

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FARIAS BRITO**  
COMISSÃO PERMANENTE DE SELEÇÃO – CPS

**Exame Vestibular**

**PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS  
E REDAÇÃO**

CERTIFICAÇÃO  
DE QUALIDADE



**INSTRUÇÕES**

1. Você receberá o Caderno de Questões com 40 (quarenta) questões de escolha múltipla, com 5 (cinco) opções, onde somente uma opção está correta e a Prova de Redação. Verifique, após autorizado o início do exame, se constam, em cada caderno que você recebeu, os enunciados das questões e se há falhas ou imperfeições gráficas que lhe causem dúvidas. Qualquer reclamação somente será aceita durante os 30 minutos iniciais.
2. O tempo disponível para a prova é de 4 horas. O tempo mínimo de permanência em sala é de 1 (uma) hora.
3. Marque na Folha de Resposta a opção que você considera correta. Somente esse documento será corrigido.
4. É aconselhável reservar 30 (trinta) minutos para o preenchimento da Folha de Resposta.
5. Devolva, na saída da sala, todo o material que lhe foi entregue, ou seja, os Cadernos de Questões, a Folha de Resposta e a Folha Definitiva da Redação.
6. Os aparelhos celulares deverão ser desligados antes do início da prova e colocados embaixo da carteira.
7. Durante a prova, não poderão ser usados recursos, tais como: corretivo, telefone celular, dicionário, máquina de calcular e similares, bem como qualquer outro material de consulta estranho à prova. Durante o exame, não se admite a troca ou o empréstimo de material, de qualquer natureza, entre os candidatos.
8. Você poderá anotar seu gabarito apenas no espaço determinado para tal fim.

**CADERNO-QUESTIONÁRIO**

**INSCRIÇÃO**

**SALA**



**“DEUS! Ó DEUS! ONDE ESTÁS QUE NÃO RESPONDES?  
EM QUE MUNDO, EM QU’ESTRELA TU T’ESCONDES?”**

Trezentos anos depois da morte de Galileu Galilei, nasce em Oxford, Reino Unido, um gênio que ocuparia, na Universidade de Cambridge, a prestigiada cátedra de Isaac Newton, um dos postos mais cobiçados do mundo acadêmico, e se tornaria, mais tarde, um dos maiores exemplos de resiliência humana.

A doença que o marcou, aos 21 anos, reduzindo a zero suas expectativas de vida e tirando-lhe quase todos os movimentos, não foi obstáculo para o triunfo de seu espírito obstinado. A superação de seus limites deveu-se certamente à sua coragem indomável na luta pela vida, ao seu inconfundível bom humor e entusiasmo pela Ciência, o que fez dele o gênio que ajudou a humanidade a compreender os mistérios do Universo.

Por que o Universo existe? O que Deus fazia antes de criar o Universo? Por que a natureza é assim? O que está no centro do buraco negro? Haverá limites definidos para o conhecimento humano?

“Se encontrarmos uma resposta para isso, será o maior triunfo da razão humana”, afirmava. Seu sonho de cientista consistia na esperança de a humanidade ser capaz de “conhecer a mente de Deus” na formulação de uma teoria unificada e completa do Universo: A TEORIA DE TUDO.

A 14 de março deste ano, dia em que nasceu Albert Einstein, ele nos deixou. Suas cinzas foram depositadas na Abadia de Westminster, ao lado de Isaac Newton e de Charles Darwin.

O FB UNI, produtor e guardião do conhecimento, decidiu homenagear, neste vestibular 2018.2, Stephen Hawking por sua fé inquebrantável na Ciência, por sua singular contribuição científica e por seu exemplo de resiliência humana, o que constitui uma lição para toda a vida.

1. Hawking nasceu exatamente 300 anos após a morte de Galileu, e morreu no mesmo dia do nascimento de Albert Einstein.



Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

A *charge* é um gênero textual que se caracteriza por ser temporal e por apresentar tom humorístico. Na *charge* acima, no entanto, o autor, ao tematizar a chegada de Stephen Hawking ao céu, parece

- A) criticá-lo, uma vez que o caracteriza com asas de anjo, mesmo sabendo que todo físico é ateu.
- B) homenageá-lo, já que é recepcionado por nomes ilustres da Física, como Galileu e Albert Einstein.
- C) questioná-lo, porque é intrigante o fato de Hawking ter nascido no dia em que Galileu havia morrido, há 300 anos.
- D) contemplá-lo, visto que Hawking é recebido por Albert Einstein no mesmo dia em que ele e Galileu morreram.
- E) glorificá-lo, pois o apresenta como uma espécie de anjo que encontra seus pares indiferentes a sua chegada ao céu.

2.

### Texto I

#### ASAS PARA VOAR

A história da minha vida com Stephen Hawking começou no verão de 1962, embora, possivelmente, tenha iniciado dez anos ou mais antes disso, e sem que eu percebesse. Quando entrei no primeiro ano no colégio St. Albans, aos sete anos, nos primeiros anos da década de 1950, houve, por um curto período, um menino com cabelos caídos na testa e castanho-dourados que costumava se sentar colado à parede na sala de aula ao lado.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.11.

### Texto II

#### A ALAMEDA

Meus sentimentos ilusórios em relação à estabilidade da vida no lado europeu do Atlântico foram rapidamente dissipados assim que retornamos à Inglaterra, quando descobri que meus pais estavam prestes a se mudar para uma casa que ficava a apenas trinta portas do lar onde eu tinha vivido desde a idade de seis anos.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.73.

Na composição de um texto, identificar as tipologias é fundamental para que possamos entender o gênero em questão. Nos textos I e II, por exemplo, há confluência tipológica porque ambos

- A) narram fatos em primeira pessoa.
- B) defendem ponto de vista semelhante.
- C) descrevem experiência particular.
- D) dialogam com o leitor incipiente.
- E) expõem informações verídicas.

3.

... De repente Diana perguntou:

— Vocês já ouviram falar sobre Stephen?

— Oh, sim – respondeu Elizabeth. — É horrível, não é?

Percebi que elas estavam falando sobre Stephen Hawking.

— Do que vocês estão falando? – perguntei. — Não ouvi nada...

— Bem, aparentemente ele esteve no hospital por duas semanas, em Bart, eu acho, porque foi onde o pai estudou e onde Mary está estudando – explicou Diana.

— Ele vivia tropeçando e mal conseguia amarrar os sapatos – ela fez uma pausa. — Fizeram um monte de exames horríveis e descobriram que ele está sofrendo de uma terrível e paralisante doença incurável. É um pouco como a esclerose múltipla, mas não é esclerose múltipla, e acham que ele só vai viver, provavelmente, mais alguns poucos anos.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.

Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.22/23.

Caso o diagnóstico tivesse confirmado a esclerose múltipla, Stephen Hawking teria a gradativa destruição ou adelgaçamento da bainha de mielina dos neurônios, o que prejudicaria a transmissão do impulso nervoso. Vale destacar que a célula responsável em criar e manter a bainha de mielina é denominada

- A) condroblasto.
- B) macrófago.
- C) megacariócito.
- D) oligodendrócito.
- E) osteoclasto.

4.

#### VERDADES OCULTAS

1 Algumas semanas mais tarde, a família recebeu uma integrante temporária, quando meus  
2 pais responderam a uma chamada para alojar estudantes franceses adolescentes, e começaram a  
3 cuidar de uma garota de dezesseis anos, cuja melhor amiga, por uma dessas estranhas  
4 coincidências, estava hospedada com os Hawking. Em um sábado de junho, pouco depois do  
5 baile de gala, Isobel Hawking convidou as duas meninas francesas e eu para acompanhá-la a uma  
6 visita a Cambridge. Para meu alívio, ela dirigia com sensatez, conversava de maneira intelectual e  
7 jovialmente concentrada e trouxe um piquenique esplêndido – “um lanche frio”, como ela chamou –,  
8 que comemos na varanda do quarto de Stephen, no piso térreo da casa de Adams Road.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.

Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.33.

Na composição de um texto, os elementos de coesão contribuem para que sua progressão ocorra com clareza. Do fragmento de texto acima, assinale a alternativa em que a informação sobre o referente esteja correta.

- A) O sintagma nominal “uma integrante temporária” (linha 1) aponta para outro sintagma nominal, no caso, “a família” (linha 1).
- B) O termo “os Hawking” (linha 4) recupera outros termos anteriormente citados, tais como “a família” (linha 1) e “estudantes franceses” (linha 2).
- C) O termo “la” (linha 5) tem como referente o termo, anteriormente apresentado, “Isobel Hawking” (linha 5)
- D) O pronome pessoal “ela” (linha 6) aponta, no texto, para o termo anterior “uma visita” (linhas 5-6) e para o termo “Isobel Hawking” (linha 5).
- E) O pronome pessoal “ela” (linha 7) recupera o termo “jovialmente concentrada” (linha 7), anaforicamente citado.

5. Deslumbrante no sol, a cidade espalhava-se a meus pés, o reflexo quebrado apenas pelas altíssimas pontas verde-garrafa dos ciprestes e pelas manchas roxas e rosa de buganvílias que refletiam as paredes brancas. Uma bela cidade, mas também uma cidade muito cruel. Que outra cidade poderia ter assassinado seu filho famoso? Foi em Granada, com a eclosão da Guerra Civil espanhola, que as forças franquistas rebeldes de direita abateram o maior poeta espanhol do século XX, Federico García Lorca, o poeta que, por intermédio da cor, do ritmo e da imaginação de seus versos havia me apresentado a Andaluzia muito antes de eu ter colocado meus pés em seu solo.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.35.

A Guerra Civil espanhola (1936-1939), mencionada no trecho acima, representou

- A) o triunfo das ideias liberais na Espanha, uma tendência política e econômica na Europa no contexto do período entreguerras.
  - B) a rivalidade da Guerra Fria na Península Ibérica, confrontando forças da direita conservadora lutando contra os ideais esquerdistas revolucionários.
  - C) o teste bélico para a Segunda Guerra Mundial, com a participação da Alemanha nazista apoiando a instalação de mais um governo totalitário na Europa.
  - D) a fragilidade da unidade política espanhola diante dos movimentos separatistas nas regiões do país Basco e da Catalunha, apoiados pelo franquismo.
  - E) a formação de uma frente aliada ocidental no combate ao avanço do bolchevismo soviético após a queda do nazifascismo na Alemanha e na Itália.
6. Em nosso caminho para visitar o Wallace Collection, que fica bem perto de Harley Street, ele anunciou com bastante ênfase que não partilhava da adoração geral que transformava o presidente assassinado em herói. Em sua opinião, a forma como Kennedy lidou com a crise dos mísseis em Cuba só poderia ser descrita como temerária: ele trouxera o mundo à beira de uma guerra nuclear e fora ele, não os russos, que ameaçaram um confronto militar. Além do mais, Stephen declarou, era absurda a pretensão dos Estados Unidos de reivindicar uma vitória nessa crise, porque Kennedy concordara em retirar os mísseis americanos da Turquia para apaziguar Krushev.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p. 39-40.

A situação apresentada no fragmento revela o(a)

- A) tensão internacional e o equilíbrio de forças entre as superpotências no contexto da Guerra Fria.
  - B) propaganda difamatória que apresentava a União Soviética como um perigo e uma ameaça à paz mundial.
  - C) superioridade bélica norte-americana, que fez recuar as intenções soviéticas sem oferecer uma contrapartida.
  - D) fracasso dos Estados Unidos em não evitar a implantação do regime socialista em Cuba com o apoio soviético.
  - E) êxito norte-americano em deslocar as tensões da Guerra Fria para o Leste europeu, evitando instabilidade na América.
7. Apenas duas semanas depois, porém, os outros ainda foram para a praia, mas fui forçada a ficar em casa, confinada ao meu quarto, no apartamento no sétimo andar, com uma dor de cabeça insuportável que no começo pensei que fosse insolação, mas que evoluiu para um caso grave de catapora.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.43.

A catapora é uma doença altamente contagiosa, caracterizada, principalmente, pela presença de bolhas na pele que coçam muito e é causada por um(a)

- A) bactéria denominada *Clostridium botulinum*.
- B) vírus denominado varicela – zóster.
- C) protozoário denominado *Plasmodium vivax*.
- D) fungo denominado *Claviceps purpurea*.
- E) verme denominado *Wuchereria bancrofti*.

8. Meu pai tinha vindo com informações de que um médico suíço afirmava ser capaz de proceder ao tratamento de condições neurológicas através de uma dieta controlada, e ele se ofereceu para pagar a estada de Stephen na Suíça para um período de tratamento. Com a vantagem duvidosa de possuir maior conhecimento médico, Frank Hawking julgou improcedentes e infundadas aquelas alegações do suíço.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.61.

Atualmente, mesmo não havendo cura para a esclerose lateral amiotrófica (doença de Stephen Hawking), muito se evoluiu em tratamento com medicamentos e nutrição adequada que retardam a evolução da doença, a qual possui um progressivo comprometimento motor do enfermo. Além disso, estudos revelam a promissora utilização de células-tronco, as quais

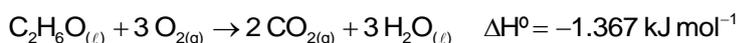
- A) podem se diferenciar em diversos tipos celulares, inclusive as do tecido nervoso.
  - B) estão presentes somente durante o desenvolvimento embrionário e, assim, podem ser removidas dos embriões e transplantadas aos doentes.
  - C) podem ser desdiferenciadas à condição de célula adulta especializada, aumentando a sua eficácia terapêutica.
  - D) podem ser removidas da medula espinal, onde há riqueza de condrócitos indiferenciados.
  - E) possuem a capacidade de se diferenciar somente em células dos tecidos epitelial e nervoso.
9. Os problemas se agravaram com a logística do campus. Para aqueles com corpo são, isso não teria apresentado nenhuma dificuldade, mas uma vez que o hall de residência ficava a quase um quilômetro do auditório e não tínhamos transporte, foi uma luta para Stephen conseguir chegar às palestras pontualmente. Ele podia andar sozinho, mas o progresso era lento; ele andaria muito mais rapidamente se tivesse um braço para se apoiar, e de bom grado segui cumprindo meu novo papel, e fui a todos os lugares com ele.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.66.

Se não fosse a tecnologia, as ideias do cientista mais brilhante da atualidade teriam ficado encerradas em sua cabeça. Acometido de uma doença que o deixou praticamente paralisado, o físico Stephen Hawking pôde comunicar seus pensamentos e realizar tarefas cotidianas muito mais rápido graças à nova cadeira que a Intel desenvolveu para ele. O protótipo servirá de base para uma plataforma aberta a todos os que pesquisam meios de melhorar a vida dos portadores de tetraplegias e patologias motoras de origem neurológica. Hawking estreou sua nova cadeira em um ato celebrado em Londres. O físico britânico, que sofreu de esclerose lateral amiotrófica (ELA) desde os tempos de faculdade, pôde transmitir seus pensamentos com maior rapidez e realizar algo tão simples e essencial para ele como navegar na Internet em um décimo do tempo que levava na cadeira anterior. Tanto o equipamento velho, que Hawking usou nas últimas duas décadas para se movimentar e se comunicar, como o novo são obra de engenheiros da Intel. Mas em questões de tecnologia, o tempo, esse fenômeno que tanto interessou ao genial físico, passa depressa demais e sua cadeira de sempre ficou antiquada e incapaz de aproveitar todos os avanços alcançados nos últimos anos.

Considerando que a cadeira nova de Hawking também possa ser alimentada por um pequeno motor movido a etanol de capacidade 1,5 L, calcule a quantidade de energia liberada na queima completa de 1,5 L desse combustível.

**Dados:**



$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_{(l)}$ , densidade de  $0,80 \text{ g mL}^{-1}$ , a  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$   $46 \text{ g/mol}$

- A)  $3,6 \times 10^4 \text{ kJ}$
- B)  $8,6 \times 10^4 \text{ kJ}$
- C)  $12,6 \times 10^4 \text{ kJ}$
- D)  $30,6 \times 10^4 \text{ kJ}$
- E)  $33,6 \times 10^4 \text{ kJ}$

10. Inspirado pela teoria de Roger e pelo trabalho dos russos Lifshitz e Khalatnikov, Stephen estava confiante de que essas equações poderiam ser invertidas no tempo para provar que qualquer modelo de expansão do universo deve ter começado com uma singularidade, proporcionando, assim, a base teórica para o Big Bang.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.67/68.

Depois do Big Bang e alcançando, muito tempo depois, o surgimento da vida no Planeta Terra, pode-se destacar que, para tal acontecimento, houve transformações no nosso planeta que favoreceram, possivelmente, a ocorrência de reações químicas, em condições primordiais, que permitiram a formação de moléculas fundamentais à constituição dos seres primordiais que evoluíram para os seres vivos atuais. Tal teoria sobre a origem da vida, que ganhou prestígio no século XX, foi denominada

- A) Teoria da Geração Espontânea.
  - B) Teoria da Epigênese.
  - C) Teoria da Evolução Molecular.
  - D) Teoria da Panspermia.
  - E) Teoria da Seleção Natural.
11. Contudo, havia um tópico que rivalizava nas conversas e que estava cada vez mais na mente das pessoas, não só de todos os acadêmicos, mas de todos os jovens: Vietnã. A ameaça crescente da guerra era encarada com medo e ódio; ela ameaçava abrir uma enorme fenda na juventude da nação por uma causa apoiada apenas por militares e pelos intolerantes.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.69.

A ameaça concretizou-se e os Estados Unidos enviaram milhares de soldados para o Vietnã em meados dos anos 1960 e início dos anos 1970. Nessa perspectiva, esse conflito na sociedade norte-americana

- A) consolidou sua vocação bélica, garantindo a supremacia militar dos Estados Unidos no continente asiático.
- B) permitiu a expansão de partidos de esquerda que denunciavam o imperialismo norte-americano no Terceiro Mundo.
- C) despertou o sentimento nacionalista, possibilitando o apoio hegemônico da opinião pública ao governo estadunidense.
- D) encontrou resistência, contribuindo, para isso, a expansão dos meios de comunicação que noticiavam os horrores da guerra.
- E) dividiu a opinião pública em seu início, mas o sucesso militar no combate ao comunismo trouxe o apoio da maioria da população.

12.

### UM FINAL INSIGNIFICANTE

1 Com a aproximação do verão, as árvores e as plantas no adro da igreja competiam pela  
2 atenção de moradores e transeuntes em uma exibição desenfreada de cor e perfume. Sucessivos  
3 grupos de turistas, principalmente norte-americanos, viriam passear descendo a rua. Muitos deles  
4 pressionariam o nariz em nossas janelas na tentativa de espiar pelas cortinas e ver como era  
5 elegante o interior da casa. Contudo, nem todos foram sensíveis à beleza do ambiente: tinha aquele  
6 menino pequeno que anunciou em voz alta aos seus pais enquanto eles passeavam:

7 — Puxa, mamãe, eu não gostaria de viver aqui: o Espírito Santo pode vir pra cima e levar a  
8 gente!

9 Eu não podia me permitir gozar das recém-reveladas belezas de nosso entorno. Além de uma  
10 breve celebração pelo doutorado de Stephen em março, cada precioso momento livre era dedicado  
11 às revisões – em Londres, na biblioteca da faculdade durante a semana, em Cambridge com meus  
12 livros espalhados em volta de mim no sótão nos fins de semana ou, naquela Páscoa, em St. Albans,  
13 onde passamos os feriados tranquilamente com meus pais.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.  
Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.93.

A escrita tem suas regras próprias e exige de quem a pratica conhecimento sintático, principalmente quando se pretende seguir as normas de pontuação estabelecidas para determinada língua. Sendo assim, assinale a opção em que a explicação dada sobre a pontuação do texto acima esteja de acordo com as regras em vigor.

- A) Na passagem “Com a aproximação do verão, as árvores e as plantas...” (linha 1), a vírgula utilizada justifica-se porque separa aposto explicativo.
  - B) Em “Contudo, nem todos foram sensíveis à beleza...” (linha 5), a autora poderia substituir a vírgula, após *Contudo*, por ponto e vírgula.
  - C) Em “...anunciou em voz alta aos seus pais enquanto eles passeavam: ...” (linha 6), o sinal de dois-pontos, após *passeavam*, poderia ser omitido da escrita.
  - D) Na passagem “— Puxa, mamãe, eu não gostaria de viver aqui: ...” (linha 7), as vírgulas foram usadas para separar vocativo, no caso específico, *mamãe*.
  - E) Em “... ou, naquela Páscoa, em St. Albans, onde passamos...” (linhas 12-13), as duas primeiras vírgulas foram usadas para separar o predicativo do sujeito *naquela Páscoa*.
13. Enquanto as folhas secas dançavam pelas ruas antes das pontadas do vento de dezembro, Stephen e eu ficamos de mãos dadas na parte de trás da imponente e fria igreja da Santíssima Trindade, a Low Church que William Thatcher frequentava em preferência ao alto Anglicanismo de Little St Mary’s.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.  
Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.102.

O fragmento do texto acima apresenta uma ideia de clima a qual podemos correlacionar com a(s)

- A) economia agrícola europeia no auge de sua produção.
- B) folhas secas dançando em função da maior taxa de evaporação.
- C) condição seca da folha, anunciando a chegada do verão no hemisfério norte.
- D) chegada do inverno, marcando o período em que a planta se adapta à baixa umidade.
- E) escassez de alimentos nessa época, ocasionando um fenômeno conhecido como deflação.

14. Charlie Misner, um visitante americano do Departamento e que se tornou padrinho de Robert no batizado na Capela de Caius em junho, queria que Stephen fosse visitá-lo na Universidade de Maryland depois do curso de verão em Seattle para falarem sobre singularidades. (...) De alguma forma, ajudados por uma legião de pais ansiosos, nenhum deles mais do que a minha mãe, conseguimos fazer o check-in no aeroporto de Londres na hora, na manhã de 17 de julho de 1967.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.109.

Sabe-se que o avião partiu de Londres às dez horas com destino a Seattle, situada a 120º oeste de Greenwich, e que a duração do voo foi de nove horas. O avião que levou Stephen Hawking pousou em Seattle à(s)

- A) 2 horas do dia 17 de julho.  
B) 11 horas do dia 17 de julho.  
C) 1 hora do dia 18 de julho.  
D) 9 horas do dia 18 de julho.  
E) 8 horas do dia 18 de julho.
15. Fiquei surpresa e contente ao descobrir quanto esses seminários me trouxeram para mais perto, em termos filosóficos, do estudo da Cosmologia, embora fosse a Cosmologia medieval. Inevitavelmente, muitas discussões focaram a expansão intelectual do século XII que emanou de Paris, em especial a partir da escola da catedral de Chartres, onde se acreditava que Deus, o universo e a humanidade poderiam ser analisados e compreendidos por meio de números, pesos e símbolos geométricos, efetivamente transformando a Teologia em Matemática. As novas universidades de Paris e Oxford estiveram no centro de um intenso debate intelectual contínuo, em que principalmente a natureza de Deus, a criação e as origens do universo excitavam a mente de estudiosos e teólogos.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. p.130.

O excerto, nesse contexto específico, indica a Idade Média como sendo

- A) um hiato entre a Antiguidade clássica e o pensamento moderno renascentista.  
B) uma “Idade das trevas”, em que houve um retrocesso dos estudos cosmológicos.  
C) um momento marcado pelo fim dos debates sobre a existência ou não de Deus.  
D) uma fase de consagração científica em virtude da superação dos dogmas católicos.  
E) um período em que a filosofia buscava conciliar o conhecimento racional com a fé.
- Texto para as questões **16** e **17**.

O modelo ptolomaico não chegou a coincidir com a visão bíblica do universo como se fosse feita nos céus, a terra sendo plana e o inferno abaixo dela, mas uma vez que poderia se corresponder com essa visão sem perturbar drasticamente a visão que já existia de o lugar de Deus ser no céu e o inferno nas profundezas da Terra, então o modelo tornou-se um princípio de dogma religioso da cristandade, até que foi questionado pelo astrônomo polonês Copérnico no século XVI. Para a igreja cristã, a implicação mais importante desse modelo geocêntrico foi que o homem, o habitante da Terra, estava no centro do universo e que a atenção divina era focada exclusivamente sobre ele e seu comportamento.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. p. 130/131.

16. A análise do texto aponta para a
- A) teoria copernicana, conciliando o modelo ptolomaico com a visão da Igreja Católica.
  - B) compreensão cosmológica cristã, relacionando a percepção do universo com a moral.
  - C) leitura de um cosmos estático e heliocêntrico defendido pelo pensamento medieval.
  - D) visão medieval sobre o universo consolidada na cosmologia renascentista moderna.
  - E) impossibilidade de conciliar geocentrismo e antropocentrismo na perspectiva cristã.
17. Ao longo da situação apresentada no fragmento da história, surgiram duas teorias que explanavam sobre a ordenação do Sistema Solar. Nesse contexto, o fenômeno descrito está alinhado com a
- A) visão geocêntrica desenvolvida pelo astrônomo grego Cláudio Ptolomeu.
  - B) teoria do Heliocentrismo, formulada por Nicolau Copérnico no século XIX.
  - C) ideia de que o Sol possui uma referência na qual se encontra estacionada.
  - D) explicação dos pensadores iluministas que defendiam os dogmas da Igreja.
  - E) epistemologia baseada na ciência na qual o Sol seria o centro do Sistema Solar.
18. Em 1968, Stephen tornou-se membro do recém-inaugurado Instituto de Astronomia, um longo edifício térreo luxuosamente equipado e situado entre as árvores em campo verdes no terreno do Observatório, no Madingley Road, fora de Cambridge.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.143.

Dedicado a investigar a ciência astronômica, Stephen Hawking explica que os padrões climáticos sazonais da Terra são determinados, principalmente, pela inclinação do eixo de rotação terrestre em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol.

A órbita realizada pela Terra, mencionada na questão, remete a qual movimento?

- A) Rotação.
  - B) Nutação.
  - C) Chandler.
  - D) Precessão.
  - E) Translação.
- Texto para as questões **19 a 21**.

Naquela noite, ao mesmo tempo em que estava vestindo o pijama e visualizando a Geometria dos buracos negros em sua cabeça, ele tinha resolvido um dos problemas principais na pesquisa do buraco negro. A solução definia que, se dois buracos negros colidissem e formassem um só, a área de superfície dos dois combinados não poderia ser menor, e deveria ser quase sempre maior do que a soma dos dois buracos negros iniciais, ou, de forma mais concisa, o que quer que aconteça a um buraco negro, sua área de superfície não pode diminuir de tamanho. Essa solução foi a que fez de Stephen, aos vinte e oito anos, a figura dominante na teoria dos buracos negros. Como os buracos negros se tornaram um tema geral das conversas, isso também fez dele uma figura de reconhecido fascínio para a população em geral. Em Seattle, ficamos em torno daquele fenômeno recém-batizado, o buraco negro; agora tínhamos definitivamente cruzado seu horizonte, aquela fronteira da qual não há como escapar. A teoria previa que, uma vez aspirado pelo evento, o viajante desafortunado seria esticado e alongado como um pedaço de espaguete, para nunca mais ter nenhuma esperança de emergir dali ou de deixar alguma indicação quanto ao seu destino.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.149/150.



Uma representação de dois buracos negros próximos. Cientistas captaram ondas gravitacionais vindas do choque de corpos como esses. (Foto: Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland). Acesso em: 5 mai. 2018.

As ondas gravitacionais da imagem foram criadas pelo choque de dois buracos negros, um evento que aconteceu há cerca de 1,3 bilhão de anos e que atingiu a Terra em setembro de 2015. Elas são comparáveis às ondas que se deslocam na superfície de um lago ou com o som no ar. As ondas gravitacionais distorcem o tempo e o espaço e, em teoria, viajam à velocidade da luz. Sua passagem pode modificar a distância entre os planetas, embora muito ligeiramente.

Considere a velocidade da luz como sendo  $V = 3 \times 10^5$  km/s.

19. Com base nas informações contidas no texto, qual a ordem de grandeza da distância percorrida em quilômetros entre o ponto de colisão entre os buracos negros e o Planeta Terra, desprezando qualquer variação nessa distância percorrida?
- A)  $10^{22}$
  - B)  $10^{18}$
  - C)  $10^{16}$
  - D)  $10^{14}$
  - E)  $10^{12}$

20. A respeito dos estudos de Stephen Hawking sobre buracos negros e analisando-os de forma mais simplificada, pode-se entender este evento como sendo uma região do espaço que apresenta uma grande quantidade de massa concentrada em um pequeno volume atraindo a própria luz. Se pudéssemos realizar lançamentos de corpos a partir de um buraco negro, levando em consideração a equação da velocidade de escape  $V_e = \sqrt{(2GM/r)}$ , perceberíamos que:



Disponível em: <<http://www.discovermagazine.com>>. Acesso em: 3 mai. 2018.

- A) O lançamento teria êxito se o corpo fosse lançado com qualquer valor de velocidade de escape menor que a da luz.  
 B) A velocidade de escape será a mesma em qualquer corpo celeste, pois todos estão submetidos à mesma gravidade.  
 C) O tamanho do buraco negro interfere nessa velocidade de escape, pois ela depende apenas de seu raio.  
 D) Se a luz não escapa da ação gravitacional do buraco negro, então a velocidade de escape deve ser maior que a da luz.  
 E) A velocidade de escape é diretamente proporcional ao raio do buraco negro e inversamente proporcional à sua massa.
21. Buracos negros são corpos celestes com massa muito grande e que ocupam um espaço muito pequeno, apresentando imensa densidade. Alguns corpos, quando são “absorvidos” por esses buracos, passam a adquirir a densidade deles. Considere que um dos planetas do Sistema Solar fosse absorvido por um buraco negro de densidade  $10^{24} \text{ g/cm}^3$ , assumindo um volume de uma bola de 6 L. Na tabela abaixo, temos os planetas do Sistema Solar e suas respectivas massas. Qual o mais provável planeta “engolido” por esse buraco negro? (**Dados:**  $1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$  e  $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$ )

Planeta	Classificação	Massa (kg)
Mercúrio	Terrestre	$3,30 \cdot 10^{23}$
Vênus	Terrestre	$4,87 \cdot 10^{24}$
Terra	Terrestre	$5,97 \cdot 10^{24}$
Marte	Terrestre	$6,42 \cdot 10^{23}$
Júpiter	Gasoso	$1,90 \cdot 10^{27}$
Saturno	Gasoso	$5,69 \cdot 10^{26}$
Urano	Gasoso	$8,70 \cdot 10^{25}$
Netuno	Gasoso	$1,03 \cdot 10^{23}$
Plutão	Indefinido	$1,30 \cdot 10^{22}$

- A) Terra  
 B) Saturno  
 C) Mercúrio  
 D) Marte  
 E) Júpiter

22. Jim Bardeen, o mais silencioso, mais modesto físico que se possa imaginar, estava trabalhando em estreita colaboração com Stephen e Brandon Carter na árdua tarefa de construir as leis de mecânica do buraco negro tomando como base as equações de Einstein sobre a relatividade.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.161.

Fazendo um paralelo com os aspectos gravitacionais gerados por um buraco negro e retornando a 29 de maio de 1919 na cidade de Sobral, no Ceará, onde foi comprovada experimentalmente a Teoria da Relatividade de Einstein através da ocorrência de um eclipse solar, verificou-se que a grande massa solar deforma o espaço ao seu redor, fazendo com que a luz de uma estrela que estava posicionada atrás do Sol acompanhasse a deformação desse espaço, chegando até as lentes da luneta que se encontrava em Sobral.

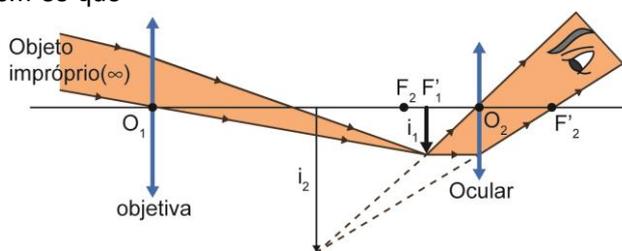


Astrônomo Teófilo H. Lee, membro da equipe brasileira em Sobral, observa a coroa solar. (foto: Observatório Nacional/Divulgação)



Fonte imagem da esquerda: Disponível em: <<https://almanaquebrasil.com.br/2018/01/23/teoria-de-albert-einstein-foi-comprovada-em-sobral-no-ceara/>>.  
Fonte imagem da direita: Disponível em: <[https://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/985/n/placas\\_fotograficas\\_do\\_eclipse\\_de\\_sobral](https://www.cienciahoje.org.br/revista/materia/id/985/n/placas_fotograficas_do_eclipse_de_sobral)>.

A respeito da imagem observada na luneta astronômica utilizada na ocasião, cujo esquema está representado abaixo, tem-se que



*Tópicos de Física (Conecte)*. Vol. 2. Ed. Saraiva. Cap. 14, pág. 405.

- a luneta é constituída de duas lentes divergentes, onde as imagens  $i_1$  e  $i_2$ , são, respectivamente, real e virtual.
- a lente convergente (objetiva) gera uma imagem real ( $i_1$ ) e a outra lente convergente (ocular) gera uma imagem virtual ( $i_2$ ).
- a imagem real formada pela lente objetiva funciona como objeto para a lente ocular, gerando outra imagem real.
- a luneta é composta por uma lente convergente (objetiva) e outra divergente (ocular), formando uma imagem final virtual.
- a imagem  $i_1$  está entre o foco e o centro óptico da lente ocular, onde esta gera uma imagem real, invertida e maior.

23. Galileu morreu em 8 de janeiro de 1642, o ano em que Newton nasceu e trezentos anos antes do dia em que Stephen Hawking nasceu. Assim, não foi de estranhar que Stephen tenha adotado Galileu como seu herói.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p. 170.

Stephen Hawking, o físico britânico que popularizou os mistérios da ciência a milhões de leitores e desenvolveu estudos pioneiros sobre o universo, morreu em sua residência em Cambridge, na Grã-Bretanha, neste ano de 2018, no mesmo dia de nascimento de outro brilhante físico, Albert Einstein, nascido em 14 de março de 1879, uma sexta-feira.

Qual o dia da semana em que Stephen nasceu?

- A) Segunda-feira.  
B) Terça-feira.  
C) Quarta-feira.  
D) Quinta-feira.  
E) Sexta-feira.
24. Quando nós falamos sobre a viagem para Moscou, Rob insistiu que não deveríamos ser envolvidos pela falta de cobertura da mídia a supor que, na era pós Crise dos Mísseis de Cuba, a corrida armamentista havia desaparecido no sótão da história. Sub-repentinamente, as duas superpotências estavam desenvolvendo uma enorme variedade de armas cada vez mais sofisticadas.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.193

Os parâmetros da ação geopolítica indicados no texto estão em conformidade com o(a)

- A) mundo vivendo sob a influência da multipolaridade geopolítica.  
B) corrida econômica realizada entre as grandes corporações mundiais.  
C) guerra indireta pela expansão de dois eixos ideológicos na geopolítica.  
D) crise de 1970, em que a corrida armamentista levou a uma recessão econômica.  
E) omissão da mídia internacional em reportar a situação geopolítica vivida na época.
25. Ela não estava pouco familiarizada com a doença degenerativa ELA (esclerose lateral amiotrófica) – doença incurável sobre a qual tão pouco se sabe. A pouco mais de quatrocentos quilômetros, longe de onde vivia, estava seu pai idoso já em seus estágios terminais dessa doença.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.196

*A Teoria de Tudo* conta uma parte da história da vida de Stephen Hawking, reconhecido mundialmente como um dos melhores astrofísicos da história, uma mente brilhante que insistiu em quebrar recordes na resistência a uma doença terrível, a mesma que desencadeou uma moda de baldes de gelo pela cabeça das pessoas no último verão, a esclerose lateral amiotrófica. Na teoria, quem participa do desafio pode trocar o banho de gelo pela chance de fazer uma doação a uma instituição que estuda a doença. Ou fazer os dois, o que é ainda mais legal. A esclerose lateral amiotrófica destrói gradualmente células do cérebro e da medula espinhal que controlam os músculos. Com o tempo, o cérebro vai perdendo a capacidade de controlar os movimentos, até levar à paralisia. E o que tomar um banho de balde de gelo tem a ver com isso? A metáfora é simples: receber a notícia é como um balde de água fria na cabeça. Em relação aos vídeos postados em redes sociais, de pessoas derramando recipientes com água muito gelada e com muito gelo e que a temperatura da água no recipiente de uma dessas pessoas é de 0 °C, pode-se constatar que a temperatura da água dessa pessoa é

**Dado:** Considere que a água no recipiente da pessoa é pura.

- A) a temperatura de ebulição da água pura, logo, nesse recipiente, teremos apenas água líquida.  
B) a temperatura de fusão da água pura, logo, nesse recipiente, teremos água líquida em equilíbrio com água sólida, naquele instante em que a temperatura é 0 °C.  
C) uma temperatura crítica da água a uma pressão de 2 atm, que seria uma pressão normal ao nível do mar.  
D) a temperatura de sublimação da água a uma pressão normal de 1 atm.  
E) a temperatura de ressublimação da água, logo teremos apenas sólido nesse recipiente.

26. Depois da liberdade que ele havia usufruído na Califórnia, Stephen não estava mais no espírito de suportar as frustrações de empurrar uma cadeira de rodas e solicitara ao Departamento de Saúde um modelo elétrico, veloz, uma vez que, de acordo com a propaganda, esses aparelhos estavam disponíveis gratuitamente. ...Stephen adquiriu a cadeira de rodas que ele queria graças a fundos filantrópicos, não ao Serviço Nacional de Saúde – e discretamente acompanhado por um estudante, ia trabalhar todas as manhãs. ...O fato de Stephen por fim poder desfrutar o direito humano básico de se mover livremente, como, quando e onde escolhesse não foi resultado de nenhuma disposição ou benefício do governo; foi resultado apenas de seu trabalho e do próprio sucesso na Física.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.229/230.

Um cenário de mais liberdade e independência surgiu quando Stephen adquire a cadeira de rodas elétrica que com o passar dos anos foi sendo aprimorada, contribuindo para uma melhor qualidade de vida. A cadeira passou a ser equipada com internet, sistema de editor de texto que era lido por uma voz sintetizada, controle remoto para que Stephen tivesse maior comodidade, controlando alguns dispositivos elétricos em sua casa, além de um conjunto de baterias que alimentavam o motor e o computador. A imagem a seguir ilustra os principais elementos dessa cadeira:



Disponível em: <<https://rcristo.com.br/2012/01/07/stephen-hawking-procura-um-tecnico-para-a-sua-supercadeira-de-rodas/>>.

Acesso em: 5 mai. 2018.

Analisando os balões em destaque no esquema da cadeira acima, percebe-se que esse cenário de comodidade e de um pouco mais de liberdade trazido pela moderna cadeira apresenta alguns dispositivos que

- A) funcionam à custa de ondas mecânicas que podem se propagar no vácuo como o infravermelho do controle remoto.
- B) produzem ondas transversais que se propagam no ar na forma de ondas sonoras, permitindo-lhe uma melhor comunicação.
- C) permitem a comunicação via Internet através de ondas mecânicas unidimensionais que se propagam com velocidade de  $3 \cdot 10^8$  m/s.
- D) produzem ondas eletromagnéticas longitudinais que permitem a conexão via Internet 3G com qualquer lugar.
- E) proporcionam a propagação de ondas mecânicas longitudinais no ar através de um sintetizador de voz, permitindo uma melhor comunicação.

27. Bem adaptado ao novo ambiente e seguro em seu emprego na Universidade, Stephen foi mudando de direção na Física, virando as costas para as leis macrocósmicas da relatividade geral e mergulhando cada vez mais na mecânica quântica – as leis que operam no nível microcósmico da partícula elementar, a Física dos quanta, os blocos de construção da matéria. Essa mudança, **que** foi uma consequência tanto de sua pesquisa sobre o buraco negro quanto de seus contatos com os físicos de partículas na Califórnia, foi atraindo-o a uma nova busca; a busca por uma teoria quântica da gravidade que ele esperava conciliassem as leis de Einstein da relatividade geral com a Física da mecânica quântica. Einstein havia desconfiado profundamente da teoria da mecânica quântica, desenvolvida por Werner Heisenberg e Niels Bohr, em 1920. Ele desconfiava dos elementos de incerteza e aleatoriedade implícitos nesse avanço científico porque minavam sua crença na natureza maravilhosamente bem ordenada do universo. Ele expressou essa aversão à força a Niels Bohr, dizendo que “Deus não joga dados com o universo.”

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.

Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.235.

No texto acima, o termo destacado pode ser assim explicado:

- A) É uma conjunção integrante e introduz oração de valor substantivo.
  - B) É uma conjunção de valor consecutivo e introduz oração de valor adverbial.
  - C) É um termo expletivo e pode ser retirado do texto sem lhe causar prejuízo.
  - D) É uma preposição, sendo, inclusive, responsável pela coesão entre partes do texto.
  - E) É classificado como pronome relativo e introduz oração de valor adjetivo.
28. Em 2004, ao ter anunciado que havia solucionado o paradoxo da informação, Hawking chamou a atenção de físicos do mundo inteiro, porém não apresentou na altura cálculos que comprovassem isso. Apenas em 2005, o fez. Dez anos depois, chegou a dizer que os buracos negros não existem, apesar de ser consenso entre os físicos que eles existem, porém novamente ele disse sem nenhuma comprovação matemática. Novamente em 2014, ele alertou a humanidade que a manipulação de Bóson de Higgs poderia levar à destruição do universo, mas a comunidade científica não deu apoio a essa tese. Hawking chegou, inclusive, a apostar com um físico da Universidade de Michigan que o Bóson de Higgs não existia. Peter Higgs, que fez a descoberta do Bóson de Higgs, disse que era difícil discutir com Hawking por causa de seu *status* de celebridade. O Bóson de Higgs representa a chave para explicar a origem da massa das outras partículas elementares. Todas as partículas conhecidas e previstas são divididas em duas classes: férmions (partículas com spin da metade de um número ímpar) e bósons (partículas com spin inteiro). As partículas microscópicas exibem propriedades que, no começo do século XX, motivaram o surgimento da mecânica quântica. O modelo mecânico quântico é uma teoria que
- A) teve início no modelo atômico de Dalton, que já relatava partículas subatômicas.
  - B) teve início no modelo atômico de Thomson, que já relatava a existência de núcleo atômico.
  - C) não está associado ao estudo dos sistemas físicos cujas dimensões são próximas ou abaixo da escala atômica.
  - D) se baseava em órbitas eletrônicas, isto é, comparáveis a um sistema planetário.
  - E) ao contrário do modelo de Bohr, o modelo da mecânica quântica não define o caminho exato de um elétron, mas, em vez disso, prevê as chances da localização do elétron.

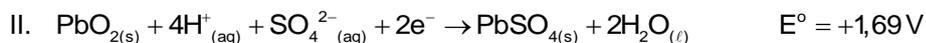
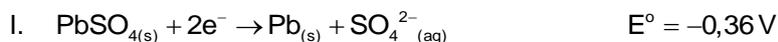
- Texto para as questões 29 e 30.

Para quem via de fora, as vantagens mecânicas da cadeira de rodas elétrica e a independência que conferia escondiam a verdadeira extensão dos estragos da ELA – porque ele conseguiu ganhar bastante liberdade, girando para lá e para cá atravessando o rio, indo e voltando do Departamento. Qualquer obstáculo no caminho desse veículo revolucionário, no entanto, precisava da assistência não só de um homem vigoroso, mas de dois ou três para levantar seus cento e vinte quilos para passar um trecho íngreme ou para subir um lance de escadas. Se, quando saíamos juntos à noite, encontrássemos um único degrau, estávamos em apuros.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.

Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.238.

29. A Intel apresentou, em 2014, o Projeto de Cadeiras de Rodas Conectadas, realizado em conjunto com Stephen Hawking. Esse equipamento é capaz de medir a saúde do usuário, como temperatura corporal e pressão sanguínea – além de verificar a acessibilidade dos lugares que podem ser visitados pela pessoa. Hawking trabalhou com grupos de engenheiros da Intel por mais de uma década e disse que a cadeira conectada é um exemplo de como a tecnologia para os deficientes está abrindo novas possibilidades para o futuro. Sabendo que a cadeira de rodas de Hawking era alimentada por uma bateria de chumbo-ácido de 12 V, aproximadamente formada por seis compartimentos (pilhas), e considerando as semirreações de redução padrões que ocorrem nessa bateria, qual a espécie que sofre oxidação nesse acumulador e a força eletromotriz de cada pilha nessa bateria?



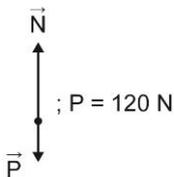
- A)  $\text{Pb}_{(s)}$  e 4 V
- B)  $\text{PbO}_{2(s)}$  e 5 V
- C)  $\text{Pb}_{(s)}$  e 12 V
- D)  $\text{Pb}_{(s)}$  e 2,05 V
- E)  $\text{PbO}_{2(s)}$  e 2,05 V

30. Diariamente, Stephen se deslocava em sua cadeira de rodas de casa para o departamento onde trabalhava, passando sobre um rio que se encontrava em seu percurso. Considerando que a ponte utilizada por Stephen para atravessar o rio tinha um formato curvilíneo e que sua velocidade em relação ao solo era de módulo constante, marque o item que melhor representa as forças que atuam no conjunto (Stephen + cadeira) e que indica a intensidade do peso correto desse conjunto no instante em que ele passa pelo ponto mais alto de sua trajetória.

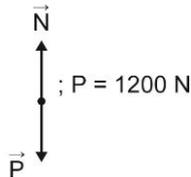
Despreze os atritos; considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e o conjunto (Stephen + cadeira) como sendo um ponto material.



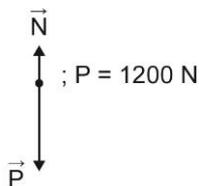
A)



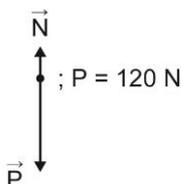
B)



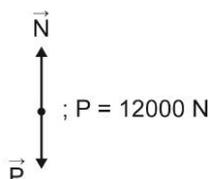
C)



D)



E)



31. Ele engasgava em qualquer posição que adotasse, fosse sentado fosse deitado. Não conseguia comer nem beber e estava fraco demais para suportar a fisioterapia. Minha mãe, Bernard Carr, Alan e eu adotamos um sistema de revezamento. Um ou dois se sentavam com Stephen o dia todo e a noite toda enquanto os outros dormiam. Havia pouca dúvida de que a situação era extremamente crítica. Eu praticamente não precisava que os médicos me dissessem que devia me preparar para o pior. Onde a ciência médica havia admitido a derrota, a preocupação demonstrada por amigos trouxe um inesperado renascimento da força, inspirando uma renovação espontânea da esperança.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.240.

Os médicos são claros no diagnóstico: Stephen tem 2 anos de vida até perder todas as funções motoras, até se esquecer de respirar. Irônico pensar que Stephen Hawking se debruçou toda a vida sobre a temática do Tempo, esse mesmo que parecia destinado a traí-lo. Ainda sobre a ideia das pessoas derramando recipientes com água muito gelada para manifestar preocupação com a esclerose lateral amiotrófica, doença de Stephen Hawking, considere que uma dessas pessoas das redes sociais, ao colocar 2 L de água destilada muito gelada no balde, sem presença de cubos de gelo, adicionou também 30 g de sal de cozinha. É fácil concluir, então, que dentro desse recipiente teremos uma

**Dados:** Considere que o sal de cozinha seja apenas  $\text{NaCl}$  (que, na verdade, é o principal componente) e que sua massa = 58,5 g/mol

- A) mistura heterogênea, já que o cloreto de sódio é insolúvel em água.  
B) solução de concentração 60 g/L.  
C) solução de concentração 0,26 mol/L, aproximadamente.  
D) mistura com ponto de ebulição menor que o da água pura.  
E) mistura com ponto de congelamento maior que o da água pura.
32. As faculdades de Cambridge eram tão incrivelmente lentas na implementação da Lei dos Deficientes – que em sua forma inicial havia chegado ao estatuto em 1970 –, que na década de 1980 novos edifícios, sem nenhuma estrutura para pessoas portadoras de necessidades especiais, ainda estavam sendo encomendados. Um deles, o do Clare College, a cento e vinte metros da casa de Stephen Hawking, havia feito um apelo para atrair fundos para um edifício que contivesse uma biblioteca e uma sala de recital, anunciados como lugares públicos, mas não fizera nenhuma instalação para pessoas portadoras de necessidades especiais.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.315. (Adaptado)



Enquanto a Apple anunciava o iPhone 6, a Intel apresentava o projeto Cadeira de Rodas Conectada, com participação do renomado físico inglês Stephen Hawking. A tecnologia transmite informações de forma conectada, em um universo que chamamos de “Internet das Coisas”. A ideia é passar para o usuário suas informações biométricas por meio de uma tela sensível ao toque. O dispositivo pode monitorar a saúde da pessoa portadora de deficiência.

Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/>>. Acesso em: 5 mai. 2018.

Suponha que os raios das rodas menores e maiores da cadeira de rodas conectada tenham 6 e 24 polegadas, respectivamente. Quantas voltas completas todas as rodas dessa cadeira, juntas, deverão realizar, ao percorrer o trajeto total entre Clare College e a casa de Stephen Hawking?

**Dados:** 1 polegada = 2,5 cm e  $\pi = 3$ .

- A) 200
- B) 400
- C) 600
- D) 800
- E) 1000

33. Dois dos colegas mais próximos de Stephen, Renata Galosh e seu marido, Andrei Linde, convidaram-nos para jantar em seu pequeno apartamento na periferia de Moscou. Ofereceram uma refeição deliciosa, em parte graças a uma relação amigável com o gerente de um ou outro restaurante, e em parte por causa das conservas da *dacha* de Renata no país, entre elas, o suco de morango caseiro extraído de preciosas frutas e engarrafado em casa.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*.

Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.323.

Considere que os três filhos de Stephen e sua esposa também participaram do jantar e que a mesa utilizada era redonda. Em quantas posições distintas as duas famílias podiam ser dispostas em torno da mesa, de forma que o casal anfitrião ficasse junto e o mesmo ocorresse com o casal convidado?

- A) 12
- B) 24
- C) 48
- D) 96
- E) 192

34. O médico passou a explicar as complicações dos procedimentos que se seguiriam. Stephen não conseguiria respirar sem ajuda, e quando estivesse mais forte teria de passar por uma traqueostomia. Essa seria a única forma de livrá-lo do respirador, pois contornaria a área hipersensível de sua garganta que vinha lhe causando tantos problemas.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.337.

A traqueostomia consiste na abertura de um orifício na traqueia a fim de facilitar a respiração do enfermo. Convém destacar que a traqueia é

- A) formada por anéis de osso, o que permite sua maior resistência à tração.
  - B) formada, principalmente, por tecido muscular liso, tecido nervoso e cartilagem fibrosa vascularizada.
  - C) formada somente por tecido epitelial pseudoestratificado cilíndrico flagelado.
  - D) formada por tecido muscular estriado esquelético, tecido ósseo e cartilagem fibrosa.
  - E) formada, principalmente, por anéis de cartilagem hialina e epitélio pseudoestratificado cilíndrico ciliado.
35. “Pegar pedrinhas na praia” foi a imagem que Stephen usou em 1965 em desprezo aos estudos medievais. Newton não deixou pedra sobre pedra em sua praia particular. Embora na opinião dos contemporâneos ele fosse surdo, em 1667 ele produziu uma teoria da música. *On Musick* era um tratado bastante banal que não continha nada novo; nele, Newton considerou as questões de afinação da escala e comparou, em termos logarítmicos, os temperamentos justos e igualitários.

HAWKING, Jane. *A teoria de tudo: a extraordinária história de Jane e Stephen Hawking*. Tradução: Sandra Martha Dolinsky e Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Única Editora, 2014. 7ª tiragem, p.371.

A música tem ligações muito fortes com a Matemática; uma delas diz respeito à escala musical temperada, que contém semitons (Dó, Dó#, Ré, Ré#, Mi, Fá, Fá#, Sol, Sol#, Lá, Lá#, Si). A escala musical temperada divide o espaço de vibrações sonoras compreendido por duas frequências de notas musicais, uma sendo o dobro da outra em 12 intervalos musicais iguais. Matematicamente, trata-se de uma progressão geométrica cuja razão entre duas notas musicais adjacentes é

- A)  $\sqrt[12]{3}$
- B)  $\sqrt[12]{2}$
- C)  $\sqrt{12}$
- D)  $\sqrt{3}$
- E)  $\sqrt[3]{2}$

**INGLÊS**

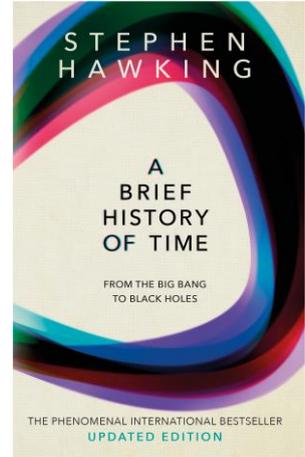
- Texto para as questões 36 e 37.

**A BRIEF HISTORY OF TIME**

Stephen Hawking, one of the most brilliant theoretical physicists in history, wrote the modern classic *A Brief History of Time* to help non-scientists understand fundamental questions of physics and our existence: where did the universe come from? How and why did it begin? Will it come to an end, and if so, how?

Hawking attempts to deal with these questions (and where we might look for answers) using a minimum of technical jargon. Among the topics gracefully covered are gravity, black holes, the Big Bang, the nature of time and physicists' search for a grand unifying theory.

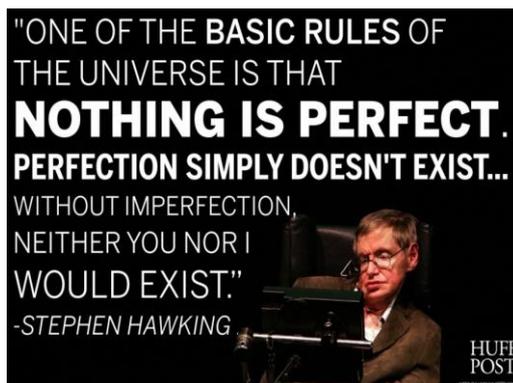
This is deep science; the concepts are so vast (or so tiny) that they cause mental vertigo while reading, and one can't help but marvel at Hawking's ability to synthesize this difficult subject for people not used to thinking about things like alternate dimensions. The journey is certainly worth taking for as Hawking says, the reward of understanding the universe may be a glimpse of "the mind of God".



Disponível em: <<http://www.hawking.org.uk/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

36. O físico inglês Stephen Hawking, morto este ano, deixou como um de seus legados uma obra-prima da literatura científica, o *best-seller Uma Breve História do Tempo*. A resenha afirma que o objetivo da obra foi simplificar questões consideradas complicadas para não cientistas, objetivo conseguido graças
- A) à genialidade do cientista que conseguiu responder a perguntas sobre a origem do universo.
  - B) aos diferentes tópicos abordados no livro, como os buracos negros e a teoria do Big Bang.
  - C) à linguagem empregada na obra, em que se percebe o uso mínimo de jargões científicos, o que facilita a compreensão dos leigos.
  - D) à curiosidade das pessoas em tentar entender a origem da vida e a explicação de fenômenos, como os buracos negros e a lei da gravidade.
  - E) ao apelo emocional empregado no livro, pois a obra usa de linguagem simples com o objetivo de lucrar com explicações para os mistérios do universo.
37. De acordo com a resenha, o *best-seller* escrito pelo físico Stephen Hawking cobre vários temas relacionados aos mistérios da física, exceto
- A) a gravidade.
  - B) os buracos negros.
  - C) a teoria da formação do universo.
  - D) o nascimento do sistema solar.
  - E) a natureza do tempo.

38.



Disponível em: <<https://www.bebec.com/>>.  
Acesso em: 29 abr. 2018

Com base na citação do físico inglês Stephen Hawking, a imperfeição é

- A) regra incompreendida para a existência de tudo.
- B) essencial para a existência de todos nós.
- C) imprescindível para que haja a perfeição.
- D) fundamental para o estudo da física moderna.
- E) tão palpável quanto a própria perfeição.

- Texto para as questões 39 e 40.

#### FOREWARD

I didn't write a foreword to the original edition of *A Brief History of Time*. That was done by Carl Sagan. Instead, I wrote a short piece titled "Acknowledgments" in which I was advised to thank everyone. Some of the foundations that had given me support weren't too pleased to have been mentioned, however, because it led to a great increase in applications. I don't think anyone, my publishers, my agent, or myself, expected the book to do anything like as well as it did. It was in the *London Sunday Times* best-seller list for 237 weeks, longer than any other book (apparently, the Bible and Shakespeare aren't counted). It has been translated into something like forty languages and has sold about one copy for every 750 men, women, and children in the world. As Nathan Myhrvold of Microsoft (a former post-doc of mine) remarked: I have sold more books on physics than Madonna has on sex.

The success of *A Brief History* indicates that there is widespread interest in the big questions like: Where did we come from? And why is the universe the way it is? I have taken the opportunity to update the book and include new theoretical and observational results obtained since the book was first published (on April Fools' Day, 1988). I have included a new chapter on wormholes and time travel.

Einstein's General Theory of Relativity seems to offer the possibility that we could create and maintain wormholes, little tubes that connect different regions of space-time. If so, we might be able to use them for rapid travel around the galaxy or travel back in time. Of course, we have not seen anyone from the *A Brief History of Time* – Stephen Hawking future (or have we?) but I discuss a possible explanation for this. I also describe the progress that has been made recently in finding "dualities" or correspondences between apparently different theories of physics. These correspondences are a strong indication that there is a complete unified theory of physics, but they also suggest that it may not be possible to express this theory in a single fundamental formulation. Instead, we may have to use different reflections of the underlying theory in different situations. It might be like our being unable to represent the surface of the Earth on a single map and having to use different maps in different regions. This would be a revolution in our view of the unification of the laws of science but it would not change the most important point: that the universe is governed by a set of rational laws that we can discover and understand. On the observational side, by far the most important development has been the measurement of fluctuations in the cosmic microwave background radiation by COBE (the Cosmic Background Explorer satellite) and other collaborations. These fluctuations are the finger-prints of creation, tiny initial irregularities in the otherwise smooth and uniform early universe that later grew into galaxies, stars, and all the structures we see around us. Their form agrees with the predictions of the proposal that the universe has no boundaries or edges in the imaginary time direction; but further observations will be necessary to distinguish this proposal from other possible explanations for the fluctuations in the background. However, within a few years we should know whether we can believe that we live in a universe that is completely self-contained and without beginning or end.

Stephen Hawking

Disponível em: file:///C:/WINDOWS/Desktop/blahh/Stephen Hawking.

A Brief History of Time/A Brief History in Time.html (1 of 2) – Acesso em: 29 abr. 2018

39. No prefácio de uma das edições do livro *Uma Breve História do Tempo*, Stephen Hawking demonstra o(a)
- A) sua surpresa com o sucesso da obra.
  - B) seu agradecimento a Carl Sagan pela contribuição na obra.
  - C) importância da obra para pesquisas futuras sobre física moderna.
  - D) respeito por todas as instituições que contribuíram para suas pesquisas.
  - E) insatisfação por seu livro ter sido comparado à Bíblia e a livros de Shakespeare.
40. Com base no prefácio de uma das edições do livro *Uma Breve História do Tempo*, chegamos à conclusão de que, nessa versão, o físico Stephen Hawking
- A) abandona conceitos antigos que ele concluiu não serem confiáveis.
  - B) compara suas pesquisas às de Albert Einstein, mas ressalta que o físico alemão foi mais bem-sucedido em seus estudos.
  - C) enriquece suas teorias com novos conceitos acerca de temas nunca estudados por outros cientistas.
  - D) põe por terra explicações antigas sobre a origem do universo e teorias que tentavam explicar as ondas gravitacionais.
  - E) resolveu atualizar a obra, incluindo um novo capítulo sobre *wormholes* e a possibilidade de se viajar no tempo.

## ESPAÑHOL

- Texto para as questões de **36 a 39**.

En este ciclo de conferencias trataré de dar una idea general de lo que pensamos que es la historia del universo, desde el big bang a los agujeros negros. En la primera conferencia haré un breve resumen de nuestras antiguas ideas sobre el universo y de cómo hemos llegado a nuestra imagen actual. Podríamos llamarlo la historia de la historia del universo.

En la segunda conferencia describiré cómo las teorías de la gravedad de Newton y Einstein llevaron a la conclusión de que el universo no podía ser estático, sino que tenía que estar expandiéndose o contrayéndose. A su vez, implicaba que debió de haber un momento hace entre 10.000 y 20.000 millones de años en que la densidad del universo era infinita. A esto se le llama el big bang. Habría sido el comienzo del universo.

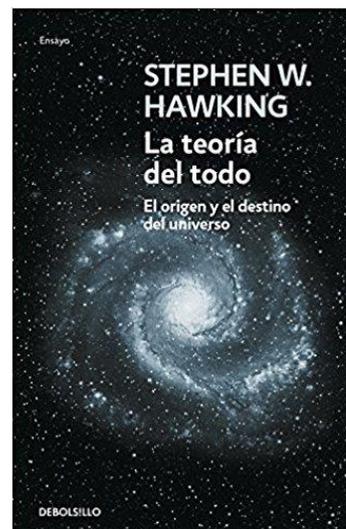
En la tercera conferencia hablaré de los agujeros negros. Estos se forman cuando una estrella masiva, o un cuerpo aún mayor, colapsa sobre sí misma bajo su propia atracción gravitatoria. Según la teoría de la relatividad general de Einstein, cualquier persona suficientemente atolondrada para meterse dentro de un agujero negro estaría perdida para siempre. No podría volver a salir del agujero negro. En su lugar, la historia, en lo que a ella concierne, llegaría a un final peliagudo en una singularidad. Sin embargo, la relatividad general es una teoría clásica; es decir, no tiene en cuenta el principio de incertidumbre de la mecánica cuántica.

En la cuarta conferencia describiré cómo la mecánica cuántica permite que escape energía de los agujeros negros. Los agujeros negros no son tan negros como se los pinta.

En la quinta conferencia aplicaré las ideas de la mecánica cuántica al big bang y el origen del universo. Esto lleva a la idea de que el espacio-tiempo puede ser de extensión finita pero sin fronteras ni bordes. Sería como la superficie de la Tierra pero con dos dimensiones más.

En la sexta conferencia mostraré cómo esta nueva propuesta de frontera podría explicar por qué el pasado es tan diferente del futuro, incluso si las leyes de la física son simétricas respecto al tiempo.

Finalmente, en la séptima conferencia describiré cómo estamos tratando de encontrar una teoría unificada que incluya la mecánica cuántica, la gravedad y todas las demás interacciones de la física. Si lo conseguimos, entenderemos realmente el universo y nuestra posición en él.

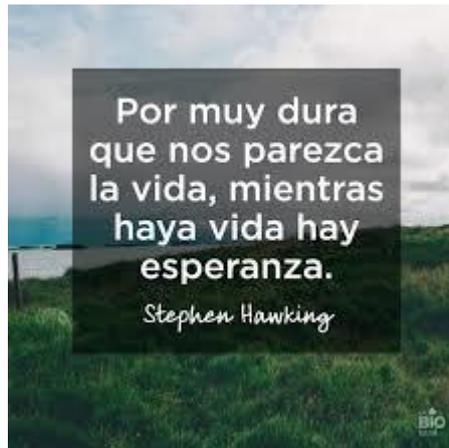


36. De acordo com a leitura e com os conceitos abaixo, temos um exemplo de:
- A) Tradução: caracteriza-se em uma espécie de recriação, na qual o texto passa por uma adequação em outra língua.
  - B) Epígrafe: Um texto inicial que tem por objetivo a abertura de uma narrativa.
  - C) Sinopse: É uma espécie de resumo, uma síntese de uma obra literária, científica etc.
  - D) Editorial: Texto jornalístico utilizado na imprensa, especialmente em jornais, de caráter opinativo, escrito de forma impessoal.
  - E) Prólogo: Encontra-se no começo do livro, é o início da história de um livro, ou o meio.
37. No texto, o autor cita alguns assuntos em seu livro. Entre eles, podemos afirmar:
- A) Na época, estavam em formação algumas teorias avançadas.
  - B) Alguns conceitos não se explicam claramente, e muitos leitores ficam com bastante dúvidas.
  - C) Refere-se a uma compreensão do inexplicável com simplicidade.
  - D) Aborda uma visão geral sobre a história do universo.
  - E) Contêm teorias e elaborações científicas direcionadas a estudiosos da área.
38. No fragmento: “En la segunda conferencia describiré cómo las teorías de la gravedad de Newton y Einstein llevaron a la conclusión de que el universo no podía ser estático, **sino** que tenía que estar expandiéndose o contrayéndose”, o vocábulo “sino” nos dá uma ideia de
- A) fundamentação.
  - B) oposição.
  - C) causa.
  - D) direção.
  - E) consequência.
39. “**Estos** se forman cuando una estrella masiva, o un cuerpo aún mayor, colapsa sobre sí misma bajo su propia atracción gravitatoria”.
- “Los agujeros negros no son tan negros como se **los** pinta”.

As palavras destacadas referem-se a

- A) agujeros negros y agujeros negros.
- B) agujeros negros y teoría unificada.
- C) conceptos del universo y historias del universo.
- D) atracción gravitatoria y agujeros negros.
- E) acción gravitatoria y atracción gravitatoria.

40.



Disponível em: <<https://www.pensador.com/>>.

Baseado na frase de Stephen Hawking, pode-se depreender que

- A) os ensinamentos devem ser usados não apenas na Ciência, mas também como importantes lições de como devemos encarar a vida e respeitar o universo.
- B) a resiliência e a transformação não estão ao alcance de todos.
- C) o corpo definha, mas a mente continua inabalável.
- D) a manutenção de uma boa dose de humor sobre os dramas diários e as constantes queixas da vida é imprescindível.
- E) mesmo com dificuldades é importante manter o constante exercício de enxergar o lado positivo das coisas.

## PROVA DE REDAÇÃO

Partindo da leitura dos textos reproduzidos abaixo e considerando como Stephen Hawking superou as limitações físicas impostas pela doença que o acometeu, redija uma dissertação em prosa, na folha a ela destinada, argumentando em favor de um ponto de vista sobre o seguinte tema:

**Viver implica saber superar desafios.**

### Texto I



Stephen Hawking era tão representativo quando o assunto era Ciência, que a sua própria vida provou isso. Diagnosticado aos 21 anos como portador de uma forma degenerativa da esclerose lateral amiotrófica, Hawking recebeu uma triste expectativa médica: teria apenas mais dois anos de vida. Entretanto, viveu até os 76 anos, driblando não apenas a expectativa, mas se consagrando um dos maiores gênios do mundo.

Disponível em: <<https://www.resilienciamag.com/15-frases-de-stephen-hawking-que-farao-voce-ver-vida-de-outra-maneira/>>. Acesso em: 5 mai. 2018. (Texto adaptado).

### Texto II

“A energia pode escapar por dentro deles  
ou por fora. Quem sabe até pra outro universo.  
Então se você se sentir num buraco negro,  
não desista: há uma saída!”

Stephen Hawking

### Texto III

A resiliência distingue-se pela habilidade de o ser humano responder às demandas da vida cotidiana de forma positiva, a despeito das adversidades enfrentadas ao longo de seu ciclo vital de desenvolvimento, resultando na combinação entre os atributos do indivíduo, de seu ambiente familiar, social e cultural. Denomina-se resiliência a capacidade de superar as mais difíceis situações, enquanto outras pessoas ficam aprisionadas na infelicidade e na angústia que se abatem sobre elas.

Disponível em: <<http://www.facenf.uerj.br/v22n3/v22n3a11.pdf>>. Acesso em: 5 mai. 2018.

**Texto IV**

**É PRECISO SABER VIVER**

Titãs

Quem espera que a vida  
Seja feita de ilusão  
Pode até ficar maluco  
Ou morrer na solidão  
É preciso ter cuidado  
Pra mais tarde não sofrer  
É preciso saber viver  
Toda pedra do caminho  
Você pode retirar  
Numa flor que tem espinhos  
Você pode se arranhar  
Se o bem e o mal existem  
Você pode escolher  
É preciso saber viver  
É preciso saber viver  
É preciso saber viver  
É preciso saber viver  
Saber viver, saber viver!

Disponível em: <<https://www.letras.mus.br/titas/48967/>>. Acesso em: 5 mai. 2018.

**Texto V**



Valeu a pena? Tudo vale a pena  
Se a alma não é pequena.  
Quem quer passar além do  
Bojador  
Tem que passar além da dor.  
Deus ao mar o perigo e o abismo  
deu,  
Mas nele é que espelhou o céu.

Fernando Pessoa

Disponível em: <<https://www.pensador.com/frase/MTg4MTg2/>>. Acesso em: 5 mai. 2018.

**(Mínimo: 20 linhas)**

**(Máximo: 30 linhas)**

**RASCUNHO**

	<b>01</b>
	<b>02</b>
	<b>03</b>
	<b>04</b>
	<b>05</b>
	<b>06</b>
	<b>07</b>
	<b>08</b>
	<b>09</b>
	<b>10</b>
	<b>11</b>
	<b>12</b>
	<b>13</b>
	<b>14</b>
	<b>15</b>
	<b>16</b>
	<b>17</b>
	<b>18</b>
	<b>19</b>
	<b>20</b>
	<b>21</b>
	<b>22</b>
	<b>23</b>
	<b>24</b>
	<b>25</b>
	<b>26</b>
	<b>27</b>
	<b>28</b>
	<b>29</b>
	<b>30</b>



**CAMPUS ALDEOTA**  
Rua Castro Monte, 1364 | (85)3486.9133

**CAMPUS CENTRAL**  
Rua Barão do Rio Branco, 2424 | (85) 3486.9101

[fbuni.edu.br](http://fbuni.edu.br)