



Universidade de São Paulo
Brasil



FUNDAÇÃO
UNIVERSITÁRIA
PARA O VESTIBULAR



CONCURSO ESPECIALISTA EM LABORATÓRIO DRH USP
ESPECIALIDADE: ESTATÍSTICA
EDITAL RH Nº 037/2024

Instruções

1. **Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.**
2. Verifique se o seu nome está correto na capa deste caderno e se a folha de respostas pertence ao **grupo EEA**. Informe ao fiscal de sala eventuais divergências.
3. Durante a prova, são **vedadas** a comunicação entre candidatos e a utilização de qualquer material de consulta e de aparelhos de telecomunicação.
4. Duração da prova: **4 (quatro) horas e meia**. Cabe ao(a) candidato(a) controlar o tempo com base nas informações fornecidas pelo fiscal. O(A) candidato(a) poderá retirar-se da sala definitivamente após decorridas **2 (duas) horas** de prova. Não haverá tempo adicional para preenchimento da folha de respostas.
5. Lembre-se de que a FUVEST se reserva ao direito de efetuar procedimentos adicionais de identificação e controle do processo, visando a garantir a plena integridade do exame. Assim, durante a realização da prova, será coletada por um fiscal uma **foto** do(a) candidato(a) para fins de reconhecimento facial, para uso exclusivo da USP e da FUVEST. A imagem não será divulgada nem utilizada para quaisquer outras finalidades, nos termos da lei.
6. Após a autorização do fiscal da sala, verifique se o caderno está completo. Ele deve conter **60 (sessenta)** questões objetivas, com 5 (cinco) alternativas cada e **1 (uma)** questão dissertativa. Informe ao fiscal de sala eventuais divergências.
7. O(a) candidato(a) deverá escolher e responder a 45 questões objetivas dentre as 60 questões que compõem a prova. Serão consideradas apenas as 45 primeiras questões preenchidas na folha de respostas.
8. Preencha as folhas de respostas com cuidado, utilizando caneta esferográfica de **tinta azul ou preta**. As folhas de respostas **não serão substituídas** em caso de rasura.
9. Ao final da prova, é **obrigatória** a devolução das folhas de respostas acompanhadas deste caderno de questões.

Declaração

Declaro que li e estou ciente das informações que constam na capa desta prova, na folha de respostas, bem como dos avisos que foram transmitidos pelo fiscal de sala.

ASSINATURA

O(a) candidato(a) que não assinar a capa da prova será considerado(a) ausente da prova.

01



Fonte: Folha de São Paulo

A respeito da *charge* apresentada, “Festa Junina da escola” faz menção

- (A) à circunstância de, na contemporaneidade, apenas se realizarem festas do cancionista popular em escolas públicas.
- (B) ao costume de o Estado queimar livros em praça pública, que caracterizou todo o período democrático brasileiro.
- (C) ao *Index Librorum Prohibitorum* elaborado pela Igreja Católica Apostólica Romana no período da perseguição romana aos cristãos.
- (D) à onda recente de proibição de que escolas trabalhem a leitura de certos livros considerados, por alguns, como ofensivos aos valores tradicionais.
- (E) à prática de se queimarem vivas as pessoas acusadas de heresia no contexto da contrarreforma católica.

02

Fonte: <https://www.facebook.com/desenhosdonando/>

Um dos efeitos que a eventual aprovação do Projeto de Lei nº 1904/2024 provocaria no ordenamento jurídico brasileiro está retratado de maneira crítica na *charge* apresentada.

Trata-se da circunstância de

- (A) majoração da pena do aborto, mesmo na hipótese de gravidez decorrente de estupro, havendo feto viável.
- (B) minoração da pena do estupro de que não resulte gravidez da vítima.
- (C) majoração da pena do estupro de que resulte gravidez da vítima, havendo feto viável.
- (D) proibição da prática do aborto em caso de gravidez da vítima de estupro.
- (E) permissão da prática do aborto em caso de gravidez da vítima de estupro, havendo feto viável.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 03 E 04

No capítulo “Psicopolítica”, de *No enxame*, Byung Chul-Han contrapõe três diferentes conceitos de poder: o poder da espada, o biopoder e o psicopoder.

03

Com base na leitura da obra, é possível afirmar que o biopoder se caracteriza

- (A) pela constante ameaça do soberano relativamente aos súditos, que se exerce pelo controle da força.
- (B) pela aptidão, que essa forma de poder tem, de mapear o inconsciente da coletividade humana.
- (C) pela coleta e análise de dados experenciais que permitirão a organização e o controle da população.
- (D) pela superação do Estado de natureza, em que vigorava a lei do mais forte com ameaça constante à vida humana.
- (E) pela impossibilidade de tratamento de dados sensíveis, que são protegidos por leis contemporâneas.

04

Com base na leitura da obra, é possível afirmar que o psicopoder se manifesta por meio de estruturas sociais que permitem

- (A) organizar informações com a finalidade de controlar a população, como é o caso dos órgãos públicos de planejamento.
- (B) predizer o futuro a partir de sensações, como é o caso da inteligência artificial generativa.
- (C) conhecer modelos de comportamento que tornam prognósticos possíveis, como é o caso das chamadas *big techs*.
- (D) adentrar o inconsciente das pessoas por meio de tecnologias preditivas.
- (E) empoderar a psicopolítica a partir do comportamento social das massas ao acessar a sua consciência.

05

“A urbanização no Brasil é tardia. Ainda nas décadas de 1960 e 1970, havia campanhas para as pessoas saírem do campo e irem para os centros urbanos, o que acarretou um grande êxodo rural. Muita gente saiu da zona rural para liberar a área para o agronegócio e foi passar fome nas cidades”.

Ailton Krenak. *Futuro ancestral*.

A cidade de inspiração ocidental, na análise do autor, pode ser caracterizada como uma estrutura

- (A) consumidora de insumos e promotora de riqueza.
- (B) consumidora de energia e promotora de pobreza.
- (C) produtora de insumos e consumidora de energia.
- (D) promotora de felicidade e consumidora de insumos.
- (E) produtora de energia e promotora de riqueza.

TEXTOS PARA AS QUESTÕES 06 A 08

Ana é uma Especialista em Laboratório com muita experiência. Servidora da Universidade há 25 anos, acompanhou o desenvolvimento tecnológico de um importante laboratório em que está lotada, sediado numa tradicional unidade da USP. Pedro, Professor Titular há 2 anos e atual responsável pelo laboratório, iniciou sua trajetória na USP como pós-graduando proveniente de outra unidade da federação, realizou seu pós-doutoramento no exterior, ingressou na carreira dos servidores técnicos e administrativos da USP como Especialista em Laboratório e, posteriormente, passou a integrar a carreira docente, por concurso realizado há 16 anos. Como já trabalhava no laboratório, foi integrado por Juan, docente responsável pelo laboratório à época, a quem acabou sucedendo posteriormente.

Recentemente, Ana notou que uma informação relevante e decorrente das pesquisas ali desenvolvidas foi publicada num artigo científico não ligado diretamente ao grupo de pesquisa, em que figura como coautora a companheira de Angélica, uma das Professoras que compunha a equipe de Juan e que, após ter sido derrotada no concurso vencido por Pedro, requereu sua transferência para outra Unidade do mesmo campus.

Com base no Código de Ética da USP, Ana decide informar os fatos ao Professor Pedro. Sem prejuízo de outras providências, Pedro pede a Ana que reúna a equipe do laboratório para uma conversa em que pretende reforçar o dever de sigilo a respeito das pesquisas ali realizadas. Antes, porém, pede a Ana que o ajude a embasar normativamente sua ideia.

Após a reunião, Pedro decide reler o Código de Ética da Universidade para saber que comportamento adotar ante sua suspeita de que a Professora Angélica tenha infringido normas éticas ao supostamente revelar à sua companheira o conteúdo das pesquisas desenvolvidas no laboratório enquanto ela esteve ali integrada.

06

Com base nas informações dadas e nos seus conhecimentos a respeito da carreira docente na USP, é possível afirmar que Pedro fez parte das seguintes categorias docentes, em ordem hierárquica:

- (A) Professor Doutor, Professor Associado e Professor Titular.
- (B) Professor Associado e Professor Titular.
- (C) Professor Pós-Doutor, Professor Livre-Docente e Professor Titular.
- (D) Professor Doutor, Professor Pós-Doutor e Professor Titular.
- (E) Professor Doutor, Professor Adjunto, Professor Associado e Professor Titular.

07

Ana sabe que você, Especialista lotado(a) naquele laboratório, prestou o recente concurso em que foram cobrados conhecimentos acerca das normativas da USP e pede sua ajuda. Você sugere a Ana que o Professor Pedro reforce com a equipe o dever ético de

- (A) orientar seus colaboradores para que respeitem o segredo profissional a que estão obrigados por lei.
- (B) não usar dados pessoais de registros para discriminar ou estigmatizar subordinados.
- (C) evitar conflito de interesses na alocação de tempo e esforços em atividades não universitárias.
- (D) não participar de decisões que envolvam a seleção, contratação, promoção ou rescisão de contrato, pela Universidade, de membro de sua família.
- (E) evitar o acesso a informações confidenciais por quaisquer pessoas, mesmo que estejam para isso credenciadas.

08

Após a releitura do Código de Ética pelo Professor Pedro, ele deverá comunicar sua suspeita

- (A) ao Diretor da Unidade em que Angélica está lotada atualmente.
- (B) ao Diretor da Unidade a que está vinculado o laboratório, para que ele instaure um processo disciplinar.
- (C) à Comissão de Ética da USP, dada a natureza da infração, por intermédio de seu diretor.
- (D) à chefia de gabinete da Reitoria da USP, já que há conflito entre unidades diversas, por intermédio de seu diretor.
- (E) à Comissão de Legislação e Recursos, pois há violação de leis federais na conduta descrita, por intermédio de seu diretor.

TEXTOS PARA AS QUESTÕES 09 E 10

Texto 1

O que é o USP Multi?

O USP Multi é uma plataforma, administrada pela Pró-Reitoria de Pesquisa da USP, para cadastramento de centrais ou laboratórios multiusuários. Esta plataforma torna o parque de equipamentos da Instituição visível e de fácil acesso ao compartilhamento, podendo ser acessado por usuários de qualquer local.

A plataforma também atende a necessidade de gestão estratégica da infraestrutura institucional, ajuda os pesquisadores na gestão dos equipamentos multiusuários, auxilia o usuário na busca do equipamento necessário para sua pesquisa, análise de dados ou desenvolvimento tecnológico, aumentando a interação entre os diferentes grupos, além de garantir transparência de uso dos equipamentos às agências de financiamento.

Fonte: <https://uspmulti.prp.usp.br/>

Texto 2

Programa de Equipamentos Multiusuários (EMU)

O Programa de Equipamentos Multiusuários (EMU) tem por objetivo apoiar a aquisição de Equipamentos para Pesquisa que não podem, ordinariamente, ser adquiridos em Auxílios à Pesquisa Regulares ou Projetos Temáticos. O Programa EMU pode apoiar também, quando necessário, os custos para suprimentos e serviços necessários à instalação e operacionalização do Equipamento Multiusuário solicitado.

O programa tem natureza infra-estrutural e não se destina a prover o financiamento convencional aos projetos de pesquisa que sustentam cada solicitação - o apoio à realização desses projetos deve ser buscado nas linhas próprias de financiamento à pesquisa.

Fonte: <https://fapesp.br/emu/>

09

O Regimento Geral da USP não possui regras sobre laboratórios. No entanto, os laboratórios são mencionados no art. 52 do Estatuto da Universidade, no Título sobre as Unidades. Nos termos desse artigo do Estatuto, os laboratórios são vinculados administrativamente às(aos)

- (A) Conselhos centrais.
- (B) Núcleos de Apoio.
- (C) Unidades de Ensino e Pesquisa.
- (D) Departamentos.
- (E) Comissões estatutárias.

10

No contexto dos textos apresentados e do Estatuto da Universidade, é possível afirmar que a USP

- (A) enfrenta muitas dificuldades para estabelecer e colocar em funcionamento os laboratórios de uso comum em razão da exigência estatutária de sua vinculação administrativa a uma estrutura específica das Unidades.
- (B) serviu de modelo para que a FAPESP estabelecesse o Programa de Equipamentos Multiusuários, que passou a ser adotado por outras instituições de ensino e pesquisa do estado de São Paulo.
- (C) foi a instituição em que a FAPESP implantou o piloto do Programa de Equipamentos Multiusuários, uma vez que era a única das instituições paulistas que previa a existência de laboratórios de uso comum.
- (D) enfrentou uma longa greve dos pesquisadores e dos especialistas em laboratório, contrários à política indutora da FAPESP de privilegiar o fomento às propostas elaboradas no âmbito do Programa de Equipamentos Multiusuários.
- (E) já prevê a existência de laboratórios de uso comum desde a aprovação de seu estatuto, mas pode institucionalizá-los e fomentá-los mais facilmente a partir do estabelecimento, pela FAPESP, do Programa de Equipamentos Multiusuários.

11

No sorteio para os jogos das oitavas de final da Taça Libertadores de 2024, foram utilizados dois potes: Pote1 com os classificados em primeiro lugar nos oito grupos da fase inicial e Pote2 com os classificados em segundo lugar destes mesmos grupos. No Pote1 havia quatro times brasileiros (Atlético-MG, Fluminense-RJ, Palmeiras-SP e São Paulo-SP), dois times bolivianos, um argentino e um colombiano. No Pote2, havia três times brasileiros (Botafogo-RJ, Flamengo-RJ e Grêmio-RS), dois argentinos, dois uruguaios e um chileno. Cada jogo das oitavas de final envolve, por sorteio, um time do Pote1 contra um time do Pote2. Para o sorteio do primeiro jogo, a maior chance é de acontecer um confronto envolvendo

- (A) os times de um mesmo grupo da fase inicial.
- (B) só times brasileiros.
- (C) dois times cariocas.
- (D) dois times argentinos.
- (E) um time paulista e um carioca.

12

A solução da inequação $\frac{(x^2-x-6)(-x^2+2)}{(x^3-1)} \geq 0$ é

- (A) $\{x \in \mathbb{R}: x \leq -2 \text{ ou } -\sqrt{2} \leq x < 1 \text{ ou } \sqrt{2} \leq x \leq 3\}$
- (B) $\{x \in \mathbb{R}: x \leq -2 \text{ ou } -\sqrt{2} \leq x \leq 1 \text{ ou } \sqrt{2} \leq x \leq 3\}$
- (C) $\{x \in \mathbb{R}: x \leq -2 \text{ ou } -\sqrt{2} \leq x < 1 \text{ ou } 1 < x \leq 3\}$
- (D) $\{x \in \mathbb{R}: x \leq -2 \text{ ou } -\sqrt{2} \leq x \leq 1 \text{ ou } 2 \leq x \leq 3\}$
- (E) $\{x \in \mathbb{R}: x \leq -2 \text{ ou } -\sqrt{2} \leq x < 1 \text{ ou } \sqrt{2} \leq x\}$

13

A imagem e o período da função $f(x) = 3 + 2\operatorname{sen}(5x + 1)$ são, respectivamente,

(A) $[1,5]$ e $\frac{3\pi}{5}$

(B) $[-2,2]$ e $\frac{2\pi}{5}$

(C) $[-2,2]$ e $\frac{3\pi}{5}$

(D) $[1,5]$ e $\frac{2\pi}{5}$

(E) $[0,4]$ e 2π

14

Considere dois conjuntos A e B tais que B está contido dentro de A. Sabendo-se que A possui 45 subconjuntos distintos com 2 elementos e que, destes, um terço só possui elementos de B, o número de elementos que pertencem a A mas não a B será:

- (A) 6
(B) 5
(C) 4
(D) 3
(E) 2

15

O volume de uma pirâmide regular de base hexagonal de lado igual a 2 metros e altura de 5 metros é (em metros ao cubo)

(A) $\frac{20\sqrt{3}}{3}$

(B) $10\sqrt{3}$

(C) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

(D) $5\sqrt{3}$

(E) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

16

Considere dois números inteiros positivos a e b com $a < b$. As médias geométrica e aritmética dos números a , b e 12 são, respectivamente, iguais a 6 e 7. Então, a média ponderada de a , b e 12 com pesos dados por uma progressão aritmética com termo inicial igual a 2 e razão 3 será

- (A) $\frac{44}{5}$
(B) $\frac{40}{5}$
(C) $\frac{36}{5}$
(D) $\frac{32}{5}$
(E) $\frac{28}{5}$

17

A solução da equação $2^x + 1 = 2^{-x}$ é

(A) $\log_{10}\left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)$

(B) $\log_{10}\left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)$ ou $\log_{10}\left(\frac{-1 - \sqrt{5}}{2}\right)$

(C) $\log_2\left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)$ ou $\log_2\left(\frac{-1 - \sqrt{5}}{2}\right)$

(D) $\log_2\left(\frac{-1 + \sqrt{3}}{2}\right)$

(E) $\log_2\left(\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)$

TEXTO PARA QUESTÕES DE 18 A 20

Giant Viruses Discovered in Arctic Ice Could Slow Sea-Level Rise

Hordes of giant viruses are living on the world's second-largest body of ice — and may be slowing the impacts of climate change. Scientists announced the discovery in a recent paper on the Greenland ice sheet. Some of the viruses, they say, have infected algae, potentially limiting the growth of colored snow blooms that can speed up ice melt and raise global sea levels. "They infect the microalgae", said Laura Perini, one of the paper's lead authors and a researcher at Denmark's Aarhus University. "If they kill the algae, then they kind of reduce the speed with which the ice is melting."

The Greenland ice sheet is the largest single contributor to global sea level rise. Algae can darken the surface of the snow, causing it to absorb more sunlight and melt at faster rates. Researchers suspect that the newly discovered viruses help control that algal growth. That theory isn't yet confirmed — and scientists aren't sure exactly how much algae contributes to melting on the Greenland ice sheet. But algal blooms are growing larger as the planet warms, Perini said, making it important to investigate the factors that affect their growth.

Since being classified in the 1980s, scientists have found giant viruses — or nucleocytoplasmic large DNA viruses — all over the world in soil, rivers and oceans. Perini and her team wanted to find out if they also inhabited icy Greenland.

Researchers conducted genetic analyses on samples taken from the ice sheet. They found viral genes hiding in algal cells, indicating that the viruses have been infecting the algae populations for a while — likely hundreds of years.

Scientific American. June 24, 2024. Adaptado.

18

Sobre a relação entre as algas e o derretimento das geleiras, pode-se afirmar:

- (A) visto que os vírus gigantes infectam as algas, eles são responsáveis pela desaceleração do processo de derretimento das geleiras polares.
- (B) embora os vírus gigantes infectem as algas, esse fenômeno acelera o crescente processo de derretimento das geleiras da Groenlândia.
- (C) dado que os vírus gigantes infectam as algas e as levam à morte, essa ocorrência resulta na redução de um processo nocivo ao planeta.
- (D) uma vez que os vírus gigantes são danosos às geleiras da Groenlândia, seus efeitos possibilitam o derretimento acelerado da neve local.
- (E) à medida que a proliferação de vírus gigantes ocorre, há um aumento exponencial de algas que resultam no descongelamento das geleiras.

19

No texto, o termo que geralmente se refere a fenômenos onde organismos crescem é

- (A) "Lead" (1º parágrafo)
- (B) "Darken" (2º parágrafo)
- (C) "Raise" (1º parágrafo)
- (D) "Blooms" (2º parágrafo)
- (E) "Speed up" (1º parágrafo)

20

De acordo com o texto, pode-se concluir que as algas,

- (A) responsáveis por escurecer a superfície da neve, induzem uma maior infiltração de luz solar e um derretimento mais veloz.
- (B) cujo crescimento é causado por vírus gigantes, representam a solução para inibir o progressivo aquecimento global.
- (C) cujo florescimento limita a coloração da neve, aceleram o derretimento das calotas polares e aumentam o nível dos oceanos.
- (D) promotoras do desaceleração das mudanças climáticas, limitam potencialmente problemas iminentes.
- (E) objeto de estudo de uma pesquisadora dinamarquesa, reduzem a velocidade com a qual as geleiras derretem.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 21 A 23

Out of Sight, 'Dark Fungi' Run the World from the Shadows

If you want to discover a hidden world of new life-forms, you don't have to scour dark caves or slog through remote rainforests. Just look under your feet. When then-graduate student Anna Rosling went to northern Sweden to map the distribution of a particular root-loving fungus, she found something much more intriguing: Many of her root samples contained traces of DNA from unknown species. Weirder still, she never encountered a complete organism. When the field season ended, she had only isolated bits of raw genetic material. The fragments clearly belonged to the fungal kingdom, but they revealed little else. "I got obsessed," recalls Rosling, now a professor of evolutionary biology at Uppsala University in Sweden.

Since then, mycologists have realized that such phantoms are everywhere. Point to a patch of dirt, a body of water, even the air you're breathing, and odds are that it is teeming with mushrooms, molds and yeasts (or their spores) that no one has ever seen. In ocean trenches, Tibetan glaciers and all habitats between, researchers are routinely detecting DNA from obscure fungi. By sequencing the snippets, they can tell they're dealing with new species, thousands of them, that are genetically distinct from any known to science. They just can't match that DNA to tangible organisms growing out in the world.

These slippery beings are so widespread that scientists are calling them "dark fungi." It's a comparison to the equally elusive dark matter and dark energy that make up 95 percent of our universe and exert tremendous influence on, well, everything. Like those invisible entities, dark fungi are hidden movers and shakers. Scientists are convinced they perform the same vital functions as known fungi, directing the flow of energy through ecosystems as they break down organic matter and recycle nutrients. Dark fungi are prime examples of what biologist E. O. Wilson called "the little things that run the world." But their cryptic lifestyle has made it a maddening challenge for scientists trying to show how exactly they run it.

Scientific American. June 21, 2024. Adaptado.

21

De acordo com a oração "By sequencing the snippets, they can tell they're dealing with new species" no segundo parágrafo, o uso do verbo modal *can* indica

- (A) sugestão.
- (B) permissão.
- (C) capacidade.
- (D) necessidade.
- (E) obrigação.

22

No final do segundo parágrafo, a oração "They just can't match that DNA to tangible organisms growing out in the world" apresenta o emprego do pronome pessoal para a terceira pessoa do plural *they* que se refere anaforicamente

- (A) às geleiras tibetanas.
- (B) aos pesquisadores.
- (C) às novas espécies.
- (D) aos organismos tangíveis.
- (E) aos habitats.

23

No que tange à observação do biólogo E. O. Wilson em relação aos fungos escuros, é possível inferir que

- (A) embora os fungos escuros sejam fáceis de detectar, sua função ecológica é irrelevante, ao contrário de outros pequenos organismos que sustentam a vida na Terra, conforme a descrição do biólogo.
- (B) a descoberta dos fungos escuros subverte a concepção do biólogo, pois ele acreditava que apenas organismos visíveis tinham impacto significativo e relevante em diversos ecossistemas.
- (C) o biólogo enfatizou que apenas os fungos perceptíveis e conhecidos desempenham funções vitais nos ecossistemas, e menciona os organismos criptogâmicos para corroborar e reforçar este ponto de vista.
- (D) segundo o biólogo, os fungos escuros são responsáveis por uma pequena fração das funções ecológicas, e por isso são menos importantes do que as espécies previamente conhecidas.
- (E) o biólogo sugeriu que os fungos escuros, assim como outros microrganismos, desempenham um papel importante para a reciclagem de nutrientes e a decomposição da matéria orgânica.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 24 E 25

As plantas são frequentemente vistas como organismos simples, estáticos, de comportamento trivial, que interagem com os humanos menos que os animais o fazem. Por isso, chama nossa atenção quando uma planta responde: a dormideira (*Mimosa pudica*) é uma planta com folhas compostas que, quando tocada, fecha os folíolos imediatamente, num movimento reversível que crianças (e alguns adultos) adoram. Mas se trata de uma exceção: como os vegetais parecem passivos, julgamos que a vida de uma planta deve ser monótona.

O crescimento vegetal é muito diferente do nosso: plantas produzem órgãos pós-embryonários ao longo de toda a vida. Nós, humanos, somos muito parecidos desde o útero até a vida adulta –em essência, temos os mesmos órgãos ao nascer, só que eles crescem. Praticamente não temos capacidade de regeneração: embora lesões menores cicatrizem, a perda de órgãos é irreversível.

Já nas plantas, o embrião vegetal raramente tem semelhança com o indivíduo adulto. E, após a germinação, raízes, caules e folhas se desenvolvem continuamente. Mais: é fácil explorar essa capacidade para produzir clones vegetais – as mudas –, pois basta arrancar um ramo e podemos gerar um novo indivíduo geneticamente idêntico, um irmão gêmeo.

Como crescem continuamente, as plantas devem modular esse crescimento para o ambiente em que estão, e o fazem de diversas maneiras, a começar na germinação: independentemente de como as sementes forem postas no solo, o caule crescerá para cima e as raízes para baixo, pois as plantas percebem a direção da gravidade da Terra e usam a informação para orientar o eixo de crescimento.

Então, plantas são capazes de sentir? Embora seja um tema um tanto controverso, não deveria surpreender que um organismo resultante de seleção natural conseguisse diferenciar estímulos ambientais positivos e negativos para ter vantagem evolutiva.

A maneira como vemos a vida das plantas deriva da falta de conhecimento. E ainda sabemos muito pouco: há algum tempo, afirmar que plantas eram inteligentes era considerado pouco científico. Hoje, embora não seja um consenso, há quem afirme que sim: se elas são capazes de coletar informações do ambiente, responder de forma adequada para aumentar as chances de sobrevivência, e até responder melhor quando enfrentam a mesma situação (uma forma de memória), trata-se de um organismo inteligente.

<https://www1.folha.uol.com.br/blogs/ciencia-fundamental/2024/06/estranya-vida-das-plantas.shtml> -28.jun.2024. Adaptado.

24

No texto, constitui argumento a respeito da controvérsia sobre a capacidade das plantas de sentir e ser consideradas inteligentes à

- (A) produção de órgãos pós-embryonários.
- (B) propriedade de responder a estímulos ambientais.
- (C) similaridade entre embrião vegetal e indivíduo adulto.
- (D) existência de um sistema nervoso central.
- (E) faculdade dos humanos de regenerar partes perdidas.

25

No texto, um efeito metafórico do termo “memória” refere-se à capacidade das plantas de

- (A) direcionar seu crescimento para a luz, maximizando a captação de energia solar essencial para sua sobrevivência e desenvolvimento.
- (B) gerar frutos, uma etapa crucial para a reprodução e a perpetuação da espécie, assegurando a continuidade do seu ciclo de vida.
- (C) produzir flores, que são estruturas complexas e vitais para a polinização e formação de sementes nos vegetais.
- (D) realizar fotossíntese, convertendo luz solar em potência química, indispensável para sua nutrição e crescimento.
- (E) responder melhor quando enfrentam a mesma situação, demonstrando um tipo de aprendizagem ou adaptação.

TEXTO PARA A QUESTÃO 26

No Laboratório de Ecologia Vegetal, Evolução e Síntese da UFRN, o grupo de pesquisa da bióloga Vanessa Staggemeier coordena encontros de *preprint clubs*.

Nesses encontros, a pesquisadora e seus dez alunos de graduação e pós-graduação discutem trabalhos científicos disponibilizados em repositório de *preprints* - estudos publicados sem antes terem passado pelo processo formal de revisão por pares.

O Instituto Serrapilheira foi um dos financiadores da pesquisa de Staggemeier com os *preprint clubs*. A ideia era entender o quanto receptivos para essas práticas estariam os cientistas e ao mesmo tempo estimular uma cultura de ciência aberta e de revisão coletiva em repositórios públicos de *preprints*. Por ser uma instituição privada, sem fins lucrativos, o Serrapilheira tem atuado como uma espécie de laboratório de experimentação de práticas pouco usuais na ciência, que as agências públicas não podem se arriscar a abraçar logo de cara.

Após a discussão sobre o *preprint* escolhido, os grupos deveriam postar um comentário, positivo ou negativo, em uma plataforma própria para isso.

O *preprint club* de Staggemeier estranhou uma abordagem no *preprint* em debate, sobre a biodiversidade de um bioma brasileiro.

“Achei que tinha um erro metodológico, porque outros trabalhos de modelagem de nicho ecológico para esse bioma encontraram resultados bem diferentes. Suspeitamos que as palavras-chave utilizadas na revisão bibliográfica não foram amplas o suficiente”, Staggemeier conta.

O grupo preparou o comentário para postar no repositório de *preprint* onde o estudo fora publicado. Nesse meio tempo, porém, o artigo passou pelo crivo da tradicional revisão por pares e saiu num periódico da área de mudanças climáticas. A publicação não demoveu o grupo, que ainda assim decidiu registrar o comentário. O autor não respondeu.

A detecção de um erro em potencial no *preprint* não significa que aquele fosse um trabalho ruim. Esse é o processo natural da ciência: o caminho percorrido por uma investigação científica é permeado de equívocos, acertos, dúvidas e questionamentos que sempre vão lapidando a pesquisa em direção à sua melhor versão.

Por isso, quanto mais gente trabalhando de forma coletiva nesse processo, melhor tende a ser a ciência. Também é por isso que os *preprints* são tidos como uma das principais formas de alcançar essa ciência colaborativa e aberta.

<https://www1.folha.uol.com.br/blogs/ciencia-fundamental/2024/06/o-que-acontece-se-dispensamos-a-revisao-por-pares.shtml>. 13/06/2024.

Adaptado.

26

Na frase “A detecção de um erro em potencial no *preprint* não significa que aquele fosse um trabalho ruim.” (8º parágrafo), o impacto da escolha do termo “detecção” é

- (A) enfocar o processo de refutação de determinada teoria.
- (B) identificar a negação de uma editora em considerar equívocos científicos.
- (C) apontar a resolução de uma dificuldade subestimada.
- (D) suavizar alguma crítica ao destacar a natureza potencial do erro.
- (E) enfatizar a confiança inabalável na metodologia utilizada.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 27 E 28

O laboratório da *Terray Therapeutics* é uma sinfonia de automação miniaturizada. Robôs zunem transportando minúsculos tubos de fluidos para suas estações. Cientistas com jalecos azuis, luvas esterilizadas e óculos de proteção monitoram as máquinas.

Mas a verdadeira ação está acontecendo em nanoescala: proteínas em solução se combinam com moléculas químicas mantidas em poços minúsculos em chips de silício personalizados que são como forminhas de brigadeiro microscópicas. Cada interação é registrada, milhões e milhões por dia, gerando 50 terabytes de dados brutos diariamente - o equivalente a mais de 12 mil filmes.

O laboratório, com cerca de dois terços do tamanho de um campo de futebol, é uma fábrica de dados para a descoberta e o desenvolvimento de medicamentos assistidos por inteligência artificial (IA) em Monrovia, Califórnia.

As empresas estão aproveitando a nova tecnologia para tentar refazer a descoberta de medicamentos. Elas estão mudando o campo de um trabalho artesanal meticoloso para uma precisão mais automatizada, uma mudança alimentada pela IA que aprende e fica mais inteligente.

A IA para a descoberta de medicamentos se baseia em dados. E são dados muito especializados - informações moleculares, estruturas de proteínas e medições de interações bioquímicas. A IA aprende com padrões nos dados para sugerir possíveis candidatos a medicamentos úteis, como se estivesse combinando chaves químicas com as fechaduras de proteínas certas.

Como a IA para o desenvolvimento de medicamentos é alimentada por dados científicos precisos, as “alucinações”

tóxicas são muito menos prováveis do que com *chatbots* mais amplamente treinados.

Empresas como a *Terray* estão construindo grandes laboratórios de alta tecnologia para gerar as informações que ajudam a treinar a IA, o que permite a experimentação rápida e a capacidade de identificar padrões e fazer previsões sobre o que pode funcionar.

A IA generativa pode então projetar digitalmente uma molécula de medicamento. Esse projeto é traduzido, em um laboratório automatizado de alta velocidade, para uma molécula física e testado quanto à sua interação com uma proteína-alvo. Os resultados - positivos ou negativos - são registrados e alimentam o *software* de IA para aprimorar seu próximo projeto, acelerando o processo geral.

<https://www.estadao.com.br/link/cultura-digital/como-a-ia-esta-revolucionando-o-desenvolvimento-de-medicamentos/>.

19/06/2024. Adaptado.

27

No trecho do texto “O laboratório da *Terray Therapeutics* é uma sinfonia de automação miniaturizada. Robôs zunem transportando minúsculos tubos de fluidos para suas estações.” (1º parágrafo), o pronome “suas” refere-se a

- (A) sinfonia.
- (B) robôs.
- (C) automação miniaturizada.
- (D) tubos de fluidos.
- (E) estações.

28

No trecho “a verdadeira ação está acontecendo em nanoescala” (2º parágrafo), o emprego do adjetivo “verdadeira” tem efeito de sentido de

- (A) destacar que o processo crucial ocorre em um nível invisível a olho nu.
- (B) sugerir que o trabalho dos cientistas é secundário em comparação com a automação.
- (C) indicar que a ação visível dos robôs é mais importante em relação ao que ocorre em nível molecular.
- (D) mostrar que o tamanho do laboratório é irrelevante para o processo de descoberta de medicamentos.
- (E) afirmar que a interação entre as moléculas químicas é mais significativa do que o transporte dos fluidos.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 29 E 30

Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo. Curiosamente, várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, por várias razões, nunca são utilizados.

Para um país onde uma fração considerável dos estudantes não teve a oportunidade de entrar em um laboratório de ciências, pode parecer um contrassenso questionar a validade de aulas práticas, especialmente porque na maioria das escolas elas simplesmente não existem. De fato, há uma corrente de opinião que defende a ideia de que muitos dos problemas do ensino de ciências se devem à ausência de aulas de laboratório. Para os que compartilham desta opinião, uma condição necessária para a melhoria da qualidade de ensino consiste em equipar as escolas com laboratórios e treinar os professores para utilizá-los. Entretanto, mesmo nos países onde a tradição de ensino experimental está bem sedimentada, a função que o laboratório pode, e deve ter, bem como a sua eficácia em promover as aprendizagens desejadas, têm sido objeto de questionamentos.

No denominado laboratório tradicional, o aluno realiza atividades práticas, envolvendo observações e medidas, acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor. O objetivo da atividade prática pode ser o de testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas 'aulas teóricas', descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico.

As principais críticas que se fazem a estas atividades práticas é que elas não são efetivamente relacionadas aos conceitos físicos; que muitas delas não são relevantes do ponto de vista dos estudantes, já que tanto as questões como o procedimento para resolvê-las estão previamente determinados; que as operações de montagem dos equipamentos, as atividades de coleta de dados e os cálculos para obter respostas esperadas consomem muito ou todo o tempo disponível. Em geral, os alunos percebem as atividades práticas como eventos isolados onde o objetivo é chegar à 'resposta certa'.

Alguns críticos mais veementes argumentam que os laboratórios de ciências são caros, que o uso de equipamentos só encontrados nos laboratórios torna o ensino distante da experiência fora de sala de aula do aluno e que a própria complexidade das montagens constitui uma forte barreira para que o estudante compreenda as ideias e conceitos envolvidos nas atividades práticas.

Borges, A. T. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002. Adaptado.

29

Considerando o trecho "Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo" (1º parágrafo), assinale a alternativa que substitui corretamente "melhoria" por um verbo, "práticas" por um substantivo e "currículo" por um adjetivo.

- (A) Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que melhorar o ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo.
- (B) Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que o melhor ensino passa pela introdução de prática nos currículos.
- (C) Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria no ensino passa pela introdução de prática curricular.
- (D) Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que melhorando o ensino passa-se pela introdução de prática no currículo.
- (E) Os professores de ciências, no ensino fundamental e no ensino médio, em geral acreditam que melhorar o ensino passa pela introdução de práticas curriculares.

30

Considerado o contexto, o termo "função", no trecho "a função que o laboratório pode, e deve ter" (2º parágrafo), faz referência

- (A) ao grau de obsolescência de equipamentos básicos.
- (B) ao desconhecimento de certas operações ou atividades.
- (C) à complexidade das montagens dos instrumentos.
- (D) à relevância dos laboratórios no ensino de ciências.
- (E) à necessidade de compreensão de conceitos complexos.

31

Uma apresentação no *PowerPoint* do pacote *Office 365* está sendo desenvolvida para uma reunião importante. Além de incluir textos e imagens, é necessário adicionar elementos que aumentem a interatividade e o impacto visual da sua apresentação, como:

1. Ajustar o *layout*, o estilo e a aparência geral dos *slides*, garantindo que sua apresentação tenha um aspecto profissional e coeso;
2. Adicionar elementos gráficos como organograma, matriz de grade, pirâmide invertida;
3. Adicionar efeitos visuais ao passar de um *slide* para o próximo durante uma apresentação.

Qual combinação de recursos do *PowerPoint* é apropriada para os objetivos apresentados e permitem alcançar esses objetivos na sequência informada, respectivamente?

- (A) Ferramenta de *Design*, *WordArt*, Transições.
- (B) *Slide Mestre*, *WordArt*, Animações.
- (C) Ferramentas de *Design*, *SmartArt*, Transições.
- (D) Ferramenta de *Design*, Revisão de Texto, Animações.
- (E) *Slide Mestre*, Inserir Vídeo, Transições.

32

É necessário modificar em um documento longo todas as ocorrências de uma palavra específica por outra utilizando o aplicativo *Microsoft Word*. Por exemplo: modificar todos os usos da palavra "antigo" por "novo" ao longo de um relatório de 20 páginas.

Qual dos seguintes recursos do *Word*, do pacote *Office 365*, é mais utilizado para realizar essa ação em um documento de forma rápida e eficiente?

- (A) Marcadores e Numeração.
- (B) Formatação Condisional.
- (C) Localizar e Substituir.
- (D) Controle de Alterações.
- (E) Estilos de Texto.

33

Trabalhar com grandes quantidades de dados no *Excel* do pacote *Office 365* é uma tarefa facilitada por uma série de recursos poderosos e intuitivos. O *Excel* oferece recursos como Filtros e Classificação, que permitem separar rapidamente informações específicas e organizar os dados de maneira lógica.

Em relação a esses recursos, imagine que você está organizando uma planilha no *Excel* do pacote *Office 365* que contém dados de vendas de diferentes produtos ao longo do ano. Para facilitar a análise dos dados, você deseja:

1. Exibir apenas as vendas de um determinado mês;
2. Ordenar os produtos por ordem alfabética;
3. Ordenar os valores de vendas do maior para o menor;
4. Completar automaticamente os meses do ano em uma coluna.

Quais são os quatro recursos que devem ser utilizados para cada uma das tarefas apresentadas na sequência informada, respectivamente?

- (A) Classificação de A a Z, Filtro, Preenchimento Automático, Classificação Personalizada.
- (B) Preenchimento Automático, Classificação de A a Z, Filtro, Classificação Personalizada.
- (C) Filtro, Classificação Personalizada, Classificação de A a Z, Preenchimento Automático.
- (D) Classificação Personalizada, Filtro, Preenchimento Automático, Classificação de A a Z.
- (E) Filtro, Classificação de A a Z, Classificação Personalizada, Preenchimento Automático.

34

Considere o código em Python a seguir:

```
total = 0

while True:
    valor = input("Digite um número(ou 'sair' para finalizar): ")
    if valor.lower() == 'sair':
        break
    total += int(valor)

print(f"O total acumulado é: {total}")
```

Se um usuário digitar, na sequência, os valores 10, 20, 30 e sair, qual será a saída do programa?

- (A) O total acumulado é: 30
- (B) O total acumulado é: 0
- (C) O total acumulado é: 10
- (D) O total acumulado é: 60
- (E) Erro: o programa não pode converter a entrada para um número.

35

Python possui uma biblioteca padrão rica em módulos que fornecem funcionalidades prontas para uso, como operações matemáticas, manipulação de arquivos, conexão com redes, entre outras. Um exemplo de módulo amplamente utilizado é o módulo *math*, que fornece funções matemáticas básicas, como *sqrt*, que calcula a raiz quadrada de um número. A maneira como importamos essa função pode afetar como a utilizamos em nosso código.

Qual das seguintes opções importa corretamente apenas a função *sqrt* do módulo *math* em Python, permitindo seu uso diretamente sem prefixo?

- (A) `import math.sqrt`
- (B) `import math`
- (C) `import sqrt from math`
- (D) `from math import *`
- (E) `from math import sqrt`

36

Python oferece várias maneiras de formatar *strings* e saídas, que são úteis para exibir dados de forma legível e personalizada. O código Python a seguir produz uma saída:

```

peso = 58.0
altura = 1.6
print('Samuel estuda no ', end=' ')
print('Colégio \nÁguas Claras')
print('Ele tem 18 anos')
print('Altura', end='->')
print('%.2f m' %(altura))
print('Peso-> %d Kilos' %(peso))

```

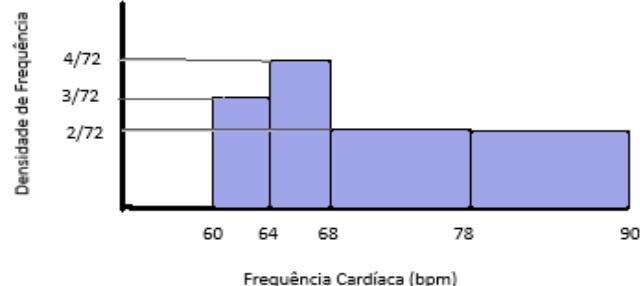
Qual das alternativas descreve corretamente a saída que é gerada na tela, quando o código acima é executado?

- (A) Samuel estuda no Colégio \n Águas Claras Ele tem 18 anos Altura->1.60 m Peso-> 58 Kilos
 (B) Samuel estuda no Colégio Águas Claras Ele tem 18 anos Altura->1.60 m Peso-> 58 Kilos
 (C) Samuel estuda no Colégio Águas Claras Ele tem 18 anos Altura -> 1.60 m Peso -> 58.0 Kilos
 (D) Samuel estuda no Colégio
 Águas Claras
 Ele tem 18 anos
 Altura->1.60 m
 Peso-> 58 Kilos
 (E) Samuel estuda no
 Colégio
 Águas Claras
 Ele tem 18 anos
 Altura->1.60 m
 Peso-> 58.0 Kilos

37

Um médico agrupou em quatro classes a frequência cardíaca de seus pacientes durante a última consulta. Ao salvar o arquivo ocorreu algum problema e o número de pacientes de uma das faixas foi apagado. O médico havia feito o histograma das frequências cardíacas, que está na figura a seguir. Qual é o valor que foi apagado?

Frequência Cardíaca	Número de Pacientes
60[-----)64	48
64[-----)68	64
68[-----)78	80
78[-----)90	--



- (A) 84
 (B) 88
 (C) 92
 (D) 96
 (E) 100

TEXTO PARA AS QUESTÕES 38 A 40

O teste de Wilcoxon-Mann-Whitney é um teste não paramétrico que serve para verificar se as populações que deram origem a duas amostras independentes de tamanho n_1 e n_2 , respectivamente, podem ser consideradas semelhantes, isto é, têm origem na mesma população. Duas amostras, ambas com unidades amostrais independentes entre si, forneceram os seguintes valores de glicose no sangue:

Amostra 1	72	81	97	79	112	89	96	81	104	102
Amostra 2	110	98	94	85	100	104	80	94	108	

38

Para aplicar o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney devemos determinar os postos de cada uma das observações das duas amostras. Qual das tabelas abaixo apresenta os postos corretamente calculados?

(A)

Amostra 1	1	4,5	11	2	19	7	10	4,5	15,5	14
Amostra 2	18	12	8,5	6	13	15,5	3	8,5	17	

(B)

Amostra 1	1	4	11	2	19	7	10	5	15,5	14
Amostra 2	18	12	8,5	6	13	15,5	3	8,5	17	

(C)

Amostra 1	1	4	11	2	19	7	10	5	16	14
Amostra 2	18	12	8	6	13	15	3	9	17	

(D)

Amostra 1	1	4,5	11	2	19	7	10	4,5	15	14
Amostra 2	18	12	8	6	13	16	3	9	17	

(E)

Amostra 1	1	4,5	11	2	19	7	10	4,5	15,5	14
Amostra 2	18	12	9	6	13	15,5	3	8	17	

39

A estatística U do teste de Wilcoxon-Mann-Whitney é

- (A) $U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1$ ou $U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2$; em que T_i é a soma dos postos da amostra i , $i = 1,2$.
- (B) $U_1 = (n_1)^2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1$ ou $U_2 = (n_2)^2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2$; em que T_i é a soma dos postos da amostra i , $i = 1,2$.
- (C) $U_1 = n_1 + n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1$ ou $U_2 = n_1 + n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2$; em que T_i é a soma dos postos da amostra i , $i = 1,2$.
- (D) $U = n_1 n_2 - T_1$ ou $U_2 = n_1 n_2 - T_2$; em que T_i é a soma dos postos da amostra i , $i = 1,2$.
- (E) $U = \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1$ ou $U_2 = \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2$; em que T_i é a soma dos postos da amostra i , $i = 1,2$.

40

Para os dados coletados, qual é o valor observado da estatística do teste?

- (A) 101,5
(B) 88,5
(C) 56,5
(D) 33,5
(E) 90

41

O tempo médio de execução de um programa de computador costuma ser superior a 50 segundos. Com o objetivo de diminuir esse tempo médio, foram feitas algumas modificações no algoritmo utilizado pelo programa. Após as modificações, o programa foi executado 81 vezes e observou-se que o tempo médio de execução foi de 49 segundos com um desvio-padrão amostral de 5 segundos. Supondo que os tempos de execução se distribuam segundo uma normal, deseja-se testar a hipótese nula de que a média do tempo de execução seja igual a 50 segundos *versus* a hipótese alternativa de que esse tempo médio seja menor do que 50 segundos. A estatística do teste adequado ao problema bem como o valor observado da estatística é:

- (A) $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma}, z_{\text{obs}} = -0,2$
 (B) $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}, z_{\text{obs}} = -1,8$
 (C) $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}, t_{\text{obs}} = -1,8$
 (D) $= \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}, t_{\text{obs}} = 1,8$
 (E) $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}, z_{\text{obs}} = -16,2$

TEXTO PARA AS QUESTÕES 42 E 43

Operários da linha de produção de uma fábrica foram treinados para uma tarefa específica por três métodos diferentes: aulas expositivas, aulas gravadas em vídeo e estudo de material escrito disponibilizado. Os 18 operários foram distribuídos ao acaso nos três métodos de aprendizagem. Ao final do treinamento cada funcionário foi convidado a realizar a tarefa e os tempos de realização foram anotados, como segue.

Aula	10	12	13	15	18	9
Vídeo	9	10	11	8	14	12
Leitura	10	8	14	16	13	22

42

Qual é a soma dos postos do grupo Aula?

- (A) 42
(B) 66,5
(C) 62,5
(D) 48
(E) 64,5

43

O valor observado da estatística do teste é 2,02. A tabela mostra alguns valores críticos tabelados. A decisão a ser tomada em relação à hipótese nula é:

Valores Críticos para $\alpha=0,05$	Distribuição
$z_c = 1,96$	Normal Padrão
$\chi_2 = 5,99$	Qui-quadrado com 2 graus de liberdade
$t_2 = 2,92$	t-student com 2 graus de liberdade
$t_{17} = 1,74$	t-student com 17 graus de liberdade
$\chi_3 = 7,81$	Qui-quadrado com 3 graus de liberdade

- (A) Rejeitar a hipótese nula, pois, para $\alpha=0,05$, temos $z_c = 1,96$.
 (B) Não rejeitar a hipótese nula, pois, para $\alpha=0,05$, temos $\chi_2 = 5,99$.
 (C) Não rejeitar a hipótese nula, pois, para $\alpha=0,05$, temos $t_2 = 2,92$.
 (D) Rejeitar a hipótese nula, pois, para $\alpha=0,05$, temos $t_{17} = 1,74$.
 (E) Não rejeitar a hipótese nula, pois, para $\alpha=0,05$, temos $\chi_3 = 7,81$.

O teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para verificar se os tempos medianos dos três métodos são iguais.

44

Observe a imagem a seguir:



O jargão publicar ou perecer (*publish or perish*) representa a crescente pressão por aumento no número de publicações imposta aos cientistas. Embora a divulgação científica seja fundamental para o avanço do conhecimento, as métricas baseadas na avaliação quantitativa têm sido vistas como fator associado ao aumento de casos de práticas de má conduta científica. Sobre esse tema, assinale a alternativa correta.

- (A) As colaborações científicas são fortemente estimuladas como forma de alavancar o conhecimento e impedem ou dificultam a fabricação e falsificação de dados.
- (B) A falsificação de dados consiste em alterar os processos e dados da pesquisa, sendo considerada delito grave, enquanto a omissão de dados é aceita como parte do delineamento da pesquisa.
- (C) Erros honestos correspondem a equívocos não intencionais nos métodos ou na interpretação dos dados obtidos na pesquisa e devem ser corrigidos quando identificados.
- (D) O número de artigos retratados devido a evidências de má conduta científica tem reduzido expressivamente nas últimas décadas graças ao desenvolvimento de ferramentas tecnológicas.
- (E) Atualmente as políticas de avaliação da produção científica na USP são pautadas apenas no número de publicações, como proposto em Guias de Boas Práticas Científicas.

45

Plágio na ciência pode ser definido como a conduta na qual há a apropriação de ideias, processos, resultados ou palavras de outra(s) pessoa(s), sem atribuir a ela(s) o devido crédito. Em relação ao plágio como má conduta científica, assinale a alternativa correta.

- (A) É imperativa a definição clara e explícita do que são dados originais e dados secundários, sendo que a estes últimos deve ser atribuída a respectiva fonte ou autoria.
- (B) Plágio é aceitável desde que seja feito uma única vez e devidamente justificado pelos autores.
- (C) O autoplágio não se caracteriza como má conduta científica, pois o autor apenas mescla partes de seus trabalhos publicados anteriormente para produzir nova publicação.
- (D) O plágio pode ser não intencional, muitas vezes associado às dificuldades linguísticas, nesse caso é aceito e não é necessário a correção ou retratação do artigo.
- (E) Casos de duplicação de resultados, figuras, textos são responsáveis por uma pequena porcentagem da retratação de artigos, que ocorre quase exclusivamente por erros de interpretação dos resultados.

46

Todos os envolvidos na atividade científica, além dos preceitos éticos a que os indivíduos estão submetidos, devem seguir normas específicas inerentes a construção da ciência. Toda transgressão a esses princípios, intencional ou por negligência pode ser identificada com má conduta científica. Como forma de coibir essas práticas, regulamentos, códigos de conduta e políticas institucionais têm sido propostos. Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela que contempla procedimento inadequado em casos de suspeitas fundadas de má conduta científica.

- (A) Em caso de erros ou equívocos em publicações, os autores e editores devem realizar as correções ou retratações necessárias de forma clara, objetiva e pública, nos meios pertinentes.
- (B) Comissões designadas pela instituição devem receber as alegações de má conduta científica e avaliar seu grau de fidedignidade.
- (C) Após denúncia de má conduta científica, deve ser instaurado um processo formal de investigação que determinará o grau de gravidade dessas más condutas e o grau de responsabilidade atribuído aos acusados.
- (D) Conduzir o processo de investigação de suspeitas de más condutas científicas paralelamente no âmbito da universidade e na justiça comum, como forma de acelerar os procedimentos de punição.
- (E) Conduzir o processo formal de investigação com maior grau de confidencialidade compatível e dar ao acusado a presunção de inocência.

47

Uma pesquisa eleitoral para prefeito foi conduzida em um certo município, através de amostragem aleatória simples. De um total de n entrevistados, x entrevistados afirmaram que votarão no candidato A e y afirmaram que não votarão neste candidato. Assumimos que não há entrevistados indecisos e que nenhum irá mudar seu voto, de modo que $x + y = n$. O interesse é modelar, através da Análise Bayesiana, a probabilidade de um eleitor da cidade, tomado ao acaso, votar no candidato A. (Esta probabilidade, desconhecida, é denotada por p). Assumimos para p uma distribuição *a priori* beta com parâmetros α_0 , β_0 e a função de verossimilhança binomial para os dados com parâmetros $n = 1000$ e p . Com base nessas informações, a distribuição *a posteriori* para p é:

- (A) Uma distribuição normal com média $\hat{p} = x/n$ e variância $\sigma^2 = \hat{p}(1 - \hat{p})/n$.
- (B) Uma distribuição normal com média $\hat{p} = (\alpha_0 \cdot x)/(\alpha_0 \cdot \beta_0 \cdot n)$ e variância $\sigma^2 = \hat{p}(1 - \hat{p})/n$.
- (C) Uma distribuição binomial com parâmetro $\hat{p} = x/n$.
- (D) Uma distribuição beta com parâmetros $\alpha = \alpha_0 \cdot x$, $\beta = \beta_0 \cdot y$.
- (E) Uma distribuição beta com parâmetros $\alpha = \alpha_0 + x$, $\beta = \beta_0 + y$.

48

Suponha que estamos aplicando um método de indução de árvore binária de classificação sobre um problema de duas classes. Este método utiliza o decréscimo no índice de Gini para seleção da partição ótima em cada nó. Assumimos que o problema de classificação é binário, e queremos avaliar uma partição candidata para um nó. Na tabela abaixo, a 1^a linha contém informações sobre o nó original que desejamos particionar (aqui chamado “nó pai”) e as duas linhas restantes contêm as informações dos dois nós resultantes da partição do nó original (chamados “filho esquerdo” e “filho direito”). Em cada linha, são apresentadas: o número total de instâncias no nó (“N”), as quantidades de instâncias das classes 1 e 2 (“N Classe 1”, “N Classe 2”) e o índice de Gini (com arredondamento na 1^a casa decimal, para simplificar os cálculos).

	N	N Classe 1	N Classe 2	Índice de Gini
Nó pai	100	40	60	0,5
Filho esquerdo	40	30	10	0,4
Filho direito	60	10	50	0,3

Qual seria o decréscimo no índice de Gini após a partição do nó pai nos dois nós filhos?

- (A) 0,10
(B) 0,14
(C) 0,15
(D) 0,16
(E) 0,20

49

Suponha que um modelo de aprendizado supervisionado tenha sido treinado para prever se um paciente tem ou não uma determinada doença. Após o treinamento, o modelo foi avaliado sobre um conjunto de teste e obteve a matriz de confusão apresentada na Tabela (I). A classe positiva (denotada por P) representa a presença da doença no paciente, e a classe negativa (denotada por N) denota ausência da doença. Para simplificar alguns cálculos, a Tabela (II) contém os percentuais de instâncias por linha e a Tabela (III) os percentuais de instâncias por coluna. Por exemplo, na Tabela “b”, a posição (1,2) corresponde à divisão $5 \div 40 = 12,5\%$, e na Tabela “c”, a posição (1,2) corresponde à divisão $5 \div 50 = 10,0\%$.

(I) Matriz de confusão original

		Classe predita		Total
		N	P	
Classe real	N	35	5	40
	P	15	45	60
Total	50	50	100	

(II) Percentuais de instâncias por linha

		Classe predita		Total
		N	P	
Classe real	N	87,5%	12,5%	100%
	P	25,0%	75,0%	100%
Total				

(III) Percentuais de instâncias por coluna

		Classe predita		Total
		N	P	
Classe real	N	70,0%	10,0%	
	P	30,0%	90,0%	
Total		100,0%	100,0%	

Com base nessas informações, temos:

- (A) Sensibilidade: 70%; especificidade: 87,5%; precisão: 90%
- (B) Sensibilidade: 75%; especificidade: 87,5%; precisão: 90%
- (C) Sensibilidade: 75%; especificidade: 90%; precisão: 87,5%
- (D) Sensibilidade: 90%; especificidade: 87,5%; precisão: 75%
- (E) Sensibilidade: 87,5%; especificidade: 75,0%; precisão: 90%

50

Foi aplicado um modelo de regressão linear múltipla para analisar a associação entre a pressão arterial (variável dependente) e um conjunto de variáveis independentes. A tabela abaixo apresenta os principais resultados relativos a cada variável independente: seu coeficiente estimado, erro padrão do coeficiente, p-valor associado ao coeficiente e o *Variance Inflation Factor* (VIF).

Termo	Coef	SE Coef	p-valor	VIF
Constant	-12.870	2.560	<0.001	
Age	0.703	0.050	<0.001	1.76
Weight	0.970	0.063	<0.001	8.42
BSA	3.780	1.580	0.033	5.33
Dur	0.068	0.048	0.182	1.24
Pulse	-0.085	0.052	0.126	4.41
Stress	0.006	0.003	0.126	1.83

Fonte: Penn State University, Department of Statistics. course notes for STAT 501: Regression Methods.

A partir desta tabela, podemos afirmar que:

- (A) A existência de valores altos do VIF sugere que a variância de alguns coeficientes estimados esteja sendo inflada devido à presença de multicolinearidade entre algumas variáveis independentes.
- (B) A existência de valores altos do VIF sugere que a variância dos erros estimados do modelo esteja sendo inflada devido à falta de variáveis independentes com maior capacidade de predição.
- (C) A existência de valores altos do VIF sugere que a variância de alguns coeficientes estimados esteja sendo inflada devido à presença de pontos influentes em algumas das variáveis independentes.
- (D) A existência de valores altos do VIF sugere que a variância da variável dependente esteja sendo inflada devido por algumas das variáveis independentes.
- (E) A existência de valores altos do VIF sugere que a variância de alguns coeficientes estimados esteja sendo inflada devido à presença de outliers em algumas das variáveis independentes.

51

Uma empresa quer calcular o tamanho amostral usando amostragem aleatória simples para estimarmos a proporção populacional de pessoas a favor de um projeto em uma população muito grande. Não há informações prévias sobre essa proporção populacional. Vamos arredondar o quantil 97,5% da distribuição normal padrão para 2 (em vez de 1,96). O tamanho amostral para obter o intervalo de confiança para a proporção populacional, com coeficiente de confiança de 95% e com erro amostral de 2 pontos percentuais para cima e para baixo, é:

- (A) 1100
- (B) 2000
- (C) 2500
- (D) 2900
- (E) 3200

52

Considere a tabela CURSO definida em SQL como:

```
CREATE TABLE CURSO
(Codigo integer PRIMARY KEY,
Tempo integer,
Sala char(6),
IdProfessor integer,
FOREIGN KEY (IdProfessor)
    REFERENCES PROFESSOR(IdProfessor)
);
```

Qual seria a ação correta a ser tomada para permitir a remoção de um professor e de cursos que dependam dele, para manter a integridade referencial?

- (A) ON DELETE NO ACTION
- (B) ON DELETE CASCADE
- (C) ON DELETE SET NULL
- (D) ON DELETE PROPAGATE
- (E) ON DELETE SET DEFAULT

53

Com relação à amostragem estratificada em um estágio com amostra aleatória simples e com relação à amostragem por conglomerados em um estágio também com amostra aleatória simples, é correto afirmar:

- (A) Na amostragem estratificada sorteamos uma amostra aleatória em cada estrato.
- (B) Na amostragem por conglomerados, sorteamos uma amostra de unidades amostrais em todos os conglomerados.
- (C) Na amostragem estratificada sorteamos alguns estratos e nesses estratos coletamos observações de todas as unidades amostrais.
- (D) Na amostragem estratificada não proporcional, usamos os tamanhos amostrais divididos pelo tamanho total da amostra como pesos dos estratos para construir o estimador não viésado da média.
- (E) A amostragem por estratos é igual à amostragem por conglomerados.

54

Considere as seguintes tabelas em um banco de dados:

Funcionario (IdFunc, Nome, Salario)
 Aeronave(NumAer, Tipo, DistanciaCruzeiro)
 Certificado (**IdFunc**, **NumAer**)

Atributos sublinhados → chave primária

Atributos em negrito → chave estrangeira

A tabela *Funcionario* descreve pilotos e outros tipos de funcionários; todo piloto é certificado para algumas aeronaves (caso contrário, ele ou ela não se qualificaria como piloto), e apenas os pilotos são certificados para voar. O campo *Tipo* armazena o tipo de Aeronave (Airbus A320, Boeing 747, etc.)

Se desejamos listar os pilotos (*IdFunc* e *NomeFunc*) certificados em aeronaves do Tipo 'Boeing 747' e com salários maiores que R\$ 10.000,00, a consulta em SQL correta seria:

- (A) `SELECT F.IdFunc, F.Nome
 FROM Funcionario F
 INNER JOIN Certificado C ON F.IdFunc = C.IdFunc
 WHERE
 C.NumAer='Boeing 747' AND F.Salario>10000;`
- (B) `SELECT F.IdFunc, Nome
 FROM Funcionario
 INNER JOIN Certificado ON F.IdFunc = C.IdFunc
 INNER JOIN Aeronave ON C.NumAer = A.NumAer
 WHERE A.Nome='Boeing 747' AND F.Salario>10000;`
- (C) `SELECT F.IdFunc, F.Nome
 FROM Funcionario
 INNER JOIN Certificado ON F.IdFunc = C.IdFunc
 INNER JOIN Aeronave ON C.NumAer = A.NumAer
 WHERE A.Tipo='Boeing 747' AND F.Salario>10000;`
- (D) `SELECT F.IdFunc, F.Nome
 FROM Funcionario F
 INNER JOIN Certificado C ON F.IdFunc = C.IdFunc
 WHERE C.Tipo='Boeing 747' AND F.Salario>3000;`
- (E) `SELECT F.IdFunc, F.Nome
 FROM Funcionario F
 INNER JOIN Certificado C ON F.IdFunc = C.IdFunc
 INNER JOIN Aeronave A ON C.NumAer = A.NumAer
 WHERE A.Tipo='Boeing 747' AND F.Salario>10000;`

55

Um experimento quer estudar o tempo médio até uma espécie de planta atingir o ponto de colheita. Os pesquisadores querem comparar o efeito de 4 tipos de semente sobre a resposta média, que é o tempo médio até a colheita. Também devem ser controlados os efeitos de 4 tipos de irrigação e 4 tipos de fertilizantes. Nesse caso, para estimar só os efeitos principais de semente, de irrigação e de fertilizante precisamos ter

- (A) exatamente 16 lotes de terra para realizar um experimento fatorial com os 3 fatores completamente cruzados estimando todos os efeitos principais e de interação.
- (B) no mínimo 128 lotes de terra para realizar um experimento fatorial com os 3 fatores completamente cruzados sem efeitos de interação,
- (C) no mínimo 16 lotes para realizar um experimento quadrado latino só com efeitos principais dos 3 fatores.
- (D) no mínimo 64 lotes para realizar um experimento quadrado latino só com os efeitos principais dos 3 fatores.
- (E) no mínimo 16 lotes para realizar um experimento quadrado greco-latino só com os efeitos principais dos 3 fatores.

56

Um estudo transversal foi realizado em 100 cidades para verificar o efeito da variável explicativa temperatura sobre as internações por gripe do país no mês de julho de 2024. O estatístico responsável propôs um modelo linear generalizado em que a variável resposta Y_i é o número de internações por gripe na cidade i , e tem distribuição Poisson com média μ_i (número médio de internações na cidade i). O modelo resultante é:

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{temp}_i + \ln(\text{pop}_i/100000),$$

Em que temp_i e pop_i são a temperatura e a população na cidade i .

Pode-se interpretar:

- (A) β_i é o acréscimo no número médio de internações a cada grau Celsius a mais.
- (B) β_i é o acréscimo na taxa média de internações a cada grau Celsius a mais.
- (C) O número médio de internações varia $(\exp(\beta_i) - 1)100$ por cento a cada um grau Celsius a mais.
- (D) A taxa média de internações varia $(\exp(\beta_i) - 1)100$ por cento a cada um grau Celsius a mais.
- (E) O modelo não pode ser estimado porque a variável resposta não tem distribuição normal.

57

Um instituto de pesquisa construiu, através de amostragem aleatória simples, um intervalo de confiança para a renda média per capita (em reais) dos moradores da cidade Petrólita com coeficiente de confiança de 95%. O intervalo de confiança obtido foi de [1900; 2100]. Com base nesse intervalo, pode-se afirmar:

- (A) Metade da população recebe até 1900 reais.
- (B) Espera-se que 95% dos moradores dessa cidade tenham renda per capita de 1900 a 2100 reais.
- (C) Um quarto da população recebe até 1900 reais.
- (D) Espera-se que, se tivermos várias amostras usando o mesmo procedimento de amostragem e mesmo tamanho da pesquisa original, e construirmos os intervalos de confiança com coeficiente 95%, então 95% dos moradores dessa cidade tenham rendas dentro desses intervalos de confiança.
- (E) Espera-se que, se tivermos várias amostras usando o mesmo procedimento de amostragem e mesmo tamanho da pesquisa original, e construirmos os intervalos de confiança com coeficiente 95%, a renda média per capita populacional deve estar em 95% desses intervalos de confiança.

58

Um processo estocástico segue o modelo a seguir:

$$y_t = \phi y_{t-1} + a_t$$

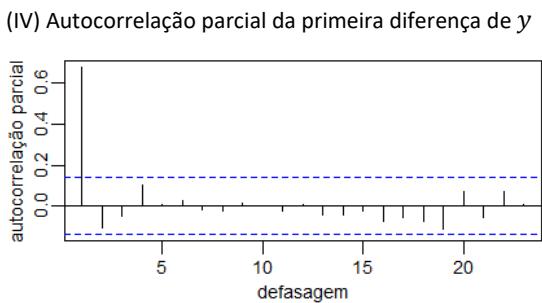
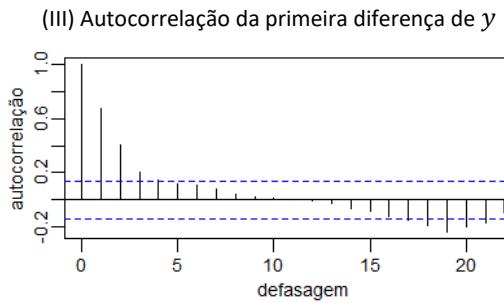
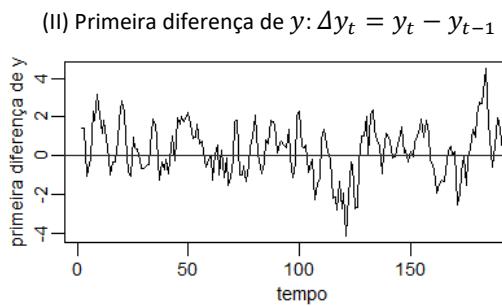
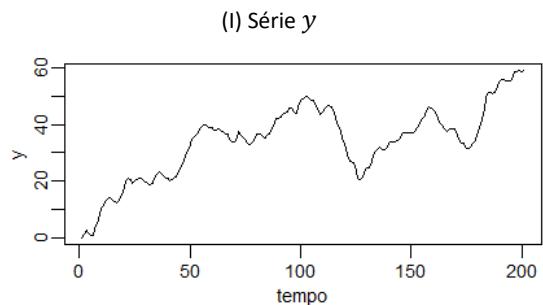
sendo a_t um processo ruído branco.

Pode-se afirmar:

- (A) O modelo é fracamente estacionário se $\phi = 1$.
- (B) A covariância entre y_t e y_{t-1} é ϕ , se $|\phi| < 1$.
- (C) A autocorrelação entre y_t e y_{t-1} é ϕ , se $|\phi| < 1$.
- (D) A variável y_t é heterocedástica mesmo com $|\phi| < 1$.
- (E) A autocorrelação entre y_t e y_{t-1} é $\phi \operatorname{Var}(y_{t-1})$, se $|\phi| < 1$.

59

Um pesquisador quer propor um modelo auto regressivo, integrado e de média móvel ARIMA(p,d,q) para uma série temporal y com 200 observações. O pesquisador obteve os gráficos a seguir.

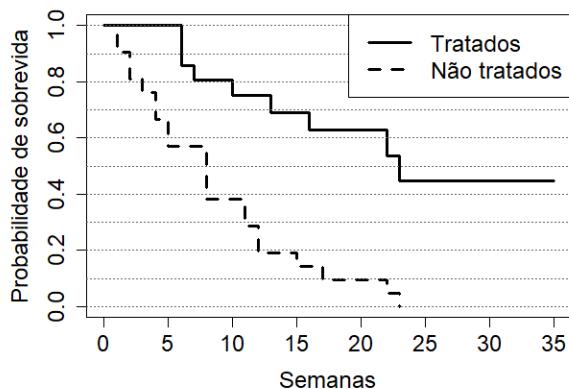


Qual o modelo ARIMA (p,d,q) apropriado para essa série?

- (A) ARIMA(1,0,0)
- (B) ARIMA(1,0,1)
- (C) ARIMA(0,1,0)
- (D) ARIMA(1,1,0)
- (E) ARIMA(1,1,1)

60

Um estudo compara a sobrevida de pacientes de leucemia tratados e não tratados. O gráfico a seguir apresenta o tempo desde o diagnóstico até o óbito dos pacientes ou até 35 semanas (que correspondem à duração do estudo).



Fonte: Adaptado de Kleinbaum and Klein (2012).

Com base na sobrevida estimada utilizando-se a curva de Kaplan-Meier, pode-se afirmar:

- (A) A diferença entre as probabilidades estimadas de sobrevida após 10 semanas para tratados e não tratados é maior do que essa diferença após 20 semanas de acompanhamento.
- (B) A probabilidade estimada de sobrevida após 20 semanas é maior que 50% no grupo dos tratados e menor que 20% no grupo dos não tratados.
- (C) Após 10 semanas temos que mais que a metade dos pacientes no grupo de não tratados sobreviveram.
- (D) Todas as informações dos pacientes censurados foram excluídas para a estimação das curvas de sobrevida.
- (E) A probabilidade estimada de sobrevida após 20 semanas é maior que 50% no grupo dos tratados e maior que 20% no grupo dos não tratados.

QUESTÃO DISSERTATIVA

Um instituto de pesquisas quer estudar as intenções de voto do candidato Pepito na eleição da semana que vem em sua cidade. Para isso, o instituto coletou uma amostra aleatória simples de 625 eleitores nessa cidade. Podemos considerar que as respostas dos entrevistados são independentes. Na amostra sorteada, 325 entrevistados (ou 52% da amostra) responderam que têm intenção de votar em Pepito. O objetivo é verificar, através de um teste de hipótese (adotando o nível de significância 5%), se há evidência de que o candidato Pepito tem de fato mais da metade dos votos do eleitorado.

Apresente:

- a) A hipótese nula e a hipótese alternativa (escreva-as em linhas separadas);
- b) A estatística do teste e sua distribuição assintótica sob a hipótese nula;
- c) A região crítica do teste;
- d) A conclusão do teste (indique se rejeitou ou não a hipótese nula).

Você pode utilizar alguns quantis da distribuição normal padrão:

Quantil 90% = 1,28, Quantil 95% = 1,645; Quantil 97,5% = 1,96; Quantil 99% = 2,33.

Instruções:

- As respostas deverão ser redigidas de acordo com a norma padrão da língua portuguesa.
- Escreva com letra legível e não ultrapasse o espaço de linhas da folha de respostas.
- Receberão nota zero textos que desrespeitarem os direitos humanos e textos que permitirem, por qualquer modo, a identificação do candidato(a).

RASCUNHO

NÃO SERÁ

CONSIDERADO NA

CORREÇÃO

RASCUNHO

NÃO SERÁ

CONSIDERADO NA

CORREÇÃO



ESPECIALIDADE: ESTATÍSTICA – EDITAL RH Nº 037/2024

PROVA EEA			
1	D	31	C
2	A	32	C
3	C	33	E
4	C	34	D
5	B	35	E
6	A	36	D
7	A	37	D
8	C	38	A
9	D	39	A
10	E	40	D
11	B	41	C
12	A	42	C
13	D	43	B
14	C	44	C
15	B	45	A
16	A	46	D
17	E	47	E
18	C	48	D
19	D	49	B
20	A	50	A
21	C	51	C
22	B	52	B
23	E	53	A
24	B	54	E
25	E	55	C
26	D	56	D
27	B	57	E
28	A	58	C
29	E	59	D
30	D	60	B



Universidade de São Paulo
Brasil

F U V S
U E T

FUNDAÇÃO
UNIVERSITÁRIA
PARA O VESTIBULAR

EEA

CONCURSO ESPECIALISTA EM LABORATÓRIO DRH USP
ESPECIALIDADE: ESTATÍSTICA
EDITAL RH Nº 037/2024

RESPOSTA ESPERADA E CRITÉRIOS DE CORREÇÃO

a) Hipótese nula e hipótese alternativa: 2 pontos no total.

Hipótese nula (1 ponto): qualquer é aceitável uma das seguintes condições: " $p = 0,5$ " ou " $p \leq 0,5$ ". (O candidato pode escrever 0,5 ou 50%)

O candidato poderá escrever, antes da condição " $p = 0,5$ " ou " $p \leq 0,5$ ", uma letra ou símbolo para explicitar que se trata da hipótese nula. As formas mais conhecidas seriam: " $H_0: p = 0,5$ ", " $H: p = 0,5$ ", " $N: p = 0,5$ ", " $N_0: p = 0,5$ ", " $\Theta_0: p = 0,5$ ". O candidato poderá também escrever sobrescritos em vez de subscritos, como por exemplo, " $H^0: p = 0,5$ ". Todas essas formas são válidas também com " $p \leq 0,5$ ".

Note-se que estas letras ou símbolos que antecedem a condição são opcionais. Se o candidato simplesmente escrever como hipótese nula " $p = 0,5$ " ou " $p \leq 0,5$ ", a solução está correta.

Hipótese alternativa (1 ponto): deve ser expressa como " $p > 0,5$ ", sendo essa a única condição correta. (O candidato pode escrever 0,5 ou 50%)

Analogamente à hipótese nula, o candidato também poderá escrever, antes da condição " $p > 0,5$ ", uma letra ou símbolo para explicitar que se trata da hipótese alternativa. As formas mais conhecidas seriam:

" $H_1: p > 0,5$ ", " $H_A: p > 0,5$ ", " $H_\alpha: p > 0,5$ ", " $H_\alpha: p > 0,5$ " "A: $p > 0,5$ ", " $\Theta_1: p > 0,5$ ", " $\Theta_A: p > 0,5$ ". Sobreescritos como " $H^\alpha: p > 0,5$ " também são aceitáveis.

Note-se que estas letras ou símbolos que antecedem a condição são opcionais. Se o candidato simplesmente escrever como hipótese alternativa " $p = 0,5$ " ou " $p \leq 0,5$ ", a solução está correta.

b) Estatística do teste e sua distribuição assintótica sob a hipótese nula: 4 pontos no total.

Estatística do teste (2 pontos):

Há três formas válidas de apresentar a estatística do teste:

i) A estatística do teste é a proporção amostral \hat{p} .

ii) É igualmente aceitável que o candidato apresente a estatística do teste de forma padronizada:

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}.$$

iii) Ele pode ainda apresentar esta estatística sob a hipótese nula, na forma $z = \frac{\hat{p} - 0,5}{\sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{625}}}$ (ou simplesmente $z = \frac{\hat{p} - 0,5}{0,02}$, após calcular o denominador).

Pode haver variações nos símbolos: em vez de p , o candidato pode usar outros símbolos como π , θ etc. Também no lugar de n , o candidato pode usar a letra m , por exemplo. Letras maiúsculas em vez de minúsculas (p.ex. N) também são possíveis.

Distribuição assintótica sob a hipótese nula (2 pontos):

Aqui apresentamos duas situações:

i) Se o candidato apresentou a estatística do teste como proporção amostral \hat{p} (ou $\hat{\pi}$, $\hat{\theta}$ etc):

A estatística do teste, \hat{p} , tem distribuição assintótica Normal, $N\left(\hat{p}, \frac{p(1-p)}{n}\right)$.

Logo, sob a hipótese nula, a distribuição assintótica que o candidato deve apresentar para \hat{p} é $N\left(0,5, \frac{0,5(1-0,5)}{625}\right)$ - ou simplesmente $N(0,5, 0,0004)$, calculando $0,5(1 - 0,5) \div 625$.

No lugar de $N(\dots)$, o candidato pode usar outros símbolos, como $\phi(\dots)$ ou $\varphi(\dots)$, que são aceitáveis. Também é possível usar a notação $N\left(\hat{p}; 0,5, \frac{0,5(1-0,5)}{625}\right)$ ou $N\left(\hat{p} \mid 0,5, \frac{0,5(1-0,5)}{625}\right)$

Outra forma (igualmente correta) de descrever esta distribuição seria com uma sentença:

“ \hat{p} tem (ou segue) uma distribuição normal com média 0,5 e variância $\sigma^2 = \frac{0,5(1-0,5)}{625}$.”

ii) Se o candidato apresentou a forma padronizada da estatística de teste, $Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$:

Deve deixar explícito que, sob a hipótese nula, esta estatística padronizada é $Z = \frac{\hat{p}-0,5}{\sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{625}}}$ (ou, equivalentemente, $Z = \frac{\hat{p}-0,5}{0,02}$) e que tem distribuição assintótica normal padrão.

No lugar de “normal padrão”, é igualmente correto escrever “normal com média 0 e variância 1” ou simplesmente “ $N(0,1)$ ”.

c) Região crítica do teste: 2 pontos.

Aqui apresentamos duas situações:

i) Se o candidato apresentou a estatística do teste como proporção amostral \hat{p} (ou $\hat{\pi}$, $\hat{\theta}$ etc):

Considerando o nível de significância 5%, vamos utilizar o quantil 95% igual a 1,645 da distribuição $N(0,1)$.

A região crítica do teste é $\hat{p} > 0,5 + 1,645 \sqrt{\frac{0,5 \times 0,5}{625}} = 0,5329$.

O candidato também pode escrever “Rejeitamos H_0 se $\hat{p} > \dots$ ”.

ii) Se o candidato apresentou a forma padronizada da estatística de teste, $Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$:

Considerando o nível de significância 5%, vamos utilizar o quantil 95% igual a 1,645 da distribuição $N(0,1)$, de modo que a região crítica é tal que:

Rejeitamos H_0 se $Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}} > 1,645 \Rightarrow Z = \frac{\hat{p}-0,5}{\sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{625}}} > 1,645$.

d) A conclusão do teste (indique se rejeitou ou não a hipótese nula): **2 pontos.**

Aqui apresentamos duas situações:

i) Se o candidato apresentou a estatística do teste como proporção amostral \hat{p} (ou $\hat{\pi}, \hat{\theta}$ etc):

No item “c”, vimos que a região crítica do teste é $\hat{p} > 0,5 + 1,645 \sqrt{\frac{0,5 \times 0,5}{625}} = 0,5329$. Como observamos $\hat{p}=0,52$, não rejeitamos H_0 , ou seja, não podemos afirmar que Pepito tem mais que 50% dos votos do eleitorado.

ii) Se o candidato apresentou a forma padronizada da estatística de teste, $Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$:

Como observamos $\hat{p}=0,52$, temos $Z = \frac{0,52-0,5}{\sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{625}}} = \frac{0,02}{\frac{0,5}{25}} = 1$. Como 1 não é maior que 1,645, não rejeitamos H_0 , ou seja, não podemos afirmar que Pepito tem mais que 50% dos votos do eleitorado.