

## ESTATÍSTICO(A) JÚNIOR

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 50,0 pontos					
<b>Total: 70,0 pontos</b>									

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
  - portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
  - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
  - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 10 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 12 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

## LÍNGUA PORTUGUESA

## O vício da tecnologia

Entusiastas de tecnologia passaram a semana com os olhos voltados para uma exposição de novidades eletrônicas realizada recentemente nos Estados Unidos. Entre as inovações, estavam produtos relacionados a experiências de realidade virtual e à utilização de inteligência artificial — que hoje é um dos temas que mais desperta interesse em profissionais da área, tendo em vista a ampliação do uso desse tipo de tecnologia nos mais diversos segmentos.

Mais do que prestar atenção às novidades lançadas no evento, vale refletir sobre o motivo que nos leva a uma ansiedade tão grande para consumir produtos que prometem inovação tecnológica. Por que tanta gente se dispõe a dormir em filas gigantescas só para ser um dos primeiros a comprar um novo modelo de *smartphone*? Por que nos dispomos a pagar cifras astronômicas para comprar aparelhos que não temos sequer certeza de que serão realmente úteis em nossas rotinas?

A teoria de um neurocientista da Universidade de Oxford (Inglaterra) ajuda a explicar essa “corrida desenfreada” por novos *gadgets*. De modo geral, em nosso processo evolutivo como seres humanos, nosso cérebro aprendeu a suprir necessidades básicas para a sobrevivência e a perpetuação da espécie, tais como sexo, segurança e *status* social.

Nesse sentido, a compra de uma novidade tecnológica atende a essa última necessidade citada: nós nos sentimos melhores e superiores, ainda que momentaneamente, quando surgimos em nossos círculos sociais com um produto que quase ninguém ainda possui.

Foi realizado um estudo de mapeamento cerebral que mostrou que imagens de produtos tecnológicos ativavam partes do nosso cérebro idênticas às que são ativadas quando uma pessoa muito religiosa se depara com um objeto sagrado. Ou seja, não seria exagero dizer que o vício em novidades tecnológicas é quase uma religião para os mais entusiastas.

O ato de seguir esse impulso cerebral e comprar o mais novo lançamento tecnológico dispara em nosso cérebro a liberação de um hormônio chamado dopamina, responsável por nos causar sensações de prazer. Ele é liberado quando nosso cérebro identifica algo que represente uma recompensa.

O grande problema é que a busca excessiva por recompensas pode resultar em comportamentos impulsivos, que incluem vícios em jogos, apego excessivo a redes sociais e até mesmo alcoolismo. No caso do consumo, podemos observar a situação problematizada aqui: gasto excessivo de dinheiro em

aparelhos eletrônicos que nem sempre trazem novidade — as atualizações de modelos de *smartphones*, por exemplo, na maior parte das vezes apresentam poucas mudanças em relação ao modelo anterior, considerando-se seu preço elevado. Em outros casos, gasta-se uma quantia absurda em algum aparelho novo que não se sabe se terá tanta utilidade prática ou inovadora no cotidiano.

No fim das contas, vale um lembrete que pode ajudar a conter os impulsos na hora de comprar um novo *smartphone* ou alguma novidade de mercado: compare o efeito momentâneo da dopamina com o impacto de imaginar como ficarão as faturas do seu cartão de crédito com a nova compra.

O choque ao constatar o rombo em seu orçamento pode ser suficiente para que você decida pensar duas vezes a respeito da aquisição.

DANA, S. *O Globo*. Economia. Rio de Janeiro, 16 jan. 2018. Adaptado.

## 1

De acordo com o texto, o “vício tecnológico” pode ser explicado por

- (A) curiosidade de testar produtos que envolvam experiências de realidade virtual e de inteligência artificial.
- (B) dependência de relacionamento virtual que só pode ser obtido pelo acesso a redes sociais.
- (C) necessidade de transformar aparelhos em elementos sagrados pelo excesso de religiosidade.
- (D) prazer produzido pelo *status* social derivado da utilização de um produto que quase ninguém possui.
- (E) tendência à manifestação de uma personalidade dominada por vícios como jogos de azar e alcoolismo.

## 2

De acordo com o ordenamento das ideias no texto, observa-se que, depois de explicar a função da dopamina no cérebro, o texto se refere à ideia de que

- (A) as pessoas podem desenvolver comportamentos impulsivos, como o gasto excessivo de dinheiro em aparelhos eletrônicos que nem sempre trazem novidade.
- (B) é preciso refletir sobre as causas de tanta gente se dispor a dormir em filas gigantescas só para ser um dos primeiros a comprar um novo modelo de *smartphone*.
- (C) o mapeamento cerebral mostra que imagens de produtos tecnológicos ativam as mesmas partes do cérebro que um objeto sagrado para pessoas religiosas.
- (D) o nosso cérebro aprendeu a suprir necessidades básicas para a sobrevivência e a perpetuação da espécie, tais como sexo, segurança e *status* social.
- (E) os profissionais da área de tecnologia têm demonstrado grande interesse por produtos relacionados a experiências de realidade virtual e à utilização de inteligência artificial.

3

Alguns adjetivos do texto enfatizam a gravidade do “vício da tecnologia”.

O grupo em que todas as palavras têm essa função é:

- (A) gigantescas (l. 14), astronômicas (l. 17), desenfreada (l. 22)
- (B) excessiva (l. 46), impulsivos (l. 48), eletrônicos (l. 52)
- (C) absurda (l. 57), inovadora (l. 59), momentâneo (l. 63)
- (D) prática (l. 59), elevado (l. 56), problematizada (l. 51)
- (E) suficiente (l. 67), superiores (l. 29), sagrado (l. 37)

4

A vírgula foi plenamente empregada de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) A conexão é feita por meio de uma plataforma específica, e os conteúdos, podem ser acessados pelos dispositivos móveis dos passageiros.
- (B) O mercado brasileiro de automóveis, ainda é muito grande, porém não é capaz de absorver uma presença maior de produtos vindos do exterior.
- (C) Depois de chegarem às telas dos computadores e celulares, as notícias estarão disponíveis em voos internacionais.
- (D) Os últimos dados mostram que, muitas economias apresentam crescimento e inflação baixa, fazendo com que os juros cresçam pouco.
- (E) Pode ser que haja uma grande procura de carros importados, mas as montadoras vão fazer os cálculos e ver, se a importação vale a pena.

5

De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, o acento grave indicativo da crase deve ser empregado na palavra destacada em:

- (A) Os novos lançamentos de *smartphones* apresentam, em geral, pequena variação de funções quando comparados a versões anteriores.
- (B) Estudantes do ensino médio fizeram uma pesquisa junto a crianças do ensino fundamental para ver como elas se comportam no ambiente virtual.
- (C) O acesso dos jovens a redes sociais tem causado enormes prejuízos ao seu desempenho escolar, conforme o depoimento de professores.
- (D) Os consumidores compulsivos sujeitam-se a ficar horas na fila para serem os primeiros que comprarão os novos lançamentos.
- (E) As pessoas precisam ficar atentas a fatura do cartão de crédito para não serem surpreendidas com valores muito altos.

6

A ideia a que a expressão destacada se refere está explicitada adequadamente entre colchetes em:

- (A) “relacionados a experiências de realidade virtual e à utilização de inteligência artificial — que hoje é **um dos temas** que mais desperta interesse em profissionais da área” (l. 5-8) [experiências de realidade virtual]
- (B) “tendo em vista a ampliação do uso **desse tipo de tecnologia** nos mais diversos segmentos” (l. 8-9) [inteligência artificial]
- (C) “a compra de uma novidade tecnológica atende **a essa última necessidade citada**” (l. 27-28) [segurança]
- (D) “O ato de seguir **esse impulso cerebral** e comprar o mais novo lançamento tecnológico dispara em nosso cérebro a liberação de um hormônio chamado dopamina” (l. 40-43) [mapeamento cerebral]
- (E) “**Ele** é liberado quando nosso cérebro identifica algo que represente uma recompensa.” (l. 44-45) [impulso cerebral]

7

No trecho “Nesse sentido, a compra de uma novidade tecnológica atende a essa última necessidade citada: nós nos sentimos melhores e superiores, ainda que momentaneamente, quando surgimos em nossos círculos sociais com um produto que quase ninguém ainda possui.” (l. 27-32), os dois pontos poderiam ser substituídos, sem alterar a relação entre as ideias, por

- (A) mas
- (B) para
- (C) embora
- (D) porque
- (E) portanto

8

Segundo as exigências da norma-padrão da língua portuguesa, o pronome destacado foi utilizado na posição correta em:

- (A) Os jornais noticiaram que alguns países mobilizam-**se** para combater a disseminação de notícias falsas nas redes sociais.
- (B) Para criar leis eficientes no combate aos boatos, sempre deve-**se** ter em mente que o problema de divulgação de notícias falsas é grave e muito atual.
- (C) Entre os numerosos usuários da internet, constata-**se** um sentimento generalizado de reprovção à prática de divulgação de inverdades.
- (D) Uma nova lei contra as *fake news* promulgada na Alemanha não aplica-**se** aos *sites* e redes sociais com menos de 2 milhões de membros.
- (E) Uma vultosa multa é, muitas vezes, o estímulo mais eficaz para que adote-**se** a conduta correta em relação à reputação das celebridades.

9

A concordância do verbo destacado foi realizada de acordo com as exigências da norma-padrão da língua portuguesa em:

- (A) Com a corrida desenfreada pelas versões mais atuais dos *smartphones*, **evidenciou-se** atitudes agressivas e violentas por parte dos usuários.
- (B) Devido à utilização de estratégias de *marketing*, **desenvolveu-se**, entre os jovens, a ideia de que a posse de novos aparelhos eletrônicos é garantia de sucesso.
- (C) É necessário que se **envie** a todas as escolas do país vídeos educacionais que permitam esclarecer os jovens sobre o vício da tecnologia.
- (D) É preciso educar as novas gerações para que se **reduza** os comportamentos compulsivos relacionados ao uso das novas tecnologias.
- (E) Nos países mais industrializados, **comprovou-se** os danos psicológicos e o consumismo exagerado causados pelo vício da tecnologia.

10

Considere a seguinte frase:

“Os lançamentos tecnológicos **a** que o autor se refere podem resultar em comportamentos impulsivos nos consumidores desses produtos”.

A utilização da preposição destacada **a** é obrigatória para atender às exigências da regência do verbo “referir-se”, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

É também obrigatório o uso de uma preposição antecedendo o pronome **que** destacado em:

- (A) Os consumidores, ao adquirirem um produto **que** quase ninguém possui, recém-lançado no mercado, passam a ter uma sensação de superioridade.
- (B) Muitos aparelhos difundidos no mercado nem sempre trazem novidades **que** justifiquem seu preço elevado em relação ao modelo anterior.
- (C) O estudo de mapeamento cerebral **que** o pesquisador realizou foi importante para mostrar que o vício em novidades tecnológicas cresce cada vez mais.
- (D) O hormônio chamado dopamina é responsável por causar sensações de prazer **que** levam as pessoas a se sentirem recompensadas.
- (E) As pessoas, na maioria das vezes, gastam muito mais do que o seu orçamento permite em aparelhos **que** elas não necessitam.

RASCUNHO

## LÍNGUA INGLESA

## Text I

**A world in transformation:  
World Energy Outlook 2017**

The resurgence in oil and gas production from the United States, deep declines in the cost of renewables and growing electrification are changing the face of the global energy system and upending traditional ways of meeting energy demand, according to the World Energy Outlook 2017. A cleaner and more diversified energy mix in China is another major driver of this transformation.

Over the next 25 years, the world's growing energy needs are met first by renewables and natural gas, as fast-declining costs turn solar power into the cheapest source of new electricity generation. Global energy demand is 30% higher by 2040 — but still half as much as it would have been without efficiency improvements. The boom years for coal are over — in the absence of large-scale carbon capture, utilization and storage (CCUS) — and rising oil demand slows down but is not reversed before 2040 even as electric-car sales rise steeply.

WEO-2017, the International Energy Agency (IEA)'s flagship publication, finds that over the next two decades the global energy system is being reshaped by four major forces: the United States is set to become the undisputed global oil and gas leader; renewables are being deployed rapidly thanks to falling costs; the share of electricity in the energy mix is growing; and China's new economic strategy takes it on a cleaner growth mode, with implications for global energy markets.

Solar PV is set to lead capacity additions, pushed by deployment in China and India, meanwhile in the European Union, wind becomes the leading source of electricity soon after 2030.

"Solar is forging ahead in global power markets as it becomes the cheapest source of electricity generation in many places, including China and India," said Dr Fatih Birol, the IEA's executive director. "Electric vehicles (EVs) are in the fast lane as a result of government support and declining battery costs but it is far too early to write the obituary of oil, as growth for trucks, petrochemicals, shipping and aviation keep pushing demand higher. The US becomes the undisputed leader for oil and gas production for decades, which represents a major upheaval for international market dynamics."

These themes — as well as the future role of oil and gas in the energy mix, how clean-energy technologies are deploying, and the need for more

investment in CCUS — were among the key topics discussed by the world's energy leaders at the IEA's 2017 Ministerial Meeting in Paris last week.

This year, WEO-2017 includes a special focus on China, where economic and energy policy changes underway will have a profound impact on the country's energy mix, and continue to shape global trends. A new phase in the country's development results in an economy that is less reliant on heavy industry and coal.

At the same time, a strong emphasis on cleaner energy technologies, in large part to address poor air quality, is catapulting China to a position as a world leader in wind, solar, nuclear and electric vehicles and the source of more than a quarter of projected growth in natural gas consumption. As demand growth in China slows, other countries continue to push overall global demand higher — with India accounting for almost one-third of global growth to 2040.

The shale oil and gas revolution in the United States continues thanks to the remarkable ability of producers to unlock new resources in a cost-effective way. By the mid-2020s, the United States is projected to become the world's largest LNG exporter and a net oil exporter by the end of that decade.

This is having a major impact on oil and gas markets, challenging incumbent suppliers and provoking a major reorientation of global trade flows, with consumers in Asia accounting for more than 70% of global oil and gas imports by 2040. LNG from the United States is also accelerating a major structural shift towards a more flexible and globalized gas market.

WEO-2017 finds it is too early to write the obituary of oil. Global oil demand continues to grow to 2040, although at a steadily decreasing pace — while fuel efficiency and rising electrification bring a peak in oil used for passenger cars, even with a doubling of the car fleet to two billion. But other sectors — namely petrochemicals, trucks, aviation, and shipping — drive up oil demand to 105 million barrels a day by 2040.

While carbon emissions have flattened in recent years, the report finds that global energy-related CO2 emissions increase slightly by 2040, but at a slower pace than in last year's projections. Still, this is far from enough to avoid severe impacts of climate change.

Available at: <<https://www.iea.org/newsroom/news/2017/november/a-world-in-transformation-world-energy-outlook-2017.html>>. Retrieved on: 14 Nov. 2017. Adapted.

11

The main purpose of Text I is to

- (A) predict the imminent decrease of global oil demands in the near future.
- (B) present an overview of world energy scenarios for the coming decades.
- (C) report on the increasing role of renewable energy sources and natural gas.
- (D) discuss how China's economic and energy policy changes may shape global trends.
- (E) anticipate how the US, China and India will transform the global energy system in the next decade.

12

According to Text I, one of the themes discussed at the IEA's 2017 Ministerial Meeting in Paris was the

- (A) insufficient investment in clean-energy technologies.
- (B) inadequate use of solar energy in global power markets.
- (C) necessary increase in investment in carbon capture, utilization and storage.
- (D) questionable leadership of the US in the areas of oil and gas production.
- (E) limited use of EVs due to battery prices and lack of financial help from the government.

13

According to Text I, WEO-2017 includes a special focus on China because this country has been

- (A) suffering from severe problems derived from poor air quality.
- (B) blamed for substituting heavy industry and coal for cleaner energy.
- (C) responsible for the consumption of 20% of the world's natural gas.
- (D) an undeniable world leader in the areas of wind, solar and nuclear energy.
- (E) facing changes in the economic and energy policy that will deeply influence its energy mix.

14

Based on the meanings in Text I, the two items that express synonymous ideas are

- (A) deployed (line 25) – disturbed
- (B) undisputed (line 43) – irrefutable
- (C) upheaval (line 44) – stagnation
- (D) unlock (line 70) – restrain
- (E) incumbent (line 75) – unnecessary

15

In the fragments "Solar is forging ahead in global power markets as it becomes the cheapest source of electricity generation in many places, including China and India" (lines 34-37) and "with India accounting for almost one-third of global growth to 2040" (lines 66-67) **forging ahead** and **accounting for** mean, respectively,

- (A) rapidly declining – amounting to
- (B) dramatically falling – adding up to
- (C) rising steeply – being blamed for
- (D) slowing down – being responsible for
- (E) progressing steadily – being the reason for

16

All the **boldfaced** verb phrases express a future action, **EXCEPT** in

- (A) "The resurgence in oil and gas production from the United States, deep declines in the cost of renewables and growing electrification **are changing** the face of the global energy system" (lines 1-4)
- (B) "the world's growing energy needs **are met** first by renewables and natural gas as fast-declining costs turn solar power into the cheapest source of new electricity generation" (lines 9-12)
- (C) "WEO-2017 (...) finds that over the next two decades the global energy system **is being reshaped** by four major forces" (lines 20-23)
- (D) "meanwhile in the European Union, wind **becomes** the leading source of electricity soon after 2030" (lines 31-33)
- (E) "the United States **is projected to become** the world's largest LNG exporter and a net oil exporter by the end of that decade." (lines 71-73)

17

In the fragment "Still, this is far from enough to avoid severe impacts of climate change" (lines 93-94), **Still** can be replaced, without changing the meaning of the sentence, by

- (A) Therefore
- (B) Furthermore
- (C) Nevertheless
- (D) In other words
- (E) Because of that

**Text II**

**Brazil joins IEA as an Association country, reshaping international energy governance**

BRASILIA – The International Energy Agency and Brazil jointly announced today that the country joined the IEA as an Association country, opening new avenues for cooperation towards a more secure and sustainable energy future with Latin America's largest country.

“With today’s announcement of IEA Association, we are taking another important step to place Brazil at the centre of global debate on key energy policy issues including renewable energy, energy efficiency, rational use of fossil fuels, energy security and sustainable development,” said Fernando Coelho Filho, Minister of Mines and Energy

Brazil’s leading expertise in bioenergy, hydro and other forms of clean and conventional energy is recognized around the world, and provides an excellent basis to develop solutions for global energy challenges. The country’s experience in managing renewable resources in its energy mix can contribute greatly to IEA discussions on a broadened concept of energy security. Brazil has also pioneered the use of auctions for long-term contracts for renewable energy, a model that is now successfully applied as best-practice world-wide.

Brazil and the IEA plan to work jointly across a wide range of energy-related activities. These include implementation of The Biofuture Platform, which aims to promote international coordination on advanced low carbon fuels. The IEA will also support the development of Brazil’s ten-year energy efficiency plan and co-host an energy efficiency training event in Brazil to share regional and global experiences.

“Brazil’s experience shows that policies do matter,” said Dr Fatih Birol, the IEA’s Executive Director. “Its determined and ambitious long-term energy policies, developing deep-water oil resources and expanding biofuels output, set an example to countries around the world. As a result, our latest data shows that Brazil will become a net oil exporter this year, the first major consumer in recent history to ever achieve such a turnaround.”

Dr Birol also congratulated Brazil for its recent successful deepwater bid round. After depending on oil imports since IEA records began in the 1970s, the IEA now finds that Brazil will become a net exporter this year, and exporting nearly one million barrels of oil per day to world markets by 2022. This is the result of a 50% increase in oil production in the past decade thanks to a successful push into deep-water production, and a biofuels programme that has helped keep domestic oil-demand growth under control.

With Brazil, the IEA family now accounts for over 70% of the world’s total energy consumption,

compared with less than 40% just two years ago. The seven IEA Association countries are Brazil, China, India, Indonesia, Morocco, Singapore and Thailand.

The agreement will allow the IEA to benefit from Brazil’s unique experience, which has enabled it to develop one of the cleanest energy mixes in the world. Thanks to its expertise in global energy market and policy analysis, the IEA can support Brazil’s efforts and collaborate in its energy transition.

Available at: <<https://www.iea.org/newsroom/news/2017/october/brazil-joins-iea-as-an-association-country-reshaping-international-energy-govern.html>>. Retrieved on: 31 Oct. 2017. Adapted.

**18**

The main intention of Text II is to discuss the Brazilian

- (A) joint effort with the IEA in order to implement The Biofuture Platform in the near future.
- (B) leading expertise in conventional energy and experience in managing renewable resources.
- (C) association with the IEA to replicate the use of auctions for renewable energies worldwide.
- (D) strategic partnership with the IEA in the field of energy aiming at a safer and sustainable future.
- (E) ten-year energy efficiency plan and the sharing of its regional and global experiences with Latin American countries.

**19**

Dr. Fatih Birol affirms that “Brazil’s experience shows that policies do matter” (lines 33-34) because, due to its long-term energy policies, the country

- (A) was about to change its position from a major oil consumer into that of a net oil exporter.
- (B) could dramatically increase oil exports to nearly one million barrels per day to world markets.
- (C) was able to expand its deep-water oil resources and restrict biofuels output in the recent years.
- (D) implemented a rewarding biofuels programme that helped reduce national oil-demand growth.
- (E) succeeded in doubling its oil production in the last few years as the result of an outstanding increase in deep-water production.

**20**

Comparing Texts I and II, one concludes that

- (A) only Text I mentions a country that is well-known for its clean energy mix.
- (B) only Text II discusses what the global energy system will look like in the near future.
- (C) neither Text I nor Text II expresses concern with the future of oil production and demand in the next decades.
- (D) both Text I and Text II list all the IEA association countries and discuss how they can benefit from this cooperation.
- (E) both Text I and Text II mention the importance of renewable resources and clean energy technologies as a means of meeting energy demand.

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**BLOCO 1**

**21**

Os mais conceituados institutos de estatística utilizam a formulação de Laspeyres no cálculo dos índices de preços, em vez da formulação de Paasche.

O principal motivo técnico dessa escolha reside no fato de que o índice de preço de

- (A) Paasche, em geral, superestima o verdadeiro valor.
- (B) Paasche utiliza a média geométrica dos índices de Laspeyres e Fisher.
- (C) Laspeyres é igual à média harmônica dos preços relativos e utiliza o valor atual de cada item como ponderador.
- (D) Laspeyres necessita apenas da informação do preço da época atual, as demais informações referem-se à época base.
- (E) Laspeyres é considerado o índice ideal.

**22**

Grande parte dos procedimentos de análise de séries temporais pressupõe séries estacionárias. Um procedimento comum para converter uma série temporal não estacionária em uma série estacionária reside na utilização de diferenças sucessivas da série original até se obter uma série estacionária.

Seja a primeira diferença  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ .

A média de  $\Delta y_t$  é

- (A)  $\frac{y_t - y_1}{n}$
- (B)  $\frac{y_t - y_1}{n - 1}$
- (C)  $\frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_1}{n}$
- (D)  $\frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_1}{n - 1}$
- (E)  $\frac{y_t + 2y_{t-1} + \dots + 2y_2 + y_1}{n - 1}$

**23**

Seja X uma variável aleatória com função de distribuição acumulada

$$F_x(x) = \begin{cases} 1 - \left(\frac{100}{x}\right)^2, & \text{se } x \geq 100 \\ 0, & \text{se } x < 100 \end{cases}$$

O terceiro quartil da distribuição de X é

- (A) 115
- (B) 150
- (C) 200
- (D) 225
- (E) 250

**24**

A ocorrência de pedidos de manutenção em uma empresa segue um processo de Poisson com taxa de 0,2 por dia. Sabe-se que a manutenção funciona 24 horas por dia e 7 dias por semana.

O número médio de dias em uma semana em que há pedidos de manutenção é

- (A)  $7(e^{-0,2} 0,2^7)$
- (B)  $7(e^{-1,4} 1,4^7)$
- (C)  $7(1 - e^{-0,20})$
- (D)  $7(1 - e^{-1,4})$
- (E)  $7(1 - 0,2 e^{-1,4})$

**25**

Um programa de integração será oferecido para os 30 novos funcionários de uma empresa. Esse programa será realizado simultaneamente em duas localidades distintas: X e Y. Serão oferecidas 15 vagas em cada localidade. Sabe-se que 8 funcionários preferem realizar o programa na localidade X e 6, na localidade Y.

Se a distribuição for feita de forma aleatória, qual é a probabilidade de todas as preferências serem atendidas?

- (A)  $\frac{C_{16}^7}{C_{30}^{15}}$
- (B)  $\frac{C_{15}^8 C_{15}^6}{C_{30}^{15}}$
- (C)  $\frac{C_{30}^{14} C_{16}^7}{C_{30}^{15} C_{30}^{15}}$
- (D)  $\frac{2C_{15}^8 C_{15}^6}{C_{30}^{15}}$
- (E)  $\frac{C_{16}^7 C_{16}^7 C_{16}^7}{C_{30}^{15}}$

**26**

As variáveis aleatórias X e Y são independentes. A variável X segue uma distribuição Normal com média 4 e variância 16, e a Y segue uma distribuição Normal com média 9 e variância 1.

A distribuição de X - Y é Normal com

- (A) média -5 e variância 15
- (B) média -5 e variância 17
- (C) média 5 e variância 15
- (D) média 5 e variância 17
- (E) média 13 e variância 15

27  
Seja  $X$  uma variável aleatória contínua com função de densidade de probabilidade

$$f_x(x) = \begin{cases} \frac{x}{4} & ; 1 \leq x \leq 3 \\ 0 & ; \text{caso contrário} \end{cases}$$

Se  $Y = \frac{X^2}{2}$ , a função de densidade de probabilidade  $g_Y(y)$  é

- (A)  $g_Y(y) = \frac{1}{4}$ , para  $0,5 \leq y \leq 4,5$  e nula fora desse intervalo
- (B)  $g_Y(y) = \frac{y}{10}$ , para  $0,5 \leq y \leq 4,5$  e nula fora desse intervalo
- (C)  $g_Y(y) = \frac{y+1}{14}$ , para  $0,5 \leq y \leq 4,5$  e nula fora desse intervalo
- (D)  $g_Y(y) = \frac{y-1}{6}$ , para  $0,5 \leq y \leq 4,5$  e nula fora desse intervalo
- (E)  $g_Y(y) = \frac{y-2}{18}$ , para  $0,5 \leq y \leq 4,5$  e nula fora desse intervalo

28  
Seja  $X = (X_1, X_2, X_3)^t$ , com função de densidade  $N \left( \begin{bmatrix} -1 \\ +1 \\ +4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0,2 & 0,8 \\ 0,2 & 1 & 0,6 \\ 0,8 & 0,6 & 1 \end{bmatrix} \right)$

A densidade condicional de  $X_1$  dado  $X_2$  é

- (A)  $N(0,2X_2 + 1,2 ; 0,96)$
- (B)  $N(0,2X_2 + 1,2 ; 0,69)$
- (C)  $N(0,2X_2 - 1,2 ; 0,96)$
- (D)  $N(0,2X_2 - 1,2 ; 0,69)$
- (E)  $N(0,2X_2 ; \frac{0,69X_2}{0,96})$

RASCUNHO



**29**

Seja  $V \subset \mathbb{R}^3$  a região definida por:

$$V = \{(x,y,z) \mid y \geq 0 \text{ e } -\sqrt{4-x^2-y^2} \leq z \leq -\sqrt{x^2+y^2}\}$$

Representando os pontos do  $\mathbb{R}^3$  por meio das coordenadas esféricas usuais  $(\rho, \theta, \varphi)$ ,  $\rho \geq 0$ ,  $0 \leq \theta < 2\pi$  e  $0 \leq \varphi \leq \pi$ , tem-se que a região  $V$  é dada por

(A)  $V = \{(\rho, \theta, \varphi) \mid 0 \leq \rho \leq 2 ; 0 \leq \theta \leq \pi ; \frac{3\pi}{4} \leq \varphi \leq \pi\}$

(B)  $V = \{(\rho, \theta, \varphi) \mid 0 \leq \rho \leq 2 ; 0 \leq \theta \leq 2 ; -2 \leq \varphi \leq 0\}$

(C)  $V = \{(\rho, \theta, \varphi) \mid 0 \leq \rho \leq 4 ; 0 \leq \theta \leq \pi ; \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \pi\}$

(D)  $V = \{(\rho, \theta, \varphi) \mid 0 \leq \rho \leq 2 ; \pi \leq \theta \leq \frac{3\pi}{2} ; \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \pi\}$

(E)  $V = \{(\rho, \theta, \varphi) \mid 0 \leq \rho \leq 4 ; -\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} ; \frac{3\pi}{4} \leq \varphi \leq \pi\}$

**30**

Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  a função definida por

$$f(x) = \frac{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}{x^2 - 2x + 2}$$

A equação da reta do plano cartesiano que é uma assíntota oblíqua ao gráfico  $y = f(x)$  é

(A)  $y = x - \frac{1}{2}$

(B)  $y = x - 1$

(C)  $y = 2x - 2$

(D)  $y = 2x$

(E)  $y = x$

**31**

Seja  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  a transformação linear definida por

$$T(x,y,z) = (5x - 6y - 6z, -x + 4y + 2z, 3x - 6y - 4z).$$

A transformação linear  $T$  possui dois autovalores,  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ . Sabe-se que  $\vec{u} = (3, -1, 3)$  é um autovetor associado a  $\lambda_1$  e que  $\vec{v} = (2, 1, 0)$  e  $\vec{w} = (2, 0, 1)$  são autovetores associados a  $\lambda_2$ .

Considere a base  $\beta = \{\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}\}$  e  $A_{3 \times 3} = [T]_{\beta}$  a matriz associada a  $T$ , relativamente à base  $\beta$ .

A soma dos elementos da diagonal principal da matriz  $A_{3 \times 3}$  é

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

**32**

Considere a função  $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$  definida por

$$f(x,y,z) = x + y + z$$

e o conjunto  $U \subset \mathbb{R}^3$  dado por

$$U = \{(x,y,z) \mid x^2 + y^2 = 2 \text{ e } x + z = 1\}.$$

Sejam  $M$  e  $m$  os valores máximo e mínimo assumidos pela função  $f$  em  $U$ , respectivamente.

O produto  $M \cdot m$  é

(A) 2

(B) 1

(C) 0

(D) -1

(E) -2

**33**

Considere a sequência de números reais  $(a_n)$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 1$  tal que:

- $a_1 = 2$ ;
- $a_2 = 3$ ;
- $a_{n+1} = a_n - a_{n-1}$ ,  $\forall n \geq 2$ .

Quanto vale a soma  $\sum_{n=1}^{802} a_n$ ?

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) 5

(E) 6

**34**

A Lei nº 12.846/2013 permite que, sempre que for utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos nessa Lei ou para provocar confusão patrimonial, seja desconsiderada a

- (A) responsabilidade dos sócios
- (B) culpabilidade dos envolvidos
- (C) personalidade jurídica
- (D) proporcionalidade dos atos
- (E) extensão dos danos

**35**

Na contratação de obras e serviços, inclusive de engenharia, de acordo com a Lei nº 13.303/2016, vinculada ao desempenho do contratado, com base em metas, padrões de qualidade, critérios de sustentabilidade ambiental e prazos de entrega definidos no instrumento convocatório e no contrato, poderá ser estabelecida(o)

- (A) flexibilidade nos horários
- (B) remuneração variável
- (C) modificação no cumprimento do acordado
- (D) prêmio de produtividade
- (E) sorteio de bens

36

O modelo de Harvard – negociação baseada em princípios – busca favorecer um maior equilíbrio entre as partes. Ele é fundamentado em quatro elementos que são:

- (A) pessoas, interesses, opções e critérios
- (B) fuga, interesses, barganha e integração
- (C) objetivo, objeto, interesses e necessidades
- (D) planejamento, execução, controle e avaliação
- (E) preliminar, abertura, exploração e encerramento

37

João, consultor com grande experiência em gestão de estoques, foi contratado para realizar o diagnóstico de uma indústria de peças, que vem apresentando resultados ruins nos últimos meses. Em um dos trechos do relatório de João, ele apontou que, nos últimos meses, houve aumento no número de produtos produzidos, menores ciclos de vida dos itens disponibilizados, pressões de custo e limitação de capacidade produtiva, destacando que esses fatores tornam ainda mais complexos os sistemas de planejamento e controle da empresa.

A recomendação de João, para os itens acima, foi a implementação do MRP, que irá

- (A) formalizar um contrato entre a empresa e o fornecedor, devendo representar fielmente todas as condições em que foi feita a negociação.
- (B) utilizar as informações disponibilizadas pelo fornecedor, que controla os volumes de vendas e estoque para gerenciar a liberação de pedidos de reabastecimento.
- (C) permitir a identificação dos itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração, obtendo, assim, a ordenação dos itens conforme a sua importância relativa.
- (D) estabelecer uma série de procedimentos e regras de decisão, de modo a atender às necessidades de produção numa sequência de tempo logicamente determinada para cada item componente do produto final.
- (E) utilizar previsões de venda apuradas para desenvolver um plano de distribuição de produtos a partir de fábricas e armazéns, disponibilizando o inventário para atender às demandas dos diferentes mercados.

38

Um gerente de projetos precisa selecionar o vendedor de um produto a ser incorporado em seu projeto. Para isso, como vinha fazendo nos passos anteriores, decidiu consultar o PMBOK 5ª edição.

Em qual processo desse documento o gerente deve basear-se?

- (A) Administrar aquisições.
- (B) Conduzir aquisições.
- (C) Decidir aquisições.
- (D) Realizar aquisições.
- (E) Planejar o gerenciamento das aquisições.

39

Você dispõe de um montante para investir em ações e precisa decidir em que empresa(s) vai alocar esse montante. Três empresas lhe parecem interessantes, e você resolve consultar o desempenho delas nos últimos sessenta meses para minimizar possíveis riscos da sazonalidade no movimento da Bolsa de Valores. Os dados revelaram a seguinte distribuição, em %, das rentabilidades mensais das ações:

Medidas Estatísticas	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Rentabilidade Média Mensal	0,50	0,60	0,40
Desvio Padrão	1,00	1,20	0,80
Rentabilidade Mínima	-1,80	-2,20	-1,20
Rentabilidade Máxima	2,20	2,30	1,80
1º Quartil	-0,20	-0,30	-0,10
3º Quartil	0,80	0,90	0,70

A alocação dos recursos vai ser feita de acordo com a atitude conservadora de não investir em empresa com rentabilidade considerada *outlier*, entendendo como tal aquela que apresentar valor além de 1,5 desvio quartílico abaixo ou acima dos quartis 1 e 3.

Com base nesse critério, a escolha do investimento deve recair sobre a(s)

- (A) empresa A, apenas
- (B) empresa B, apenas
- (C) empresa C, apenas
- (D) empresas A e C, apenas
- (E) três empresas

RASCUNHO


 Continua

40

A Tabela abaixo apresenta os dados hipotéticos de 270 pessoas julgadas por homicídio, para investigar a possível influência da idade dos réus nas condenações por pena de morte em julgamentos por homicídios. Dados sobre a idade das vítimas foram incorporados no estudo como variável interveniente na relação estudada.

Idade do Réu	Idade da Vítima	Pena de Morte	
		SIM	NÃO
30 anos ou mais	30 anos ou mais	20	80
	Menos de 30 anos	0	10
Menos de 30 anos	30 anos ou mais	12	48
	Menos de 30 anos	5	95

Tendo como base os dados acima, considere as seguintes afirmações:

- I - Foram impostas relativamente mais penas de morte aos réus com 30 anos ou mais do que aos com menos de 30 anos.
- II - Quando a vítima tinha 30 anos ou mais, a pena de morte foi imposta mais vezes para os réus com 30 anos ou mais do que aos com menos de 30 anos.
- III - Quando a vítima tinha menos de 30 anos, a pena de morte foi imposta mais vezes para os réus com menos de 30 anos do que aos com 30 anos ou mais.

Está correto o que se afirma em:

- (A) I, apenas
- (B) II, apenas
- (C) III, apenas
- (D) I e II, apenas
- (E) I, II e III

BLOCO 2

41

Considere um modelo de regressão linear simples de  $Y$ , expressa em 1.000 habitantes, e em  $X$ , expressa em US\$, na forma  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$ , e suponha que se queira mudar a escala de  $X$  para R\$ ao câmbio de US\$1 = R\$ 3,00, mas deixando  $Y$  na escala original.

Assim sendo, a repercussão dessa mudança para os valores estimados dos coeficientes linear e angular,  $b_0$  e  $b_1$ , respectivamente, para a variância residual do modelo,  $S^2$ , e para o valor da estatística  $t$  do teste  $H_0: \beta_1 = 0$  será:

- (A)  $b_0$  não se altera  
 $b_1$  ficará multiplicado por 3  
 $S^2$  ficará multiplicado por 9  
 $t$  ficará multiplicado por 3
- (B)  $b_0$  ficará multiplicado por 3  
 $b_1$  ficará multiplicado por 3  
 $S^2$  ficará multiplicado por 9  
 $t$  ficará multiplicado por 3
- (C)  $b_0$  não se altera  
 $b_1$  ficará dividido por 3  
 $S^2$  não se altera  
 $t$  não se altera
- (D)  $b_0$  ficará multiplicado por 3  
 $b_1$  ficará dividido por 3  
 $S^2$  não se altera  
 $t$  ficará dividido por 3
- (E)  $b_0$  ficará multiplicado por 3  
 $b_1$  ficará dividido por 3  
 $S^2$  não se altera  
 $t$  não se altera

RASCUNHO

RASCUNHO

42

Uma das premissas básicas mais importantes do modelo de regressão linear diz respeito à distribuição normal do termo estocástico. A falta de plausibilidade, ou não confirmação dessa premissa, para amostras pequenas, irá afetar, sobretudo, a(s)

- (A) estimação dos coeficientes do modelo na população com base nos valores amostrais.  
 (B) estimação dos coeficientes, os testes e os intervalos de confiança do modelo e seus coeficientes na população, com base nos valores amostrais.  
 (C) eficiência das estimativas dos coeficientes, já que deixam de ser BLUE (*Best Linear Unbiased Estimators*).  
 (D) utilização do modelo para efeitos preditivos por conta da falta de eficiência dos estimadores dos coeficientes.  
 (E) inferências do modelo e seus coeficientes na população, com base nos valores amostrais (testes e intervalos de confiança).

43

Uma amostra aleatória de tamanho  $n$  deve ser particionada entre  $L$  estratos para a estimativa da média populacional  $\mu$ . O tamanho da amostra para o estrato  $h$ ,  $n_h$ , e a respectiva variância do estimador da média, quando o inverso do tamanho do estrato for desprezível, podem ser obtidos por meio de:

I – Amostra Aleatória Simples para cada estrato, com

$$V_I = \text{VAR}(\bar{Y}_h) = (1-f) \cdot \frac{S^2}{n}$$

II – repartição proporcional do tamanho final da amostra

$$\text{por } n_h = n \cdot \frac{N_h}{N}, \text{ com } V_{II} = \text{VAR}(\bar{Y}_h) = \frac{(1-f)}{n} \cdot \sum_{h=1}^L W_h S_h^2$$

III – repartição segundo Neyman-Tschuprow do tamanho

$$\text{final da amostra por } n_h = n \cdot \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^L N_h S_h} \text{ com}$$

$$V_{III} = \text{VAR}(\bar{Y}_h) = \frac{\left( \sum_{h=1}^L W_h S_h \right)^2}{n} - \frac{\sum_{h=1}^L W_h S_h^2}{N},$$

onde  $f = n/N$  é a fração amostral,  $W_h = N_h/N$  é o tamanho relativo do estrato na população, e  $S_h$  é o desvio padrão do estrato  $h$  na população.

De acordo com os três critérios de partição da amostra, podemos inferir que:

- (A)  $V_I \leq V_{II} \leq V_{III}$   
 (B)  $V_I \leq V_{III} \leq V_{II}$   
 (C)  $V_{II} \leq V_{III} \leq V_I$   
 (D)  $V_{III} \leq V_{II} \leq V_I$   
 (E)  $V_{III} \leq V_I \leq V_{II}$

44

Seja  $(Y_1, Y_2, Y_3)$  uma amostra aleatória simples extraída de modo independente de uma população com média  $\mu$  e variância  $\sigma^2$ , ambas desconhecidas. Considere os dois estimadores da média da população definidos abaixo:

$$\hat{\mu}_1 = \frac{Y_1 + 2Y_2 + 3Y_3}{6} \quad \text{e} \quad \hat{\mu}_2 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3}$$

Relativamente a esses dois estimadores, conclui-se que

- (A) apenas o primeiro estimador é não tendencioso.  
 (B) apenas o segundo estimador é não tendencioso.  
 (C) os dois estimadores são não tendenciosos, mas a eficiência não pode ser determinada sem a estimação da variância  $\sigma^2$ .  
 (D) os dois estimadores são não tendenciosos, mas o primeiro é mais eficiente por apresentar a variância inferior à do segundo estimador.  
 (E) os dois estimadores são não tendenciosos, mas o segundo é mais eficiente por apresentar a variância inferior à do primeiro estimador.

RASCUNHO


 Continua

45

Uma amostra aleatória de tamanho  $n > 1$  foi extraída independentemente, sem reposição, de uma população de tamanho  $N$  com distribuição Bernoulli ( $\pi$ ), a fim de se estimar o total,  $\tau$ , de unidades na população com a característica A.

Um estimador não tendencioso de  $\tau$  é definido como:

$$(A) \hat{\tau} = N \cdot p, \text{ para } p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i, \text{ sendo } Y_i \in \{0, 1\}$$

$$(B) \hat{\tau} = n \cdot p, \text{ para } p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i, \text{ sendo } Y_i \in \{0, 1\}$$

$$(C) \hat{\tau} = n \cdot p, \text{ para } p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n Y_i, \text{ sendo } Y_i \in \{0, 1\}$$

$$(D) \hat{\tau} = \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i, \text{ sendo } Y_i \in \mathbb{R}$$

$$(E) \hat{\tau} = N \sum_{i=1}^n Y_i$$

46

Uma amostra aleatória de tamanho  $n$  deve ser extraída

de uma população infinita a fim de se estimar a propor-

ção da população,  $\pi = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$ , por meio da estatística

Proporção da Amostra,  $p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$ , sendo  $Y_i$  uma variá-

vel aleatória Bernoulli ( $\pi$ ).

Na falta de conhecimento prévio da variância do estimador, optou-se por calcular o tamanho da amostra conservador, considerando uma variância máxima, para um nível de confiança de aproximadamente 95%, e um erro amostral absoluto máximo de um ponto percentual.

Com esses parâmetros, o valor mais aproximado para o tamanho final da amostra é

- (A) 50
- (B) 200
- (C) 500
- (D) 10.000
- (E) 20.000

47

Testes estatísticos de hipóteses constituem modelos probabilísticos de decisão sobre a veracidade de uma afirmativa inicial contraposta à sua alternativa. As decisões sobre a veracidade, ou não, de uma hipótese inicial, podem ser corretas, ou não. Logo, o modelo considera um quadro de diferentes probabilidades.

No que concerne a tais testes, tem-se que a(o)

- (A) probabilidade de não rejeitar a hipótese inicial quando ela é efetivamente falsa é definida como a probabilidade de se cometer o Erro do Tipo I.
- (B) probabilidade de se rejeitar uma hipótese inicial verdadeira é definida como a probabilidade de se cometer o Erro do Tipo II.
- (C) probabilidade de não rejeitar a hipótese inicial verdadeira representa o nível de confiança depositada na decisão correta.
- (D) poder do teste é a probabilidade de se reconhecer acertadamente a veracidade da hipótese inicial.
- (E) valor- $p = P(|T| < t)$  é a verdadeira significância do teste, para a qual  $T$  é a estatística do teste, e  $t$  é o valor calculado da estatística do teste com base nos valores amostrais.

48

A Linfadenite Caseosa é uma doença infectocontagiosa conhecida também como “Mal do Carço” ou “Falsa Tuberculose”. É causada pela bactéria *Corynebacterium pseudotuberculosis*, que acomete caprinos e ovinos. Um criador de caprinos tem constatado uma proporção de 10% do rebanho com esta doença. O veterinário aplicou vacinas contendo células bacterianas e/ou toxoides que são eficientes para diminuir o número de animais com abscessos. Após a vacinação, um exame em 100 cabeças do rebanho, escolhidas ao acaso, indicou 4 delas com Linfadenite Caseosa.

No teste de hipótese sobre a eficácia do tratamento, onde  $H_0: p=0,10$  versus  $H_1: p < 0,10$ , tem-se que o quantil é de aproximadamente

- (A) 0,0227 e **rejeita-se** a hipótese nula ao nível de 5%.
- (B) 0,0227 e **não se rejeita** a hipótese nula ao nível de 5%.
- (C) 0,421 e **rejeita-se** a hipótese nula ao nível de 5%.
- (D) 0,421 e **não se rejeita** a hipótese nula ao nível de 5%.
- (E) 0,977 e **não se rejeita** a hipótese nula ao nível de 5%.

RASCUNHO

**49**

Sabe-se que, num processo de industrialização de pêssegos em latas, a probabilidade de apresentar peso drenado fora dos padrões é 0,1. Numa amostra aleatória de 100 latas, obtiveram-se 15 latas fora dos padrões.

Sendo assim, a média e o desvio padrão da distribuição amostral para a proporção de latas fora do padrão, respectivamente, são:

- (A) 0,10 e 0,0009
- (B) 0,10 e 0,003
- (C) 0,15 e 0,0009
- (D) 0,15 e 0,003
- (E) 0,15 e 0,09

**50**

Uma amostra aleatória simples de tamanho  $n$  foi extraída de modo independente de uma população com distribuição normal com parâmetros  $\mu$  e  $\sigma$ , ambos desconhecidos, a fim de se estimar a variância,  $\sigma^2$ , da característica de interesse,  $Y$ . O estimador de máxima verossimilhança da

amostra foi obtido e expresso por  $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n}$ .

Se  $\chi_{inf}^2$  e  $\chi_{sup}^2$  são os limites inferior e superior da distribuição qui-quadrado com probabilidade  $(1 - \alpha)100\%$  de se obter um valor entre eles, então para esse nível de confiança, uma estimativa não tendenciosa, por intervalo, para a variância da população é

(A)  $\left( \frac{\left(\frac{n-1}{n}\right)S^2}{\chi_{sup}^2}, \frac{\left(\frac{n-1}{n}\right)S^2}{\chi_{inf}^2} \right)$

(B)  $\left( \frac{(n-1)S^2}{\chi_{sup}^2}, \frac{(n-1)S^2}{\chi_{inf}^2} \right)$

(C)  $\left( \frac{\left(\frac{n}{n-1}\right)S^2}{\chi_{sup}^2}, \frac{\left(\frac{n}{n-1}\right)S^2}{\chi_{inf}^2} \right)$

(D)  $\left( \frac{n S^2}{\chi_{sup}^2}, \frac{n S^2}{\chi_{inf}^2} \right)$

(E)  $\left( \frac{(n-1)S}{\chi_{sup}^2}, \frac{(n-1)S}{\chi_{inf}^2} \right)$

**51**

Considere o modelo de regressão linear múltipla com intercepto, da variável dependente  $Y$  sobre as  $p$  variáveis independentes  $(X_1, X_2, \dots, X_p)$ , na forma matricial:

$$E(Y) = X \cdot \beta$$

Utilizando uma amostra de tamanho  $n$ , obtemos o estimador dos mínimos quadrados ordinários  $\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y$ . Os valores estimados de  $Y$ ,  $\hat{Y} = X \hat{\beta}$ , podem ser expressos por meio de  $\hat{Y} = X \cdot (X^T X)^{-1} X^T Y$ .

Fazendo  $H = X \cdot (X^T X)^{-1} X^T$ , tem-se  $\hat{Y} = H \cdot Y$ , sendo a matriz  $n \times n$ ,  $H$ , denominada matriz de projeção, isto é, a matriz que projeta o vetor das observações amostrais,  $Y$ , no espaço dos valores estimados  $\hat{Y}$ .

Diante das considerações feitas acima, observe as afirmações a seguir.:

- I -  $H$  é uma matriz idempotente.
- II -  $\sum_{i=1}^n h_{ii} = \text{rank}(X) = p$ , onde  $h_{ii}$  é o  $i^{\circ}$  elemento da diagonal da matriz  $H$ .
- III -  $H \cdot (I - H) = O$ , onde  $I$  é a matriz identidade e  $O$ , a matriz nula.
- IV -  $e = (I - H) \cdot Y$ , onde  $e$  é o vetor dos resíduos amostrais.

Está correto o que se afirma em:

- (A) I, II e III, apenas
- (B) I, II e IV, apenas
- (C) I, III e IV, apenas
- (D) II, III e IV, apenas
- (E) I, II, III e IV

**52**

Um modelo de regressão linear simples,  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$ , foi aplicado para explicar o consumo de um certo bem em função da taxa de desemprego. Uma amostra aleatória de tamanho 40 foi selecionada e forneceu a informação de que, para cada elevação de 1% na taxa de desemprego, a demanda diminui em 1.000 unidades. A tabela de ANOVA apresenta informações para testar a significância do modelo, fornecendo a estatística do teste  $F = 400$  com  $F_{sig} = 9,0 \times 10^{-22}$ .

O valor da estatística  $t$  de Student para o teste da significância de  $\beta_1$  é

- (A) -100
- (B) -20
- (C) 10
- (D) 20
- (E) 100

53

Suponha que os clientes de um supermercado cheguem a um dos caixas de acordo com um processo de Poisson com taxa média  $\lambda=4$  clientes/hora.

Se o supermercado abre às 7h, a probabilidade de que tenha 5 clientes até as 09h 30min é

(A)  $\frac{4^5 e^{-4}}{4!}$

(B)  $\frac{4^5 e^{-4}}{5!}$

(C)  $\frac{5^4 e^{-4}}{5!}$

(D)  $\frac{10^4 e^{-10}}{5!}$

(E)  $\frac{10^5 e^{-10}}{5!}$

54

Um vendedor de uma determinada empresa pode visitar duas cidades A e B para vender o seu produto. Para ir a essas cidades, ele segue algumas regras: caso ele esteja na cidade A, ele escolhe ir, no dia seguinte, para a cidade B com probabilidade 0,7; se ele estiver na cidade B, ele vai para cidade A com probabilidade 0,6.

A matriz de transição da cadeia de Markov é dada por:

$$P = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,7 \\ 0,6 & 0,4 \end{bmatrix}$$

Sabendo-se que a probabilidade de ele estar hoje nas cidades A e B são iguais, então a probabilidade de ele estar na cidade B amanhã é

- (A) 0,35
- (B) 0,4
- (C) 0,55
- (D) 0,7
- (E) 0,75

55

Uma loja de conveniência, num posto de gasolina, tem um horário peculiar: das 0 horas às 8h da manhã. As chegadas dos clientes seguem um processo de Poisson com taxa de chegada variável segundo a função  $\Lambda(t) = t(t+1), t \geq 0$ .

O número esperado de clientes que chegam até as 3 horas é, aproximadamente,

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 14
- (E) 18

## BLOCO 3

56

A seleção de uma estrutura de dados adequada muitas vezes acelera a solução de um problema. A Pilha é uma das estruturas de dados mais importantes.

Que propriedade caracteriza uma Pilha?

- (A) Permite inserção em qualquer posição.
- (B) Suas folhas estão no mesmo nível.
- (C) Seus nós têm no máximo dois filhos.
- (D) O último elemento inserido será o primeiro a ser removido.
- (E) O primeiro elemento inserido será o primeiro a ser removido.

57

Uma pesquisa de mercado, para uma amostra de 250 consumidores, foi realizada para avaliar a aceitação pelo consumidor de um novo AZEITE. Cada consumidor foi convidado a dar uma nota de 1 a 5 aos atributos do produto considerados importantes nessa avaliação, como: (1) sabor, (2) aroma, (3) cor, (4) textura, (5) utilidade, (6) facilidade de locais de compra e (7) embalagem. Na Tabela, têm-se os autovalores da matriz de correlações amostrais.

Tabela: Autovalores da matriz de correlação amostral

$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	$\lambda_4$	$\lambda_5$	$\lambda_6$	$\lambda_7$
3,64	2,33	0,48	0,36	0,15	0,03	0,01

Numa análise fatorial, a decisão do número de fatores pode ser pelo percentual de variação explicada obtido a partir dos autovalores.

Para se obter, neste caso, um percentual de variação explicada acima de 90%, qual a quantidade mínima de fatores?

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

58

Numa indústria de medicamentos, o processo de envase de certo medicamento está sob controle. O processo segue uma distribuição normal centrada com limite superior de especificação de 12,4 e inferior de 7,0. O desvio padrão observado é  $\hat{\sigma} = 0,5$ .

Com base na Capacidade do processo, qual o percentual aproximado da amplitude especificada que é utilizada pelo processo?

- (A) 20%
- (B) 44,5%
- (C) 55,5%
- (D) 80%
- (E) 180%

**59**

Uma empresa de marketing contrata um estatístico para analisar a eficiência de uma propaganda de TV na divulgação de um novo sorvete. O estatístico mostra a propaganda em um bairro específico, por um período de tempo. Após este período, ele escolhe adultos, aleatoriamente, quando saem de um supermercado local, para perguntar se eles “viram a propaganda” e se “compraram o novo sorvete”. O consultor também pergunta qual a “renda familiar anual” e se eles “tinham filhos”. O estatístico precisa determinar como a *propaganda*, o *ter filhos* e a *renda anual* estão relacionadas à compra do sorvete pelos adultos amostrados. Um primeiro modelo de regressão logística binária foi estimado e apresentou os seguintes resultados.

	Coefficiente estimado	Erro padrão	Estatística Z
Termo Constante	-3,04	0,95	-3,20
Renda	0,014	0,02	0,70
Filhos SIM	1,740	0,87	2,00
Viu anúncio SIM	1,044	0,40	2,61

Considerando a Tabela da distribuição normal e um nível de significância de 5%, verifica-se que as variáveis preditoras

- (A) *renda, filhos e viu anúncio têm* uma relação estatisticamente significativa com a variável resposta *compra do sorvete*, indicando que há evidência suficiente para concluir que o modelo **se ajusta** aos dados.
- (B) *renda, filhos e viu anúncio não possuem* uma relação estatisticamente significativa com a variável resposta *compra do sorvete*, indicando que há evidência suficiente para concluir que o modelo **não se ajusta** aos dados.
- (C) *renda e filhos têm* uma relação estatisticamente significativa com a variável resposta *compra do sorvete* e *viu anúncio não tem*, indicando que há evidência suficiente para concluir que o modelo **não se ajusta** aos dados.
- (D) *renda e viu anúncio têm* uma relação estatisticamente significativa com a variável resposta *compra do sorvete* e *filhos não tem*, indicando que há evidência suficiente para concluir que o modelo **não se ajusta** aos dados.
- (E) *filhos e viu anúncio têm* uma relação estatisticamente significativa com a variável resposta *compra do sorvete* e *renda não tem*, indicando que há evidência suficiente para concluir que o modelo **não se ajusta** aos dados.

**60**

Considere o modelo de séries temporais cuja equação é dada por  $(1-L)(1+0,4L^7) X_t = (1-0,3L+1,2L^2)\varepsilon_t$ ,  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ , levando em conta polinômios autoregressivos e médias móveis, ambos completos.

Tal modelo é um

- (A) ARIMA(1,1,2), e os parâmetros **satisfazem** as condições de estacionariedade e invertibilidade.
- (B) ARIMA(7,1,2), e os parâmetros **não satisfazem** as condições de estacionariedade e invertibilidade.
- (C) ARIMA(7,1,2), e os parâmetros **satisfazem** as condições de estacionariedade e invertibilidade.
- (D) ARIMA(0,1,2)x(1,0,0)<sub>7</sub>, e os parâmetros **não satisfazem** as condições de estacionariedade e invertibilidade.
- (E) ARIMA(2,1,0)x(1,0,0)<sub>7</sub>, e os parâmetros **satisfazem** as condições de estacionariedade e invertibilidade.

**61**

Seja o modelo autorregressivo integrado médias móveis ARIMA(2,1,0) representado pela equação

$$X_t = (1+\theta_1)X_{t-1} + (\theta_2 - \theta_1)X_{t-2} - \theta_2 X_{t-3} + \varepsilon_t, \text{ onde } \varepsilon_t \sim RB(0, \sigma_\varepsilon^2).$$

O valor da função de autocorrelação no lag 1 da forma estacionária de  $X_t$  é dada por

- (A)  $\rho_1 = \theta_1$
- (B)  $\rho_1 = \theta_2$
- (C)  $\rho_1 = \frac{\theta_1}{1-\theta_2}$
- (D)  $\rho_1 = \frac{\theta_2}{1-\theta_1^2}$
- (E)  $\rho_1 = \theta_1 \theta_2$

**62**

Considere o método de suavização exponencial simples para previsão. Suponha que a taxa de amortecimento seja 0,9, e que a previsão de 1 passo à frente na origem  $t = 100$  é  $\hat{X}_{100}(1) = 50$ .

Se  $X_{101} = 55$ , qual é a previsão de 1 passo à frente em  $t = 101$ ?

- (A) 49,5
- (B) 50
- (C) 50,5
- (D) 54,5
- (E) 55

63

Um fabricante de biscoitos conduziu um experimento para avaliar o impacto da localização do produto na prateleira de supermercados sobre as vendas. O experimento envolveu dois fatores: a Altura na Prateleira, com três níveis (superior, média e inferior); e a Disposição Visual, com dois níveis (frontal e lateral), com três observações por célula. Os dados foram analisados por meio de uma ANOVA de 2 fatores de efeitos fixos, com interação, a 5% de nível de significância, de acordo com os resultados abaixo.

**Tabela ANOVA**

Fontes de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Média dos Quadrados	F	Valor-p
ALTURA	340	2	170	17	0,00032
DISPOSIÇÃO	480	1	480	48	0,00003
ALT * DISP	60	2	30	3	0,08779
Resíduos	120	12	10		
Total	1000	17			

**Comparações Múltiplas – Diferenças entre as Médias das Vendas (Scheffé) Fator Altura**

Tratamentos		Diferença (I-J)	Interv Conf. (95%)	
(I) Altura	(J) Altura		Lim Inf	Lim Sup
inferior	média	-9,67	-16,03	-3,30
	superior	-1,83	-8,20	4,53
média	inferior	9,67	3,30	16,03
	superior	7,83	1,47	14,20
superior	inferior	1,83	-4,53	8,20
	média	-7,83	-14,20	-1,47

Com base nos resultados e a 5% de significância, tem-se que:

- (A) produtos posicionados nas prateleiras superiores não diferem significativamente dos posicionados nas prateleiras inferiores.
- (B) produtos posicionados nas prateleiras médias diferem significativamente dos posicionados nas prateleiras inferiores.
- (C) possíveis efeitos da Altura na Prateleira e da Disposição Visual podem estar sendo mascarados devido ao efeito da interação entre os fatores.
- (D) a forma como os produtos são dispostos nas prateleiras, frontal ou lateral, não influencia as vendas.
- (E) o coeficiente de determinação do modelo é de 82%.

RASCUNHO

**64**

Uma empresa realizou uma pesquisa com os funcionários avaliando 7 quesitos que consideraram importantes na realização do trabalho. Cada funcionário atribuiu notas pelo seu desempenho em cada um dos quesitos. Foi realizada então uma análise fatorial com o objetivo de reduzir o número de variáveis e facilitar as decisões obtidas pela empresa.

A Tabela abaixo mostra as cargas fatoriais rotacionadas pelo método Varimax.

Variáveis	Cargas Fatoriais	
	F1	F2
V1	0,857	0,475
V2	0,769	0,537
V3	0,750	0,591
V4	0,091	0,942
V5	0,526	0,693
V6	0,864	-0,009
V7	0,876	0,356
Var. Expl. (%)	52,7	33,6
Var. Expl. Ac.(%)	52,7	86,3

A comunalidade é a proporção de variabilidade de cada variável que é explicada pelos fatores.

Nesse sentido, a comunalidade da variável V1 é

- (A) 0,527
- (B) 0,666
- (C) 0,857
- (D) 0,960
- (E) 1,332

**65**

Sejam  $X \sim N_2(\mu, \Sigma)$ , com  $\mu = (2 \ -3)^t$  e  $\Sigma = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ . A distribuição de  $Y = AX$ , onde  $A = (-1 \ 2)$ , é:

- (A)  $Y \sim N_1(\mu = -8, \sigma^2 = 9)$
- (B)  $Y \sim N_1(\mu = -8, \sigma^2 = 4)$
- (C)  $Y \sim N_2(\mu, \Sigma)$  com  $\mu = (2 \ -3)^t$  e  $\Sigma = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
- (D)  $Y \sim N_2(\mu, \Sigma)$  com  $\mu = (2 \ -6)^t$  e  $\Sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$
- (E)  $Y \sim N_2(\mu, \Sigma)$  com  $\mu = (2 \ -6)^t$  e  $\Sigma = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

**66**

Seja um experimento balanceado com dois Fatores (A e B) de efeitos fixos. Considerando que o experimento satisfaz todos os pressupostos para a ANOVA, a Tabela abaixo mostra os resultados obtidos.

Fonte de Variação	gl	SQ	QM	F_value
A	3	2,3	0,767	3,07
B	2	1,5	0,75	3
Interação	6	3,9	0,65	2,6
Resíduo	36	9	0,25	
Total	47	16,7		

Qual o número de repetições para cada tratamento e a conclusão do experimento?

- (A) 4 repetições, e os fatores A e B não são significativos ao nível de 5%.
- (B) 4 repetições, e só o fator A é significativo ao nível de 5%.
- (C) 4 repetições, e, como a interação é significativa ao nível de 5%, não há relevância prática na análise de A e B individualmente.
- (D) 6 repetições, e o fator A e a interação são significativos ao nível de 5%.
- (E) 6 repetições, e os fatores A e B não são significativos ao nível de 5%.

**67**

Uma indústria de componentes para vedação está investigando o processo de fabricação de um determinado produto. Amostras de tamanho 9 ( $n = 9$ ) foram coletadas a cada hora. Após 30 horas, observaram-se as seguintes estatísticas:

$$\sum_{i=1}^{30} \bar{x}_i = 600 \text{ e } \sum_{i=1}^{30} r_i = 1800$$

Se o valor aproximado de  $d_2$  é 3,0, quais os limites de controle 3-sigma para  $\bar{X}$  ?

- (A) O limite inferior é 14, e o superior é 26
- (B) O limite inferior é 16, e o superior é 24
- (C) O limite inferior é 17, e o superior é 23
- (D) O limite inferior é 18, e o superior é 22
- (E) O limite inferior é 18,7, e o superior é 21,3

RASCUNHO



68

Define-se como chance a razão entre a probabilidade de sucesso,  $p$ , e a probabilidade de fracasso de um evento,  $1 - p$ .

Um experimento duplamente cego foi conduzido para avaliar a eficácia de um novo medicamento na prevenção do sintoma de uma doença. Uma amostra de 280 voluntários foi alocada ao acaso a cada um dos Tratamentos: placebo e medicamento. Ao final de um mês, as condições dos voluntários foram observadas e resumidas no quadro abaixo:

	Não Preveniu	Preveniu	Total
Placebo	35	105	140
Medicamento	14	126	140
Total	49	231	280

Com base no quadro acima, pode-se concluir que uma pessoa que tenha

- (A) sido submetida ao medicamento tem chances de não prevenir os sintomas da doença de 10%.
- (B) sido submetida ao medicamento tem probabilidade de não prevenir os sintomas da doença de  $1/3$ .
- (C) recebido doses de Placebo tem chance de prevenir os sintomas da doença de 75%.
- (D) recebido doses de Placebo tem probabilidade 250% maior de não prevenir os sintomas da doença do que a que tenha recebido doses do Medicamento.
- (E) recebido doses do Medicamento tem três vezes mais chance de prevenir os sintomas da doença do que a que tenha recebido doses de Placebo.

69

Considere as variáveis qualitativas  $X$ ,  $Y$  e  $Z$ , com  $I$ ,  $J$  e  $K$  categorias, respectivamente. Deseja-se testar:

$H_0$ :  $(XY \ Z)$ , contra

$H_1$ :  $(XY \ YZ)$

onde

$(XY \ Z)$  é o modelo de associação condicional de  $X$  e  $Y$  para cada categoria de  $Z$ , e

$(XY \ YZ)$  é o modelo de independência condicional entre  $X$  e  $Z$  para cada categoria de  $Y$ .

Para esse teste, o número de graus de liberdade é

- (A)  $(J - 1)(K - 1)$
- (B)  $J(I - 1)(K - 1)$
- (C)  $I(J - 1)(K - 1)$
- (D)  $(IJ - 1)(JK - 1)$
- (E)  $IJ(J - 1)(K - 1)$

70

Com o objetivo de avaliar a eficácia de um discurso político na opinião dos eleitores, foi realizado um grupo focal que avaliou as reações de uma amostra de eleitores sobre o discurso. A ideia é medir a significância das mudanças de opinião nos ouvintes, resultantes do discurso. A Tabela abaixo apresenta os movimentos dos pareceres dos 30 ouvintes que participaram do estudo.

## OPINIÃO DOS ELEITORES

Após o Discurso	Antes do Discurso	
	Contrário	Favorável
Favorável	3	6
Contrário	5	16

A hipótese nula de indiferença dos eleitores na amostra em relação ao discurso deverá ser refutada para valores da estatística acima de 3,8, a 5% de significância.

Assim sendo, com base nos resultados da amostra, conclui-se que o discurso

- (A) **não foi** capaz de mudar a opinião dos eleitores, pois a estatística do teste é igual a 2,00, inferior a 3,84, e não podemos rejeitar  $H_0$ .
- (B) **não foi** capaz de mudar a opinião dos eleitores, pois a estatística do teste é igual a 2,22, inferior a 3,84, e não podemos rejeitar  $H_0$ .
- (C) **foi** capaz de mudar a opinião dos eleitores, pois a estatística do teste é igual a 4,48, maior do que 3,84, e podemos rejeitar  $H_0$ .
- (D) **foi** capaz de mudar a opinião dos eleitores, pois a estatística do teste é igual a 8,89, maior do que 3,84, e podemos rejeitar  $H_0$ .
- (E) **foi** capaz de mudar a opinião dos eleitores, pois a estatística do teste é igual a 27,8, maior do que 3,84, e podemos rejeitar  $H_0$ .

RASCUNHO

**Tabela IV — Distribuição Qui-quadrado**

$$Y \sim \chi^2 (v)$$

Corpo da tabela dá os valores  $Y_c$  tais que  $P(Y > Y_c) = p$ .  
Para valores  $v > 30$ , use a aproximação normal dada no texto.



Graus de liberdade v	p = 99%	98%	97,5%	95%	90%	80%	70%	50%	30%	20%	10%	5%	4%	2,5%	2%	1%	0,2%	0,1%
1	0,016	0,063	0,001	0,004	0,016	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	4,218	5,024	5,412	6,635	9,550	10,827
2	0,020	0,040	0,051	0,103	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	6,438	7,378	7,824	9,210	12,429	13,815
3	0,115	0,185	0,216	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	8,311	9,348	9,837	11,345	14,796	16,266
4	0,297	0,429	0,484	0,711	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	10,026	11,143	11,668	13,277	16,924	18,467
5	0,554	0,752	0,831	1,145	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	11,644	12,832	13,388	15,086	18,907	20,515
6	0,872	1,134	1,237	1,635	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	13,198	14,449	15,033	16,812	20,791	22,457
7	1,239	1,564	1,690	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	14,703	16,013	16,622	18,475	22,601	24,322
8	1,646	2,032	2,180	2,733	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	16,171	17,534	18,168	20,090	24,352	26,125
9	2,088	2,532	2,700	3,325	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	17,608	19,023	19,679	21,666	26,056	27,877
10	2,558	3,059	3,247	3,940	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	19,021	20,483	21,161	23,209	27,722	29,588
11	3,053	3,609	3,816	4,575	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	20,412	21,920	22,618	24,725	29,354	31,264
12	3,571	4,178	4,404	5,226	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	21,785	23,337	24,054	26,217	30,957	32,909
13	4,107	4,765	5,009	5,892	7,042	8,634	9,926	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	23,142	24,736	25,472	27,688	32,535	34,528
14	4,660	5,368	5,629	6,571	7,790	9,467	10,821	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	24,485	26,119	26,873	29,141	34,091	36,123
15	5,229	5,985	6,262	7,261	8,547	10,307	11,721	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	25,816	27,488	28,259	30,578	35,628	37,697
16	5,812	6,614	6,908	7,962	9,312	11,152	12,624	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	27,136	28,845	29,633	32,000	37,146	39,252
17	6,408	7,255	7,564	8,672	10,085	12,002	13,531	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	28,445	30,191	30,995	33,409	38,648	40,790
18	7,015	7,906	8,231	9,390	10,865	12,857	14,440	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	29,745	31,526	32,346	34,805	40,136	42,312
19	7,633	8,567	8,906	10,117	11,651	13,716	15,352	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	31,037	32,852	33,687	36,191	41,610	43,820
20	8,260	9,237	9,591	10,851	12,443	14,578	16,266	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	32,321	34,170	35,020	37,566	43,072	45,315
21	8,897	9,915	10,283	11,591	13,240	15,445	17,182	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	33,597	35,479	36,343	38,932	44,522	46,797
22	9,542	10,600	10,982	12,338	14,041	16,314	18,101	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	34,867	36,781	37,659	40,289	45,962	48,268
23	10,196	11,293	11,688	13,091	14,848	17,187	19,021	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	36,131	38,076	38,968	41,638	47,391	49,728
24	10,856	11,992	12,401	13,848	15,659	18,062	19,943	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	37,389	39,364	40,270	42,980	48,812	51,179
25	11,524	12,697	13,120	14,611	16,473	18,940	20,867	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	38,642	40,646	41,566	44,314	50,223	52,620
26	12,198	13,409	13,844	15,379	17,292	19,820	21,792	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	39,889	41,923	42,856	45,642	51,627	54,052
27	12,879	14,125	14,573	16,151	18,114	20,703	22,719	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	41,132	43,194	44,140	46,963	53,022	55,476
28	13,565	14,847	15,308	16,928	18,939	21,588	23,647	27,336	31,319	34,027	37,916	41,337	42,370	44,461	45,419	48,278	54,411	56,893
29	14,258	15,574	16,047	17,708	19,768	22,475	24,577	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	43,604	45,722	46,693	49,588	55,792	58,302
30	14,953	16,306	16,791	18,493	20,599	23,364	25,508	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	44,834	46,979	47,962	50,892	57,167	59,703
p = 99%	98%	97,5%	95%	90%	80%	70%	50%	30%	20%	10%	5%	2,5%	2%	1%	0,2%	0,1%		

Grados de liberdade v

F Values for  $\alpha = 0.05$

$d_2$	$d_1$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.3	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
inf	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

F Values for  $\alpha = 0.01$

$d_2$	$d_1$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4052	4999.5	5403	5625	5764	5859	5928	5982	6022
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.2	5.06	4.94
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.14
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56
inf	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41



