implementar o método de mínimos quadrados de maneira explícita em uma planilha, para obtenção dos parâmetros a e b da regressão linear em dados gerados em uma planilha y_i , que apresentam correlação linear com a variável x_i .

Na tabela para todos os pares (x_i, y_i) a função $E(a,b)$ abaixo é calculada.

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^N (y_i - ax_i - b)^2$$

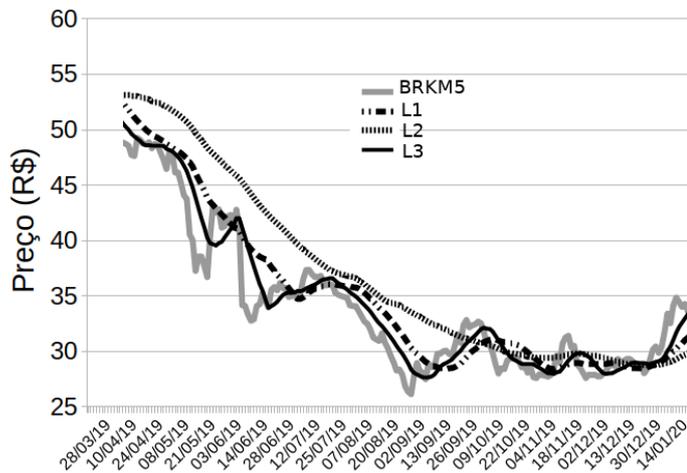
| | a | | | | |
|-----|------|------|------|-------|-------|
| b | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 |
| 1.3 | 7.27 | 3.17 | 0.93 | 0.53 | 2.00 |
| 1.6 | 3.63 | 1.00 | 0.23 | 1.30 | 4.24 |
| 1.9 | 1.25 | 0.09 | 0.78 | 3.33 | 7.74 |
| 2.2 | 0.13 | 0.44 | 2.60 | 6.62 | 12.50 |
| 2.5 | 0.27 | 2.05 | 5.68 | 11.17 | 18.51 |

Tabela: Superfície $E(a,b)$ tabelada para uma discretização nos parâmetros a e b .

Assinale a alternativa que apresenta a melhor aproximação para os parâmetros a e b que definem a reta que melhor modela os dados de acordo com essa análise.

- a) $a = 1,9$ e $b = 1,6$
- b) $a = 1,6$ e $b = 1,9$
- c) $a = 2,2$ e $b = 2,5$
- d) $a = 1,5$ e $b = 2,2$

32) O gráfico abaixo apresenta o valor de fechamento diário das ações preferenciais da empresa Braskem SA (linha cinza) negociadas na Bovespa, em um período recente. Sobre o gráfico são adicionadas três médias móveis aritméticas representadas por linhas escuras (L1, L2 e L3).



As médias móveis têm três períodos diferentes de 10, 20 e 50. Identifique a alternativa que corretamente identifica as médias móveis L1, L2 e L3 em termos dos seus períodos.

- a) L1: 10 / L2: 20 / L3: 50
- b) L1: 20 / L2: 10 / L3: 50
- c) L1: 20 / L2: 50 / L3: 10
- d) L1: 50 / L2: 20 / L3: 10

33) Abaixo um trecho da tabela normal construída para a distribuição acumulada da variável aleatória Z que obedece a distribuição gaussiana de média zero e normalizada pelo desvio padrão.

| | $P(-\infty \leq Z \leq z)$ |
|-----|----------------------------|
| z | 0,00 |
| 0,0 | 0,5000 |
| 0,1 | 0,5398 |
| 0,2 | 0,5793 |
| 0,3 | 0,6179 |
| 0,4 | 0,6554 |
| 0,5 | 0,6915 |
| 0,6 | 0,7257 |

O método de Simpson aproxima a integral pela interpolação em segunda ordem utilizando três pontos da curva a ser integrada posicionados entre os extremos de integração a e c, sendo b o ponto médio entre os extremos de integração, a e c.

$$\int_a^c G(z) dz \approx \frac{c-a}{6} (G(a) + 4G(b) + G(c))$$

<https://sites.google.com/site/calcnun10/home/lista-5/metodos/regra-de-simpson>

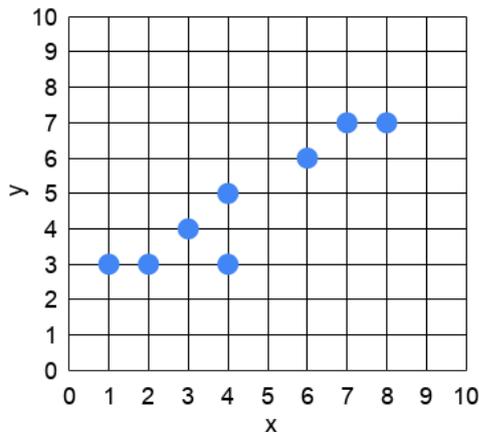
Considere densidade de probabilidade gaussiana G(z), com média 0 e desvio padrão 1, tabelada abaixo.

| z | G(z) |
|------|------|
| 0.00 | 0.40 |
| 0.15 | 0.40 |
| 0.30 | 0.42 |
| 0.45 | 0.44 |
| 0.60 | 0.48 |

Assinale a alternativa que corresponde, aproximadamente, ao erro relativo entre o valor calculado com o método de Simpson em relação ao valor calculado com a tabela normal para a integral da gaussiana, dentro da faixa de 30% do desvio padrão ($0,3\sigma$) em torno do valor médio.

- a) cerca de 0,3%
- b) cerca de 3%
- c) cerca de 9%
- d) cerca de 13%

34) Um dos problemas mais comuns para o emprego de análise multivariada é o problema de agrupamento - 'clustering' de dados estruturados a partir de uma métrica. Considere os pontos descritos pelo par de variáveis aleatórias (x, y) usadas para classificar um determinado grupo de objetos.



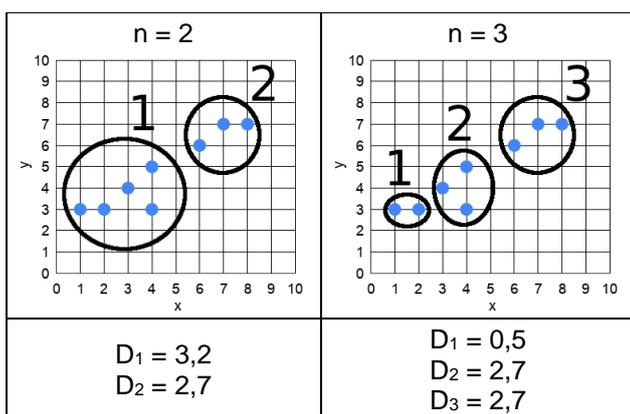
Os agrupamentos são testados utilizando-se a métrica (M),

$$M = [(4 - n)(2n - 1)]^2 \sum_{j=1}^n D_j$$

onde n é o número de agrupamentos e D_j é uma medida de dispersão do j-ésimo grupo em relação ao centróide (x_{c_j}, y_{c_j}) de cada grupo.

Considera-se a melhor combinação de agrupamentos aquela que tem o maior valor para a métrica.

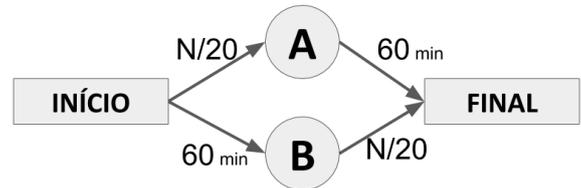
Foram escolhidas duas formas agrupar esses pontos: (A) com dois agrupamentos (n=2); e (B) com três agrupamentos (n=3). A tabela abaixo apresenta os agrupamentos escolhidos e os valores aproximados para a dispersão D_j em cada caso.



Assinale a alternativa que apresenta a melhor forma de agrupamento dentro dessa métrica e o valor aproximado para a métrica.

- a) Agrupamento (A) com aproximadamente $M = 212$
- b) Agrupamento (A) com aproximadamente $M = 616$
- c) Agrupamento (B) com aproximadamente $M = 212$
- d) Agrupamento (B) com aproximadamente $M = 616$

35) Um problema clássico de otimização, subárea da pesquisa operacional, foi proposto em 1968 pelo matemático alemão Dietrich Braess. Suponha que haja dois caminhos (vias) entre o início e o fim de um percurso percorrido por automóveis: "início-A-final" e "início-B-final", conforme representado no diagrama.



Os tempos nos trechos "início-A" e no trecho "B-final" dependem do número de veículos, N, naquela via. Nos trechos "início-B" e "A-final" os tempos são fixos em 60 minutos. Supondo que entrem nas vias 1600 veículos em uma condição de equilíbrio no qual ambos caminhos estão com o mesmo número de veículos, então: $N = 800$.

Em um certo momento, entretanto, passa a haver a possibilidade de um novo caminho aberto entre A e B, habilitando o percurso "início-A-B-final", os motoristas alertados pelo menor tempo no trecho "B-final" estabelecido no equilíbrio podem optar pela mudança de via, numa escolha individualista. Desconsidere o tempo desta mudança A-B.

Analise as afirmativas abaixo e dê valores Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- () Na condição de equilíbrio inicial, com total de 1600 veículos nas vias, o tempo de percurso é de 100 minutos.
- () Se todos os veículos que estão em A mudam de via para realizar o trecho "B-final", atraídos pelo menor tempo, então o tempo total de todos aumentará em relação ao equilíbrio inicial.
- () Se todos os veículos que entram na via optarem pelo trecho "início-A", então vai aumentar o tempo de trânsito de todos em relação ao equilíbrio inicial.
- () O pior caminho de todos é o caminho "início-A-B-final" se percorrido por todos os veículos.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo.

- a) V, V, V, V
- b) V, F, V, V
- c) F, V, V, F
- d) V, V, V, F

36) Considere que uma determinada peça é acompanhada na linha de produção, ao longo do primeiro trimestre de um ano, e teve os defeitos categorizados em nove tipos com as ocorrências registradas na tabela abaixo, para realização controle estatístico da qualidade e de processos.

| tipo de defeito | mês | | | | | | total | |
|-----------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | | |
| A | 2 | 0.9% | 1 | 0.5% | 3 | 1.4% | 6 | 0.9% |
| B | 13 | 5.7% | 3 | 1.4% | 1 | 0.5% | 17 | 2.6% |
| C | 24 | 10.4% | 23 | 11.1% | 18 | 8.5% | 65 | 10.0% |
| D | 96 | 41.7% | 77 | 37.2% | 91 | 42.9% | 264 | 40.7% |
| E | 81 | 35.2% | 90 | 43.5% | 82 | 38.7% | 253 | 39.0% |
| F | 10 | 4.3% | 8 | 3.9% | 10 | 4.7% | 28 | 4.3% |
| G | 2 | 0.9% | 3 | 1.4% | 2 | 0.9% | 7 | 1.1% |
| H | 1 | 0.4% | 1 | 0.5% | 3 | 1.4% | 5 | 0.8% |
| I | 1 | 0.4% | 1 | 0.5% | 2 | 0.9% | 4 | 0.6% |
| | 230 | | 207 | | 212 | | 649 | |

Tabela: Evolução dos defeitos de A a I de uma peça em uma linha de produção.

Analise as afirmativas abaixo e dê valores Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- () Numa análise aproximada tanto os dados mensais, quanto o total do período, são compatíveis com o princípio de Pareto, ou seja: “cerca de 20% dos tipos de defeito constituem cerca de 80% dos defeitos totais ocorridos”
- () O defeito com maior média mensal de ocorrência tem média 88 nesse trimestre.
- () Considerando o recorte trimestral total, supondo que ele sempre se mantenha ao longo do tempo (para simplificar a análise), e que os defeitos A, B e C não ocorrem em uma mesma peça - Se o custo de reparo de 10 peças com os defeitos A,B e C são equivalentes ao preço de 5 peças defeituosas, e que um conserto na linha de produção que levasse à extinção desses defeitos custa o equivalente a 1100 peças: Então é vantajoso fazer o conserto na linha, pois ela é paga em 2,5 anos com economia a vinda dos reparos individuais dos defeitos A,B e C que não precisarão mais ocorrer.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo.

- a) V, V, V
- b) F, V, V
- c) V, F, V
- d) V, V, F

37) Um professor de modelagem de dinâmica de populações/demografia apresenta uma analogia entre o crescimento exponencial (modelo de Malthus, em tempo contínuo) com a fórmula de juros compostos (definida para rendimento em período discreto, ou ciclo de juro) onde a taxa de juros anual (j) corresponde ao crescimento relativo da população devida ao nascimento de crianças por pessoa a cada ciclo temporal de aplicação de juros (n).

| | |
|---|--|
| $\frac{P}{P_0} = (1 + j)^n$ <p>Juros compostos para n períodos do crescimento de P.</p> | $\frac{P}{P_0} = e^{at}$ <p>Crescimento exponencial de P, modelo de Malthus.</p> |
|---|--|

Considere que no modelo exponencial ajustado, há dois valores da demografia brasileira leva à um coeficiente de crescimento exponencial de cerca de $a=0,0187 \text{ ano}^{-1}$, e as aproximações abaixo.

| | |
|--|---|
| $e^{0,0187} = 1,0189$ $e^{1,0189} = 2,7708$ | $\ln 1,0189 = 0,0187$ $\ln 0,0187 = -3,9792$ |
|--|---|

Identificando n como variável contínua de tempo, $n = t$ (ano), entre o modelo de juros compostos e o modelo de Malthus, assinale, de acordo com as aproximações enunciadas, o valor de j (“juro anual de pessoas”) para a população brasileira e sua interpretação em termos de um pequeno grupo consultado.

- a) $j = 0,0187\%$
- b) $j = 2,77\%$
- c) $j = 1,25\%$
- d) $j = 1,89\%$

38) Uma pesquisa será realizada com amostragem aleatória estratificada entre os consumidores de dois produtos, A e B. As classes de estratificação são definidas como: “ter consumido apenas o produto A”, “ter consumido apenas o produto B”, “ter consumido ambos” ou “não ter consumido nenhum deles”.

A proporção de estratificação é definida em pesquisa anterior (também feita com amostragem estratificada na população utilizando outras quantidades fundamentada em pesquisa oficial sobre a população local). Nesta pesquisa prévia em universo de 1000 pessoas segue a tabela abaixo preenchida pelo entrevistador com a contagem de pessoas.

| | |
|-----------------------|-----|
| Consumidores de A* | 500 |
| Consumidores de B* | 300 |
| Consumidores de Ambos | 100 |

*Não exclusivamente

Para a pesquisa principal, com consulta de 2000 pessoas, assinale então a alternativa que apresenta o número correto de pessoas que devem ser incluídas por estrato definido.

| | Somente A | Somente B | A e B | Nenhum |
|----|-----------|-----------|-------|--------|
| a) | 800 | 400 | 200 | 600 |
| b) | 1000 | 600 | 200 | 200 |
| c) | 500 | 300 | 100 | 300 |
| d) | 400 | 800 | 200 | 600 |

39) Uma pessoa decide fazer um exemplo de teste de hipóteses em uma planilha e com o gerador de números aleatórios produz três sequências de 10 números entre 0 e 1 - Tabela A - que chamou de exp. 1, exp. 2 e exp. 3.

Tabela A

| exp. 1 | exp. 2 | exp. 3 |
|--------|--------|--------|
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |

Tabela B

| x | P(10,x) |
|----|---------|
| 0 | 0.001 |
| 1 | 0.010 |
| 2 | 0.044 |
| 3 | 0.117 |
| 4 | 0.205 |
| 5 | 0.246 |
| 6 | 0.205 |
| 7 | 0.117 |
| 8 | 0.044 |
| 9 | 0.010 |
| 10 | 0.001 |

Tabela A: três sequências (exp. 1, exp. 2 e exp. 3) com 10 sorteios aleatórios em {0,1}; Tabela B: Distribuição binomial para n=10 sorteios com p = 0,5.

Sejam as hipóteses sob a probabilidade de obter o valor 0:

H0: p é igual a 0,5

H1: p diferente de 0,5

Despreze as limitações de tamanho de amostra e utilizando a distribuição binomial, Figura B, para realizar o teste de hipóteses. Considerando um nível de significância de 0,11 aplicado a cada sequência (exp. 1, exp. 2 e exp.3) em teste bilateral, assinale a alternativa que apresenta o julgamento correto deste teste de hipóteses.

- a) Todas as tabelas rejeitam H0
- b) exp. 1 e exp. 2 conduzem à verificação de H0; exp. 3 rejeita H0
- c) exp. 2 e exp. 3 conduzem à verificação de H0; exp. 1 rejeita H0
- d) Nenhuma das tabelas rejeita H0

40) A depender da seriedade das implicações de erros do Tipo-I (rejeição da hipótese nula, H_0 , sendo ela verdadeira - também chamado de “falso positivo”) opta-se à priori pelos diferentes níveis de significância no teste de hipóteses. Assim, nos diferentes ramos das ciências e da atividade humana em geral se encontram diversos valores para o nível de significância.

Consideremos o caso da física de partículas onde a descoberta do Bóson de Higgs, no laboratório CERN com sede em Genebra em 4 de julho de 2012, foi emblemático. No conjunto de dados dos experimentos ATLAS e CMS que resultou na descoberta, a probabilidade de erro do Tipo-I (H_0 : não foi detectado o Bóson de Higgs) é de aproximadamente 1 em 3,5 milhões de testes experimentais. O teste de hipótese empregado neste caso é unilateral direito na distribuição normal para o nível de significância.

| z | P (>z) | z | P (>z) |
|---|----------|---|----------|
| 0 | 5.00E-01 | 5 | 2.87E-07 |
| 1 | 1.59E-01 | 6 | 9.87E-10 |
| 2 | 2.28E-02 | 7 | 1.28E-12 |
| 3 | 1.35E-03 | 8 | 6.22E-16 |
| 4 | 3.17E-05 | 9 | 1.13E-19 |

Figura: Tabela normal da probabilidade cumulativa para resultados acima da variável reduzida, $z = (Z - \text{média})/\sigma$. A variável z está em unidades do desvio padrão, σ .

Utilizando a tabela normal acima, assinale a alternativa que indica a faixa, em unidades de desvio padrão (σ) em torno da média, que se utilizou no teste de hipóteses para definir o nível de significância.

- a) 7σ
- b) 5σ
- c) 3σ
- d) 2σ