



# Prefeitura de Fortaleza

Coordenadoria Especial de Políticas Públicas de Juventude



academia enem

1

APOIO



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA  
ENSINANDO E APRENDEDO



# Queremos mudar os próximos anos da sua vida

*Vem descobrir o que  
a Unifor tem para você*



**Universidade  
de Fortaleza**

Ensinando e Aprendendo

# VOCÊ QUER,



**Universidade  
de Fortaleza**  
Ensinando e Aprendendo

## CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO E GESTÃO

- ✓ Administração
- ✓ Ciências Contábeis
- ✓ Ciências Econômicas
- ✓ Cinema e Audiovisual
- ✓ Comércio Exterior
- ✓ Comunicação Social – Publicidade e Propaganda
- ✓ Design de Moda
- ✓ Jornalismo
- ✓ Marketing
- ✓ Eventos

## CIÊNCIAS DA SAÚDE

- ✓ Educação Física
- ✓ Enfermagem
- ✓ Estética e Cosmética
- ✓ Farmácia
- ✓ Fisioterapia
- ✓ Fonoaudiologia
- ✓ Medicina
- ✓ Medicina Veterinária

✓ Nutrição

✓ Odontologia

✓ Psicologia

## CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS

- ✓ Análise e Desenvolvimento de Sistemas
  - ✓ Arquitetura e Urbanismo **NOVA MATRIZ**
  - ✓ Ciência da Computação
  - ✓ Computação em Nuvem **NOVO**
  - ✓ Energias Renováveis
  - ✓ Engenharia Ambiental e Sanitária
  - ✓ Engenharia Civil
  - ✓ Engenharia de Computação
  - ✓ Engenharia de Controle e Automação
  - ✓ Engenharia de Produção
  - ✓ Engenharia Elétrica
  - ✓ Engenharia Eletrônica
  - ✓ Engenharia Mecânica
- ## CIÊNCIAS JURÍDICAS
- ✓ Direito



**ESTUDE NA  
UNIVERSIDADE  
DE FORTALEZA**

Confira todas as vantagens:  
[unifor.br/estudenaunifor](http://unifor.br/estudenaunifor)

# A GENTE TEM!

**ae**

**academia enem**



**Prefeitura de  
Fortaleza**

Coordenadoria Especial de  
Políticas Públicas de Juventude

# EXPEDIENTE

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA**

**ROBERTO CLÁUDIO RODRIGUES BEZERRA**

Prefeito

**MORONI TORGAN**

Vice-Prefeito

**JÚLIO BRIZZI**

Secretário de Juventude de Fortaleza

## **INSTITUTO CUCA**

**MÁRCIO HENRIQUE BARROSO ARAÚJO**

Diretor Presidente

**LUÍS FERNANDO DE FREITAS BARROS MUNGUBA**

Diretor de Formação, Esporte e Trabalho

**MARCOS VINICIUS DE ALMEIDA DURAND**

Diretor Administrativo e Financeiro

**DANIEL MARTINS MAMEDE**

Diretor de Promoção de Direitos Humanos e Cultura

## **ASSESSORIA PEDAGÓGICA DO PROJETO ACADEMIA ENEM**

**FÁBIO FROTA**

Assessor Pedagógico Geral

**ANA CÉLIA FREIRE MAIA**

Assessora Pedagógica Adjunta

## APRESENTAÇÃO

Desde que assumimos a gestão da cidade de Fortaleza, tornamos o investimento contínuo e crescente na política pública de juventude em uma prioridade.

Atualmente, somos a capital brasileira com o maior orçamento per capita em programas de juventude. No ano de 2017, foram investidos R\$ 27.031.789,76 em ações e projetos, sendo 75% com recurso próprio.

Esses recursos viabilizam projetos como a Rede Cuca, equipamentos situados em bairros de vulnerabilidade social da cidade, que oferta oportunidades de formação e prática esportiva, produção em comunicação, geração de renda e inserção cultural aos jovens, dentre outros. No total, esses investimentos, realizados por meio da Coordenadoria Especial de Políticas Públicas de Juventude, beneficiaram, em 2016, um total de 147.308 mil jovens, entre 15 e 29 anos.

Quero destacar entre os projetos que fazem parte dessa política pública voltada para a nossa juventude o Academia ENEM, o curso que está preparando estudantes de escolas públicas para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O projeto, que já beneficiou mais de 70 mil jovens nos últimos quatro anos, é uma iniciativa vitoriosa, com resultados expressivos conquistados. Junto a ele, temos também o Juventude Sem Fronteiras, que possibilitou, no ano passado, uma experiência de intercâmbio internacional para a Espanha e para o Canadá a 198 jovens com todas as despesas da viagem e ajuda de custo para os participantes do Academia Enem que obtiveram as melhores notas no ENEM.

Vocês terão oportunidade de assistir às aulas ministradas no ginásio Paulo Sarasate, preparadas especialmente para que cada um possa aprofundar e aprimorar os conhecimentos, ministradas por uma equipe de professores experientes e especializados na metodologia utilizada no Enem.

Com isso, quem tiver uma participação efetiva no Academia Enem, se comprometendo com as aulas e estudando também em casa e na escola, certamente fará o exame com mais chances de conseguir uma boa colocação e alcançar o tão sonhado ingresso à Universidade.

Esta apostila é mais uma das ferramentas para ajudá-los a conseguir êxito nesse caminho do Enem ao ensino superior. Portanto, aproveitem o projeto, estudem e se dediquem para que possam colher os frutos que somente a educação pode oferecer.

Muito sucesso e boa sorte a todos!



**Roberto Cláudio**  
Prefeito de Fortaleza



## À JUVENTUDE QUE ACREDITA NO PODER TRANSFORMADOR DA EDUCAÇÃO

Desde que o Prefeito Roberto Cláudio iniciou sua gestão, em 2013, a educação de Fortaleza vem passando por uma transformação histórica. Se naquele tempo a capital estava entre as cidades com o pior ensino do Ceará, atualmente a realidade é completamente diferente. Hoje, podemos nos orgulhar de todos os resultados e das inúmeras conquistas. E você faz parte delas.

O Academia Enem é um programa vencedor da Prefeitura de Fortaleza, que já proporcionou inúmeras oportunidades na vida de mais de 70 mil jovens da escola pública. Portanto, você que está participando do AE 2020, aproveite o conteúdo que foi preparado com muito empenho e que não deixa nada a desejar para os cursinhos da iniciativa privada.

Além de preparar você para concorrer com igualdade no Exame Nacional do Ensino Médio, você pode se aprofundar ainda mais nos estudos com o Turmas Avançadas.

E mais!

Academia Enem é a ponte que pode levar você para vivenciar outras culturas em um intercâmbio internacional! Pioneiro no Ceará, o Juventude sem Fronteiras permite que nossos jovens da periferia da cidade possam conhecer outros países como Canadá, Espanha e Inglaterra, e abrir sua mente, estudar, conhecer outros povos e culturas! Já foram 198 jovens até agora, e até 2021 enviaremos pelo menos mais 200!

Mas esse não deve ser o seu foco, ele é apenas uma consequência do seu comprometimento com tudo o que você vai aprender nos encontros e nos dois simulados que serão realizados, um no primeiro e outro no segundo semestre.

Desejo muito boa sorte para você que está com esta apostila em mãos. Da mesma forma, espero que você acredite no potencial que existe em você. O primeiro passo para transformar a sua vida através do ensino já foi dado. Agora é se dedicar e, principalmente, acreditar.

Vai dar certo!



**Júlio Brizzi**  
Secretário de Juventude  
de Fortaleza

## MATERIAL PEDAGÓGICO:

**Linguagens e Códigos:** Sinval Farias e Walmir Neto

**Redação:** Dionísio

**Matemática:** David Machado, Ângelo Victor, Robério Bacelar

**História:** Mariano Júnior e Thiago Cavalcanti

**Geografia:** José Fernandes

**Biologia:** Marcelo Henrique

**Física:** Carlos Júnior

**Química:** Laércio Cavalcante

---

# Índice

---

## Linguagens e Códigos

Leitura e Compreensão de Texto .....	12 a 17
Redação .....	18 a 23
Gramática .....	24 a 34

---

## Matemática

Equações do 1º e 2º Grau .....	36 a 44
Grandezas e Medidas – Escalas .....	44 a 51
Números Naturais .....	52 a 58

---

## Ciências Humanas

Geografia .....	60 a 68
História I .....	69 a 74
História II .....	75 a 84

---

## Ciências da Natureza

Biologia .....	86 a 101
Física .....	102 a 108
Química .....	109 a 118

# LINGUAGENS E CÓDIGOS



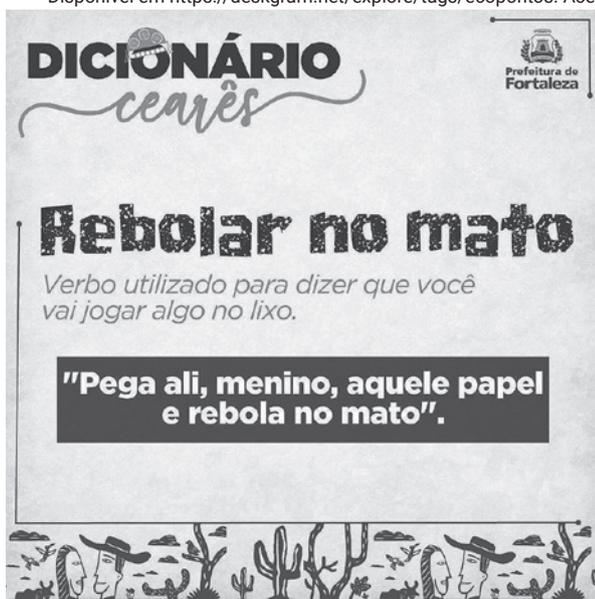
## RECURSOS DE EXPRESSIVIDADE TEXTUAL I

## 1. SINONÍMIA / ANTONÍMIA

- ▶ **Sinônimos:** significados muito próximos, a depender das aplicações contextuais.
- ▶ **Antônimos:** oposição de significados.

Para depreender as relações sinonímicas, levam-se em consideração diversos fatores. Veja:

Disponível em <https://deskgram.net/explore/tags/ecopontos>. Acesso



em 16 fev. 2019.

- ▶ Quanto aos antônimos, note bem as relações contextuais de oposição, que podem, inclusive, surpreender. Leia atentamente o excerto a seguir, extraído da canção "O quereres", de Caetano Veloso.

Onde queres revólver, sou coqueiro  
E onde queres dinheiro, sou paixão  
Onde queres descanso, sou desejo  
E onde sou só desejo, queres não  
E onde não queres nada, nada falta  
E onde voas bem alta, eu sou o chão  
E onde pisas o chão, minha alma salta  
E ganha liberdade na amplidão

(...)

## 2. AMBIGUIDADES INTENCIONAIS

- ▶ Mais de uma possibilidade de compreensão do enunciado.
- ▶ Às vezes, torna-se um recurso bastante expressivo no texto.
- ▶ Leia com atenção o poema "Congresso internacional do medo", de Carlos Drummond de Andrade.

Provisoriamente não cantaremos o amor,  
que se refugiou mais abaixo dos subterrâneos.  
Cantaremos o medo,

que esteriliza os abraços,  
não cantaremos o ódio,  
porque este não existe,  
existe apenas o medo,  
nosso pai e nosso companheiro,  
o medo grande dos sertões,  
dos mares, dos desertos,  
o medo dos soldados, o medo das mães,  
o medo das igrejas,  
cantaremos o medo dos ditadores,  
o medo dos democratas,  
cantaremos o medo da morte  
e o medo de depois da morte,  
depois morreremos de medo  
e sobre nossos túmulos  
nascerão flores amarelas e medrosas.

## 3. QUEBRA INTENCIONAL DO PARALELISMO SEMÂNTICO

- ▶ **Paralelismo semântico:** correspondência lógica de sentido entre os termos de uma dada sequência enunciativa.
- ▶ Na frase a seguir, rompe-se o paralelismo semântico, o que confere, no mínimo, estranheza ao que se diz:  
Fiz duas cirurgias: uma no coração e outra no Antônio Prudente.
- ▶ Ocorre que a quebra do paralelismo semântico pode ser intencional, implicando um efeito textual interessante. Leia a seguir uma célebre frase do genial Machado de Assis, extraída do romance Memórias Póstumas de Brás Cubas:

Disponível em <http://profgleidistone.blogspot.com/2015/04/paralelismo-semantico.html>. Acesso em 16 fev. 2019.

"Marcela amou-me durante 15 meses e 11 contos de réis"

Machado de Assis, no livro *Memórias Póstumas de Brás Cubas*.

A ideia apresentada é: Marcela o amou durante 15 meses e enquanto ele possuía dinheiro.



## 4. POLISSEMIAS

- ▶ **Polissemia:** um significante associado a mais de um significado.
- ▶ Perceba na charge a seguir a exploração dos possíveis sentidos atribuídos à palavra pneu:



Disponível em <https://www.ead360.com.br/2017/02/polissemia-e-homonimia-na-linguagem.html>. Acesso em 18 fev. 2019.

- ▶ O anúncio em seguida também explora a polissemia, evidenciando o caráter polissêmico da expressão “mais baratas”:

**É claro que existem empresas mais baratas. Mas é isso que você quer, mais baratas?**

A Insetisan foi criada em 1952. Nesses 65 anos, tornou-se a referência em todo o Rio Grande do Sul em serviços de controle de pragas. Para garantir um ambiente seguro e saudável, siga as instruções. É um pouco mais caro, mas é muito melhor.

**2569 6969**  
**INSETISAN**

## 5. EXPLORAÇÃO DO EXTRATO SONORO DO TEXTO:

- ▶ Em algumas realidades textuais, podem-se verificar efeitos interessantes no plano fonológico da expressão.
- ▶ A sonoridade, portanto, pode ser explorada para gerar efeitos os mais variados e interessantes.
- ▶ Leia com atenção o poema Trem de ferro, do maravilhoso poeta Manuel Bandeira:



## Trem de ferro

Café com pão  
Café com pão  
Café com pão

Virge Maria o que foi isto maquinista?

Passa pasto  
Passa boi  
Passa boiada  
Passa galho  
De inagaseira  
Debruçada  
No riacho  
Que vontade de cantar

Aô ...  
Quando me prendera  
No canaviá  
Cada pé de cana  
Era um ofício  
Aô ...  
Menina bonita  
Do vestido verde  
Me da sua boca  
Pra mata minha sede  
Aô ...  
Vou mimbara vou mimbara  
Não gosto daqui  
Nasci no Sertão  
Sou de Ouricirri

Oô ...  
Foge, bicho  
Foge, povo  
Passa ponte  
Passa poste

Vou depressa  
Vou correndo

Disponível em <https://www.escritas.org/pt/t/4171/trem-de-ferro/>. Acesso em 18 fev. 2019.

- ▶ Que efeito sonoro é gerado nos versos desse poema?
- ▶ Gostou da brincadeira, né? Então vamos verificar o efeito sonoro evidenciado nos primeiros versos da canção História de uma gata, de Chico Buarque de Holanda:

Me alimentaram  
Me acariciaram  
Me aliciaram  
Me acostumaram

O meu mundo era o apartamento  
Detefon, almofada e trato  
Todo dia filé-mignon  
Ou mesmo um bom filé... de gato

Me diziam em casa, não tome vento  
Mas é duro ficar na sua  
Quando à luz da lua  
Tantos gatos pela rua  
Toda a noite vão cantando assim

Nós, gatos, já nascemos pobres  
Porém, já nascemos livres  
Senhor, senhora ou senhorio  
Felino, não reconhecerás

De manhã eu voltei pra casa  
Fui barrada na portaria  
Sem filé e sem almofada  
Por causa da cantoria

Mas agora o meu dia a dia  
É no meio da gataria  
Pela rua virando lata  
Eu sou mais eu, mais gata  
Numa louca serenata  
Que de noite sai cantando assim

Nós, gatos, já nascemos pobres  
Porém, já nascemos livres  
Senhor, senhora ou senhorio  
Felino, não reconhecerás

Letra de História de uma gata © COPYRIGHT CONTROL (NON-HFA), FONIT  
CETRA MUSIC PUBLISHING SRL, WB MUSIC CORP OBO FONIT  
CETRA MUSIC PUB. SRL

Atenção para os conceitos a seguir:

- ▶ **Aliteração:** repetição de fonemas consonantais com o objetivo de gerar um efeito expressivo no texto.  
Ex.: "...vejo vir vindo no vento o cheiro da nova estação..." (Belchior).
- ▶ **Assonância:** repetição de fonemas vocálicos com o objetivo de gerar um efeito expressivo no texto.  
Ex.: "Sou Ana, da cama / Da cana, fulana, sacana / Sou Ana de Amsterdam" (Chico Buarque).
- ▶ **Onomatopeia:** imitação verbalizada de um som característico.  
Ex.: "Tange o sino, tange, numa voz de choro..." (Vicente de Carvalho).
- ▶ **Paronomásia:** emprego de parônimos no texto (parônimos são palavras parecidas na grafia e na pronúncia, mas com aplicações e significados diferentes).  
Ex.: "Conhecer as manhas e as manhãs, / O sabor das massas e das maçãs..." (Renato Teixeira e Almir Sater).

Poema "Xícara"

*Na tarde fria de julho  
voador o cheiro, o barulho  
do café descendo quente  
pelo bule reluzente...*

E me pergunto já em prosa:  
— Existe coisa mais gostosa

## 6. O FORMATO QUE O TEXTO ASSUME PODE SER BEM EXPRESSIVO

- ▶ Alguns textos, sobretudo poemas, assumem formatos inusitados, tornando a forma tão significativa quanto o conteúdo.

## 7. INTERGENERICIDADE

- ▶ Sequências identificadoras de gêneros textuais diferentes convergindo para o mesmo texto.

Leia com atenção os textos a seguir:



Disponível em <http://guicresportifolio.blogspot.com/2010/08/havaianas-do-brasil-todo-mundo-usa.html>. Acesso em 18 fev. 2019.

Alguém sabe a receita da felicidade?

Vamos lá:

- 1 kg de sorriso
- 2 kg de bom humor
- 5 mL de abraços
- 2 L de perdão
- E no final uma pitada de amor

**Modo de preparo:** Adicione tudo isso todos os dias na tua vida, misture um pouco de amigos, família e tudo que te faz bem, junta tudo num só coração, aqueça com mil abraços, e palavras de carinho.

**Rendimento:** Uma porção de vida mais feliz.

Mona Manica. Disponível em [https://www.pensador.com/poema\\_receita\\_da\\_felicidade/](https://www.pensador.com/poema_receita_da_felicidade/). Acesso em 18 fev. 2019.

## EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM QUESTÃO 1

### Chuva, Suor e Cerveja

Não se perca de mim  
Não se esqueça de mim  
Não desapareça  
A chuva tá caindo  
E quando a chuva começa  
Eu acabo de perder a cabeça

Não saia do meu lado  
 Segure o meu pierrot molhado  
 E vamos embolar  
 Ladeira abaixo  
 Acho que a chuva  
 Ajuda a gente a se ver  
 Venha, veja, deixa  
 Beija, seja  
 O que Deus quiser...(2x)

A gente se embala  
 Se embora se embola  
 Só pára na porta da igreja  
 A gente se olha  
 Se beija se molha  
 De chuva, suor e cerveja...(2x)

VELOSO, Caetano. www.cifraclub.com.br/caetano-veloso/chuva-suorcerveja. Acesso em 10 de maio de 2010

(Simulado Enem) Na construção dessa letra, o autor utiliza-se das aproximações entre dígrafos e sons vocálicos, num misto de aliteração e onomatopeia, para sugerir o cair da chuva como ocorre em:

- A** "A gente se olha/Se beija se molha/De chuva, suor e cerveja"
- B** "A chuva tá caindo / e quando a chuva começa / eu acabo de perder a cabeça."
- C** "Não saia do meu lado / segure o meu pierrot molhado / e vamos embolar"
- D** "Ladeira abaixo / acho que a chuva / ajuda a gente a se ver"
- E** "A gente se embala / se embora se embola / só para na porta da igreja."se embola / só para na porta da igreja."

### QUESTÃO 2



Disponível em: www.ivancabral.com. Acesso em: 27 fev. 2012. (Foto: Reprodução/Enem)

(Enem) O efeito de sentido da charge é provocado pela combinação de informações visuais e recursos linguísticos. No contexto da ilustração, a frase proferida recorre à

- A** polissemia, ou seja, aos múltiplos sentidos da expressão "rede social" para transmitir a ideia que pretende veicular.
- B** ironia para conferir um novo significado ao termo "outra coisa".
- C** homonímia para opor, a partir do advérbio de lugar, o espaço da população pobre e o espaço da população rica.
- D** personificação para opor o mundo real pobre ao mundo virtual rico.
- E** antonímia para comparar a rede mundial de computadores com a rede caseira de descanso da família.

### QUESTÃO 3

#### HIPERTEXTUALIDADE

O papel do hipertexto é exatamente o de reunir, não apenas os textos, mas também as redes de associações, anotações e comentários às quais eles são vinculados pelas pessoas. Ao mesmo tempo, a construção do senso comum encontra-se exposta e como que materializada: a elaboração coletiva de um hipertexto.

Trabalhar, viver, conversar fraternalmente com outros seres, cruzar um pouco por sua história, isto significa, entre outras coisas, construir uma bagagem de referências e associações comuns, uma rede hipertextual unificada, um texto compartilhado, capaz de diminuir os riscos de incompreensão.

(P. Levy. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática)

(Enem) O texto evidencia uma relação entre o hipertexto e a sociedade em que essa tecnologia se insere. Consta-se que, nessa relação, há uma

- A** estratégia para manutenção do senso comum.
- B** prioridade em sanar a incompreensão.
- C** necessidade de publicidade das informações.
- D** forma de construção colaborativa de conhecimento.
- E** urgência em se estabelecer o diálogo entre pessoas

### QUESTÃO 4

#### SONETO

Oh! Páginas da vida que eu amava,  
 Rompei-vos! nunca mais! tão desgraçado!...  
 Ardei, lembranças doces do passado!  
 Quero rir-me de tudo que eu amava!

E que doido que eu fui! como eu pensava  
 Em mãe, amor de irmã! em sossegado  
 Adormecer na vida acalentado  
 Pelos lábios que eu tímido beijava!

Embora — é meu destino. Em treva densa  
 Dentro do peito a existência finda

Pressinto a morte na fatal doença!

A mim a solidão da noite infinda!

Possa dormir o trovador sem crença.

Perdoa minha mãe — eu te amo ainda!

(Álvares de Azevedo, Lira dos vinte anos)

(Enem) A produção de Álvares de Azevedo situa-se na década de 1850, período conhecido na literatura brasileira como Ultrarromantismo. Nesse poema, a força expressiva da exacerbação romântica identifica-se com o(a)

- A** amor materno, que surge como possibilidade de salvação para o eu lírico.
- B** saudosismo da infância, indicado pela menção às figuras da mãe e da irmã.
- C** construção de versos irônicos e sarcásticos, apenas com aparência melancólica.
- D** presença do tédio sentido pelo eu lírico, indicado pelo seu desejo de dormir.
- E** fixação do eu lírico na ideia da morte, o que o leva a sentir um tormento constante.

### QUESTÃO 5

FRANK & ERNEST

BOB THAVES



THAVES, Bob. Frank & Ernest. Disponível em <http://ivanetenunes.blogspot.com.br/2013/07/a-preocupacao-dos-cagados.html>. Acesso em 20. 02.2016.

Na tirinha, a personagem faz um comentário com efeito humorístico baseado na posição da sílaba tônica de uma palavra. O humor é, pois, despertado a partir da ideia de que

- A** as questões prosódicas e semânticas da língua devem ser dissociadas para a melhor compreensão da língua como código comunicativo.
- B** o reconhecimento do significado das palavras está intrinsecamente ligado ao grau de escolaridade do enunciador.
- C** a expectativa de sentido das palavras é influenciada pela ocorrência de aspectos prosódicos, como a posição da sílaba tônica.
- D** o gênero textual tirinha, independentemente de seu conteúdo, existe para despertar humor.
- E** a realização ortográfica da palavra prescinde do reconhecimento semântico e contextual, pois está inserida, sobretudo, no uso cotidiano.

### QUESTÃO 6

#### O farrista

Quando o almirante Cabral

Pôs as patas no Brasil

O anjo da guarda dos índios

Estava passeando em Paris.

Quando ele voltou de viagem

O holandês já está aqui.

O anjo respira alegre:

“Não faz mal, isto é boa gente,

Vou arejar outra vez.”

O anjo transpôs a barra,

Diz adeus a Pernambuco,

Faz barulho, vuco-vuco,

Tal e qual o zepelim

Mas deu um vento no anjo,

Ele perdeu a memória.

E não voltou nunca mais.

MENDES, M. História do Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992

(Enem) A Obra de Murilo Mendes situa-se na fase inicial do Modernismo, cujas propostas estéticas transparecem, no poema, por um eu lírico que

- A** configura um ideal de nacionalidade pela integração regional.
- B** remonta ao colonialismo assente sob um viés iconoclasta.
- C** repercute as manifestações do sincretismo religioso.
- D** descreve a gênese da formação do povo brasileiro.
- E** promove inovações no repertório linguístico.

### QUESTÃO 7

#### Sítio Gerimum

Este é o meu lugar [...]

Meu Gerimum é com g

Você pode ter estranhado

Gerimum em abundância

Aqui era plantado

E com a letra g

Meu lugar foi registrado.

OLIVEIRA, H.D. Língua Portuguesa, n. 88, fev. 2013 (fragmento).

(Enem) Nos versos de um menino de 12 anos, o emprego da palavra “Gerimum” grafada com a letra “g” tem por objetivo

- A** valorizar usos informais caracterizadores da norma nacional.
- B** confirmar o uso da norma-padrão em contexto da linguagem poética.
- C** enfatizar um processo recorrente na transformação da língua portuguesa.
- D** registrar a diversidade étnica e linguística presente no território brasileiro.
- E** reafirmar discursivamente a forte relação do falante com seu lugar de origem.

### QUESTÃO 8

É aqui, antes de continuar este espetáculo, e necessário que façamos uma advertência a todos

e a cada um. Neste momento, achamos fundamental que cada um tome uma posição definida. Sem que cada um tome uma posição definida, não é possível continuarmos. É fundamental que cada um tome uma posição, seja para a esquerda, seja para a direita. Admitimos mesmo que alguns tomem uma posição neutra, fiquem de braços cruzados. Mas é preciso que cada um, uma vez tomada sua posição, fique nela! Porque senão, companheiros, as cadeiras do teatro rangem muito e ninguém ouve nada.

FERNANDES, M.; RANGEL, F. *Liberdade, liberdade*. Porto Alegre: L&PM, 2009.

(Enem) A peça *Liberdade, liberdade*, encenada em 1964, apresenta o impasse vivido pela sociedade brasileira em face do regime vigente. Esse impasse é representado no fragmento pelo(a)

- A** barulho excessivo produzido pelo ranger das cadeiras do teatro.
- B** indicação da neutralidade como a melhor opção ideológica naquele momento.
- C** constatação da censura em função do engajamento social do texto dramático.
- D** correlação entre o alinhamento político e a posição corporal dos espectadores.
- E** interrupção do espetáculo em virtude do comportamento inadequado do público.

### QUESTÃO 9

#### Assum preto

Tudo em vorta é só beleza  
Sol de abril e a mata em frô  
Mas assum preto, cego dos óio  
Num vendo a luz, ai, canta de dor

Tarvez por ignorança  
Ou mardade das pió  
Furaro os óio do assum preto  
Pra ele assim, ai, cantá mió

Assum preto veve sorto  
Mas num pode avuá  
Mil veiz a sina de uma gaiola  
Desde que o céu, ai, pudesse oiá

GONZAGA, L.; TEIXEIRA, H. Disponível em: [www.luizgonzaga.mus.br](http://www.luizgonzaga.mus.br). Acesso em: 30 jul. 2012 (fragmento)

(Enem) As marcas da variedade regional registradas pelos compositores de Assum preto resultam da aplicação de um conjunto de princípios ou regras gerais que alteram a pronúncia, a morfologia, a sintaxe ou o léxico. No texto, é resultado de uma mesma regra a

- A** pronúncia das palavras “vorta” e “veve”.
- B** pronúncia das palavras “tarvez” e “sorto”
- C** flexão verbal em “furaro” e “cantá”.
- D** redundância nas expressões “cego dos óio” e “mata em frô”.
- E** pronúncia das palavras “ignorança” e “avuá”.

### QUESTÃO 10

IOTTI



Jornal Zero Hora, 2 mar. 2006.

(Enem) Na criação do texto, o chargista Iotti usa criativamente um intertexto: os traços reconstruem uma cena de *Guernica*, painel de Pablo Picasso que retrata os horrores e a destruição provocados pelo bombardeio a uma pequena cidade da Espanha. Na Charge, publicada no período de carnaval, recebe destaque a figura do carro, elemento introduzido por Iotti no intertexto. Além dessa figura, a linguagem verbal contribui para estabelecer um diálogo a obra de Picasso e charge ao explorar

- A** uma referência ao contexto, “trânsito no feriadão”, esclarecendo-se o referente tanto ao texto de Iotti quanto da obra de Picasso.
- B** uma referência ao tempo presente, com o emprego da forma verbal “é”, evidenciando-se atualidade do tema abordado tanto pelo pintor espanhol quanto pelo chargista brasileiro.
- C** um termo pejorativo, “trânsito”, reforçando-se a imagem negativa de mundo caótico presente, tanto em *Guernica* quanto na charge.
- D** uma referência temporal, “sempre”, referindo-se à permanência de tragédias retratadas tanto em *Guernica*, quanto na charge.
- E** uma expressão polissêmica, “quadro dramático”, remetendo-se tanto à obra pictórica quanto ao contexto de trânsito brasileiro.

### GABARITO

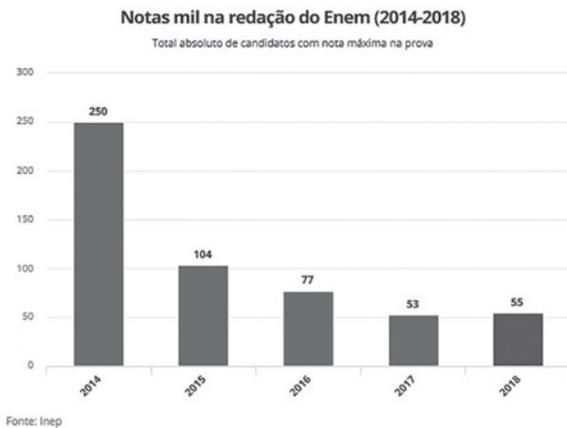
#### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	D	E	C	B	E	D	B	E

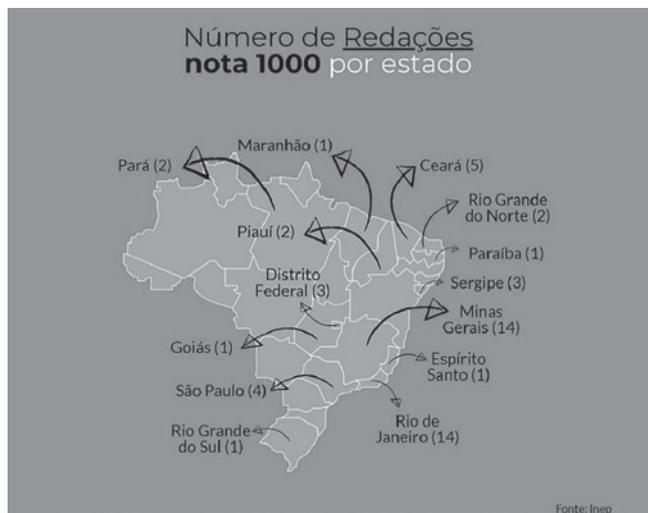
**Primeiras palavras: como estudar redação**  
**10 DICAS PARA UMA REDAÇÃO NOTA MÁXIMA**

A cada ano, o trabalho com a redação fica mais exigente, basta ver os dados referentes aos anos anteriores de prova: poucas notas mil, muitos zeros, muitas notas entre 400 a 600 pontos, então é preciso que o estudante tenha um objetivo claro neste começo de uma nova etapa: estudar redação. Mas como se **estuda redação**? Simples, com **leitura**, a fim de ter um bom repertório (conhecimento de mundo), e também com a **prática de escrita**, a fim de procurar aprender com os erros. Os dados de 2018 não nos deixam mentir a respeito da exigência em torno dessa prova. Vamos comprovar isso?

4.122.423 provas de redação foram corrigidas na aplicação regular do Enem, que aconteceu nos dias 4 e 11 de novembro, desse número apenas 55 conseguiram a tão sonhada nota 1000, observe no gráfico os números de notas máximas em provas recentes:



Veja como ficou a distribuição de notas 1000 pelo Brasil:



Você deve se perguntar: por que tão poucas notas 1000? Por que é tão difícil fechar essa prova? Essas respostas podem ser encontradas fazendo uma análise do tema do ano passado, vejamos:

**TEXTOS MOTIVADORES**

**TEXTO I**

Às segundas-feiras pela manhã, os usuários de um serviço de música digital recebem uma lista personalizada de músicas que lhes permite descobrir novidades. Assim como os sistemas de outros aplicativos e redes sociais, este cérebro artificial consegue traçar um retrato automatizado do gosto de seus assinantes e constrói uma máquina de sugestões que não costuma falhar. O sistema se baseia em um algoritmo cuja evolução e usos aplicados ao consumo cultural são infinitos. De fato, plataformas de transmissão de vídeo online começam a desenhar suas séries de sucesso rastreando o banco de dados gerado por todos os movimentos dos usuários para analisar o que os satisfaz. O algoritmo constrói assim um universo cultural adequado e complacente com o gosto do consumidor, que pode avançar até chegar sempre a lugares reconhecíveis. Dessa forma, a filtragem de informação feita pelas redes sociais ou pelos sistemas de busca pode moldar nossa maneira de pensar. E esse é o problema principal: a ilusão de liberdade de escolha que muitas vezes é gerada pelos algoritmos.

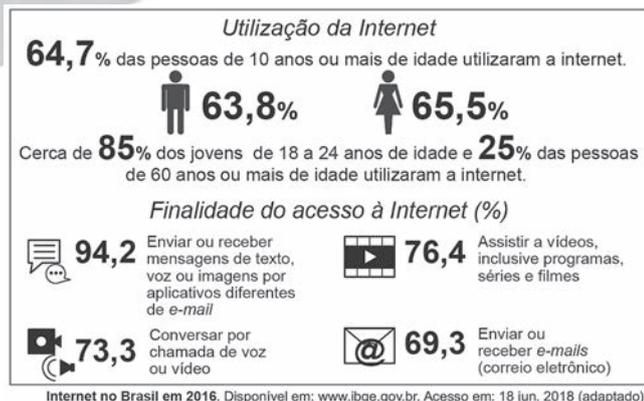
VERDÚ, Daniel. O gosto na era do algoritmo. Disponível em: <https://brasil.elpais.com>. Acesso em: 11 jun. 2018 (adaptado).

**TEXTO II**

Nos sistemas dos gigantes da internet, a filtragem de dados é transferida para um exército de moderadores em empresas localizadas do Oriente Médio ao Sul da Ásia, que têm um papel importante no controle daquilo que deve ser eliminado da rede social, a partir de sinalizações dos usuários. Mas a informação é então processada por um algoritmo, que tem a decisão final. Os algoritmos são literais. Em poucas palavras, são uma opinião embrulhada em código. E estamos caminhando para um estágio em que é a máquina que decide qual notícia deve ou não ser lida.

PEPE ESCOBAR. A silenciosa ditadura do algoritmo. Disponível em: <http://outraspalavras.net>. Acesso em: 5 jun. 2017 (adaptado).

TEXTO III



TEXTO IV

Mudanças sutis nas informações às quais somos expostos podem transformar nosso comportamento. As redes têm selecionado as notícias sob títulos chamativos como “trending topics” ou critérios como “relevância”. Mas nós praticamente não sabemos como isso tudo é filtrado. Quanto mais informações relevantes tivemos nas pontas dos dedos, melhor equipados estamos para tomar decisões. No entanto, surgem algumas tensões fundamentais: entre a conveniência e a deliberação; entre o que o usuário deseja e o que é melhor para ele; entre a transparência e o lado comercial. Quanto mais os sistemas souberem sobre você em comparação ao que você sabe sobre eles, há mais riscos de suas escolhas se tornarem apenas uma série de reações a “cutucadas” invisíveis. O que está em jogo não é tanto a questão “homem versus máquina”, mas sim a disputa “decisão informada versus obediência influenciada”.

CHATFIELD, Tom. Como a internet influencia secretamente nossas escolhas. Disponível em www.bbc.com. Acesso em 3 de jun. 2017 (adaptado).

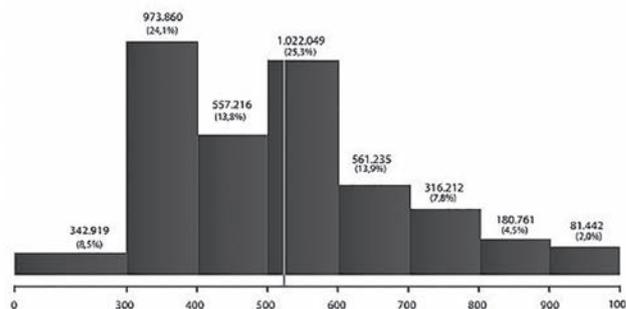
PROPOSTA DE REDAÇÃO

A partir da leitura dos textos motivadores e com base nos conhecimentos construídos ao longo de sua formação, redija um texto dissertativo-argumentativo em modalidade escrita formal da língua portuguesa sobre o tema “Manipulação do comportamento do usuário pelo controle de dados na internet”, apresentando proposta de intervenção que respeite os direitos humanos. Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista.

1º problema enfrentado pelos candidatos:  
*Confundiram o assunto com o tema*

2º problema enfrentado pelos candidatos:  
*Empolgaram-se para falar de fake news*

Muitos alunos saíram do local de prova tendo certeza de que falaram sim de tecnologia, mas atenção, falar de tecnologia é apenas um assunto, algo bem amplo, não se caracterizando ao que o tema necessariamente pedia que era: \_\_\_\_\_ além disso: \_\_\_\_\_. Ou seja, encontramos aí a causa de tantas notas baixas nas redações, mesmo o aluno falando de tecnologia. E por esse motivo, as notas sequer chegavam ao nível bom, observe:



Cresceu a porcentagem de participantes com nota de 400 a 600 pontos. Vamos a mais motivos?

**Não conhecer o estilo da prova** é um desses motivos também, e o que é pior, existe um material gratuito que ajuda o candidato a entender todo o processo da prova, é a **cartilha do participante**.



Olhe o que diz a página 15: “o que é tangenciar o tema? Considera-se tangenciamento ao

LINGUAGEM E CÓDIGOS

tema uma abordagem parcial baseada somente no assunto mais amplo a que o tema está vinculado, deixando em segundo plano a discussão em torno do eixo temático objetivamente proposto.”

**Importante:** ainda segundo a cartilha olha aí que dica fundamental:

Mantenha-se dentro dos limites do tema proposto, tomando cuidado para não se afastar do seu foco. Esse é um dos principais problemas identificados nas redações. Nesse caso, duas situações podem ocorrer: **fuga total ou tangenciamento ao tema.**

**Dica do professor:**

*Observe atentamente as palavras-chave que aparecem no comando da prova (tema) elas dão uma orientação devida do que sua redação deve tratar.*

Então, foi isso que aconteceu com muitas redações ano passado, ou seja, o tangenciamento, vejamos alguns exemplos:

Agora, façamos o inverso, possibilidades de compreensão do tema:

Pronto, você acabou de aprender as primeiras dicas para estudar redação, recapitulando:

**1ª dica:**

**Leia atentamente os textos motivadores** (*elas dão o caminho para seu texto*)

**2ª dica:**

**Identifique as palavras-chave que acompanham seu tema de redação**

**3ª dica:**

**Observe se a questão a ser tratada deve ser uma crítica ou não (qual seu ponto de vista a respeito)**

**4ª dica:**

**Identifique se a discussão tratará do Brasil ou da sociedade contemporânea de modo geral** (*mun-do*)

**Agora vem uma 5ª dica importante:**  
(leia a notícia abaixo)

Pela segunda vez consecutiva, a estudante Marília Oliveira, de 19 anos, alcançou a nota mil na redação do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Para realizar o feito, a jovem cearense diz que “estudava até dormir”. Aluna de um cursinho particular de Fortaleza, Marília sonha em estudar direito na Universidade Federal do Ceará (UFC), um dos cursos mais concorridos da instituição.

“Fazia o cursinho pela manhã e estudava pelo restante do dia, até dormir. Inclusive, fiz uma lista de possíveis temas”, revela. Marília diz que achou o assunto bem mais complicado que o de edições anteriores.

**Textos motivacionais**

Dentre as 30 linhas, a estudante diz ter citado no texto o escândalo do vazamento de informações que **envolveu o Facebook no ano passado.** (grifo do professor)

Marília baseou a redação em textos de pensadores como **o filósofo Michel Foucault e Sigmund Freud.** (grifo do professor)

“Aproveitei os textos motivadores e todas as dicas que recebi dos professores ao longo do ano. Agora fica a expectativa de passar na faculdade”, comemorou.

**Sonho de cursar medicina**

Já a estudante Laís Mesquita prestou o Enem pela terceira vez, e quase não acreditou no resultado. “Eu, minha mãe e meu irmão estávamos juntos e só conseguimos chorar”, conta, sobre o momento em que conferiu as notas.

Laís pretende estudar medicina na UFC. “Foi um ano muito puxado, estudando às vezes mais de 12 horas em aula e mais em casa. Além de abdicar de diversas saídas para estudar”, destacou. As dicas da professora de redação, para Laís, foram essenciais para o resultado.

“Pensar muito bem na tese que se vai usar, organizar bem os argumentos, e usar referências que você lembre a respeito do tema, livros, estudos, etc.”

Laís confessa que não tinha muito conhecimento sobre o tema de 2018. A ansiedade, segundo ela, era um dos empecilhos nas horas de estudo. “Querida dizer a todo mundo que não desistam e se empenhem, a vitória vem se você se esforçar”, completa a estudante.

**‘Nem acreditei’**

Assim como Laís, outra “cearense nota 1000” tenta cursar Medicina na UFC. Melissa Fiuza, 17, atingiu a nota máxima na Redação do Enem sem receio de revelar: “eu não gosto de escrever”.

Por conta da falta de afinidade com a área, Melissa não esconde a surpresa ao conferir a nota. “Assim, eu nem acreditei, sabe? Fiquei assustada porque eu nem esperava”, relata a jovem que tenta Medicina pela segunda vez.

Contudo, Melissa não deixou de se preparar para a prova. “Eu me preparei para todos os temas possíveis. Eu sabia que o Enem não ia trazer um tema óbvio. Eu tentei criar um esqueleto para

a redação. “Aí quando eu peguei aquele tema, parecia muito com uma redação que eu tinha feito uma semana antes”, comenta.

A adolescente mora no Bairro Messejana com a mãe, o padrasto e um irmão de quatro anos. Além do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), Melissa pode usar a nota para comprovar o mérito em receber apoio da própria mãe, mesmo com as críticas da família por ingressar em um cursinho depois de terminar o Ensino Médio.

“Minha mãe me apoia, mas algumas pessoas da família criticam por estar tentando, por estar fazendo cursinho. Mas minha mãe apoia 100%”, destaca Melissa que fazia de três a quatro redações por semana. Melissa demonstra estar otimista e segue firme na decisão de se tornar médica. “Se eu não passar, eu vou tentar de novo no Enem 2019. Não vou desistir”, complementa.

Adaptado de: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/01/18/estudante-cearense-tira-nota-mil-na-redacao-do-enem-pelo-2o-ano-seguido-estudava-a-te-dormir.ghtml>

Uma dica importante pode ser tirada com a leitura da notícia acima:

**5ª dica:**

**Leia redações nota 1000, elas ajudarão bastante para você ter noções de estrutura e do que impressiona a banca corretora.**

Observe com a leitura da notícia, uma parte que grifei, elas sugerem mais 2 dicas:

**6ª dica:**

**Tenha um bom conhecimento de mundo, domine várias áreas do conhecimento para ilustrar em sua redação (mostre seu repertório)**

**7ª dica:**

**Procure ilustrar seu conhecimento de mundo com mais de uma área, por exemplo, filosofia + sociologia ou ainda filme + história geral**

Outra dica legal tem relação ainda com a leitura da **cartilha do participante**, ou seja, ela dá ao candidato até a estrutura (montagem do texto a ser seguida) observe:

Explicando melhor: (chegamos à **8ª dica**)

**Observe como a estrutura da prova já segue uma orientação bem didática de como começar, desenvolver e concluir o texto.**

**9ª dica:** compreenda como funciona o processo de correção de sua prova do ENEM, ela trabalha com 5 competências, a saber:

**Competência 1:**

Demonstrar domínio da modalidade escrita formal da Língua Portuguesa.

**Competência 2:**

Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo em prosa.

**Competência 3:**

Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista.

**Competência 4:**

Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação.

**Competência 5:**

Elaborar proposta de intervenção para o problema abordado, respeitando os direitos humanos.

LINGUAGEM E CÓDIGOS

A prova de redação exigirá de você a produção de um texto em prosa, do tipo dissertativo-argumentativo, sobre um tema de ordem social, científica, cultural ou política. Os aspectos a serem avaliados relacionam-se às competências que devem ter sido desenvolvidas durante os anos de escolaridade. Nessa redação, você deverá defender uma tese – uma opinião a respeito do tema proposto –, apoiada em argumentos consistentes, estruturados com coerência e coesão, formando uma unidade textual. Seu texto deverá ser redigido de acordo com a modalidade escrita formal da língua portuguesa. Você deverá, também, elaborar uma proposta de intervenção social para o problema apresentado no desenvolvimento do texto que respeite os direitos humanos.



**Observações:**

E finalmente chegamos à **10ª dica:**

Treine ao longo do ano diversos tipos de temas, e isso a **cartilha do participante** também ajudou, observe o que é dito nela:

*“A prova de redação exigirá de você a produção de um texto em prosa, do tipo dissertativo-argumentativo, sobre um tema de ordem social, científica, cultural ou política. (pág.7)*

**Vamos, então, explicar para você:**

Temas de ordem social:

---



---



---

Temas de ordem científica:

---



---



---

Temas de ordem cultural:

---



---



---

Temas de ordem política:

---



---



---

LINGUAGEM E CÓDIGOS

**EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM**

Vejam se você compreendeu as dicas dadas. Faça o exercício a seguir:

**LEIA OS TEXTOS A SEGUIR**

**TEXTOS MOTIVADORES**

**TEXTO I:**

Os maços de cigarro no Brasil deverão mudar a partir de janeiro de 2016. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) decidiu colocar a frase de advertência: “Fumar causa câncer – Pare de fumar”. A frase ocupará 30% da frente da embalagem. Abaixo do alerta, haverá o telefone do Disque Saúde, serviço que fornece informações para quem quer deixar o tabagismo.

Até então, as mensagens e imagens de advertência ocupavam apenas a parte posterior e uma das laterais do maço. Em geral, nos displays de venda de cigarro, a parte que fica exposta é justamente a frontal, com cores chamativas e marcas

conhecidas, o que pode estimular os mais jovens a experimentar e comprar cigarros.

Além da frase na parte frontal, a Anvisa planejava alterar as imagens de advertência, que não são trocadas há anos e, segundo muitos especialistas, podem ter perdido seu apelo. Mas a agência não teve tempo hábil de avaliar e aprovar essa outra mudança.

O Brasil foi um dos primeiros a adotar a iniciativa de colocar fotos nos maços, com sucesso. As imagens fortes acompanhadas de mensagens negativas sobre o cigarro são consideradas um dos trunfos na diminuição do número de fumantes no país, junto a outras medidas de impacto, como a lei que proíbe o cigarro em ambientes fechados de uso público.

Outros países, como a Inglaterra, estudam aprovar medidas semelhantes para tornar as embalagens cada vez menos atrativas, sobretudo para os jovens, que são mais influenciáveis pelos estímulos visuais. A expectativa é que a lei seja aprovada antes das eleições gerais britânicas, em maio de 2015. Nova Zelândia, Irlanda (lei já aprovada), França, Finlândia e Noruega seguem os mesmos passos. Os ingleses também decidiram banir o cigarro de carros com crianças a partir de outubro deste ano.

O Centro Nacional de Epidemiologia e Saúde Populacional australiano publicou, no final de fevereiro, um novo estudo que mostra que até dois terços dos fumantes morrem de causas relacionadas ao tabagismo. O fumante vive, em média, uma década a menos do que quem não fuma. A Austrália é um dos países que mais avançaram nas medidas para coibir o fumo. Há dois anos, todos os maços têm a mesma embalagem, sem cores chamativas e sem logomarcas, e com mensagens e imagens de advertência por todos os lados. Um levantamento indica que a iniciativa contribuiu para reduzir o consumo em 15%. Em muitas cidades australianas, os maços não ficam expostos nos pontos de venda. Quem deseja comprar cigarro tem de pedir ao vendedor. As medidas visam inibir o consumo entre os fumantes e também evitar que os jovens se tornem consumidores.

<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/jairo-bouer/noticia/2015/04/macos-de-cigarro-trarao-nova-advertencia.html>



**TEXTO 2**

**TREINO:**

**PROPOSTA DE REDAÇÃO**

Com base na leitura dos seguintes textos motivadores e nos conhecimentos construídos ao longo de sua formação, redija texto dissertativo-argumentativo em norma culta escrita da língua portuguesa sobre o tema tabagismo: a luta do governo contra esse grande mal, apresentando experiência ou proposta de ação social, que respeite os direitos humanos.

Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista.

Redija uma introdução, a abertura de seu texto, referente ao tema lido, faça a abertura de seu texto tal como você faria em sua situação real de prova, ok?

**TEMA PARA TREINAR: 1ª PRÁTICA DE REDAÇÃO**

**TEXTO I**

Ao longo da vida escolar, principalmente no ensino médio, os alunos têm um único objetivo: a escolha de uma profissão. Alguns estudantes crescem determinados desde a infância, sabendo em que irão trabalhar, mas muitos, em razão da pouca idade e experiência de vida, não conseguem definir o caminho a seguir.

Realmente não é uma decisão fácil, mas algumas atitudes podem ajudar, o fundamental é conhecer as diversas profissões existentes no mercado, bem como especializações, ou seja, as diferentes opções que existem.

Para isso, buscar informações sobre uma profissão, não só no que diz respeito ao exercício da mesma, mas como está o mercado de trabalho, a faixa salarial para o profissional que a exerce, o campo de atuação profissional, como a mesma é aceita e inserida na sociedade, é fundamental.

<http://brasilecola.uol.com.br/educacao/a-escolha-profissao.htm>

**TEXTO II:**

**Não é dinheiro, estúpido**

Sou, com frequência, chamado a fazer palestras para turmas de formandos. Orgulha-me poder orientar jovens em seus primeiros passos profissionais. Sempre digo que a atitude quente é muito mais importante do que o conhecimento frio. Acumular conhecimento é nobre e necessário, mas sem atitude, sem personalidade, você, no fundo, não será muito diferente daquele personagem de Charles Chaplin apertando parafusos numa fábrica do século passado. É preciso, antes de tudo, se envolver com o trabalho, amar seu ofício com todo o coração. Não paute sua vida nem sua carreira pelo dinheiro. Seja fascinado pelo

realizar, que o dinheiro virá como consequência. Napoleão não conquistou a Europa por dinheiro. Michelangelo não passou 16 anos pintando a Capela Sistina por dinheiro. Não estou fazendo com isso nenhuma apologia à pobreza, muito pelo contrário. Digo apenas que pensar e realizar têm trazido mais fortuna do que pensar em fortuna. Meu segundo conselho: pense no país, porque, principalmente hoje, pensar em todos é a melhor maneira de pensar em si.

(Nizan Guanaes, Folha de S.Paulo. 08.02.2011. Adaptado)

**6 DICAS PARA AJUDAR NA ESCOLHA DA PROFISSÃO**

O que você deve considerar antes de decidir qual faculdade cursar

- 1** **DESCUBRA O QUE VOCÊ GOSTA**  
Refletir sobre isso ajuda a descobrir a profissão que mais combina com você
- 2** **VEJA EM QUE VOCÊ É BOM**  
Identifique as suas habilidades – em geral, são os campos de sua vida que recebem mais elogios
- 3** **PROCURE UM ORIENTADOR**  
Você pode procurar um profissional para se sentir seguro com a sua escolha ou mesmo para receber ajuda desde o início
- 4** **VISITE AS UNIVERSIDADES**  
Conheça o ambiente, a rotina e as disciplinas dos cursos selecionados
- 5** **PROCURE REFERÊNCIAS**  
Seus pais, professores e outros profissionais podem falar sobre as carreiras
- 6** **INFORME-SE SOBRE O MERCADO**  
Hoje há mais de 120 profissões – busque saber quais têm mais campo de trabalho

**TEXTO III**

FONTE: <https://www.soescola.com/2017/08/6-dicas-para-ajudar-na-escolha-da-profissao.html>

**PROPOSTA DE REDAÇÃO**

A partir da leitura dos textos motivadores e com base nos conhecimentos construídos ao longo de sua formação, redija texto dissertativo-argumentativo na modalidade escrita formal da língua portuguesa sobre o tema “Desafios para o jovem na escolha da profissão”, apresentando proposta de intervenção, que respeite os direitos humanos. Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista.

## SINTAXE DE REGÊNCIA, DE CONCORDÂNCIA E DE COLOCAÇÃO PRONOMINAL E OS DIFERENTES NÍVEIS DE LINGUAGEM (H25, H26, H27)

**H25** – Identificar, em textos de diferentes gêneros, as marcas linguísticas que singularizam as variedades linguísticas sociais, regionais e de registro.



<https://www.google.com.br> – acesso em 07/08/2016



<http://www2.uol.com.br/niquel/>

**H26** – Relacionar as variedades linguísticas a situações específicas de uso social.

- ▶ Mais importante que usar sempre o português dito “correto” é saber escolher a variedade linguística adequada para cada situação.

### LÍNGUA ESCRITA E LÍNGUA FALADA

#### Variações da Fala (Coloquial)

- ▶ Não há tanta preocupação com a norma padrão.
- ▶ Frases curtas, de estrutura sintática simples.
- ▶ Uso de gírias e expressões populares.
- ▶ Simplicidade vocabular – repertório pequeno.
- ▶ Redução e simplificação fonológica de vocábulos.
- ▶ Presença rara de marcadores textuais subordinativos.
- ▶ Uso de gestos, expressão corporal e facial.

#### Exemplos de Variação Coloquial

- Onde é que tu vai, menino?
- Não te disse que é melhor tu esperá aqui?
- Ela vai voltá, se aguenta aí....
- Essa juventude de hoje é tudo apressado, quer tudo na hora.
- Você sabe que eu te amo. Já disse que lhe amo muitas vezes.
- Ele tá mais pra lá do que pra cá.

#### Outras ocorrências

- ▶ Uso de “r” pelo “l” em final de sílaba e nos grupos consonantais: pranta/planta; broco/bloco.
- ▶ Alternância de lh e i: muié/mulher; véio/velho.
- ▶ Tendência a tornar paroxítonas as palavras proparoxítonas: arve/árvore;
- ▶ Redução dos ditongos: caxa/caixa; pexe/peixe.
- ▶ Simplificação da concordância: as menina/as meninas.
- ▶ Ausência de concordância verbal quando o sujeito vem depois do verbo: Chegou duas moças.
- ▶ Uso do pronome pessoal tônico em função de objeto (e não só de sujeito): Nós pegamos ele na hora.
- ▶ Assimilação do ndo em no (falano/falando) ou do mb em m (tamém/também). Desnasalização das vogais postônicas: home/homem. Redução do e ou o átonos: ovu/ovo; bebi/bebe.
- ▶ Redução do r do infinitivo ou de substantivos em or: amá/amar; amô/amor.
- ▶ Simplificação da conjugação verbal: eu amo, você ama, nós ama, eles ama.

#### Variações da Fala (Formal)

- ▶ Frases mais extensas, de estruturação sintática mais complexa em comparação com o coloquial.
- ▶ Ausência de gírias e de expressões populares.
- ▶ Seleção vocabular mais apurada – o repertório utilizado é mais vasto que no discurso coloquial.
- ▶ Não são frequentes a redução e a simplificação fonológica de vocábulos.

#### Variações da escrita informal

- ▶ Preocupação maior com a mensagem e menor com a gramática normativa.
- ▶ Construções sintáticas simples.
- ▶ seleção vocabular simplificada.
- ▶ pouco uso de nexos coesivos.
- ▶ Permissão de uso de expressões coloquiais.
- ▶ Pontuação aleatória, uso principalmente do ponto.

**Exemplo de escrita informal**

*Mamãe,  
Não venho dormir hoje em casa. Deixei comida pronta na geladeira. O papai ligou, deve chegar mais tarde hoje. Beijos.*

*Ceará bota pra quebrar e detona Fortaleza na semifinal.*

**Variações da escrita formal**

- ▶ Preocupação tanto com a mensagem quanto com a gramática normativa.
- ▶ Construções sintáticas mais rebuscadas que no informal.
- ▶ Ampla seleção vocabular.
- ▶ Preocupação com elementos coesivos.
- ▶ Pouco uso de expressões coloquiais.
- ▶ Pontuação a favor da compreensão do texto – uso do ponto, da vírgula, dos travessões etc.

**H27** – Reconhecer os usos da norma padrão da língua portuguesa nas diferentes situações de comunicação.

**SINTAXE DE REGÊNCIA**

Regência — parte da Gramática Normativa que estuda a relação entre dois termos, verificando se um termo serve de complemento a outro. A palavra ou oração que governa ou rege outras se chama regente ou subordinante; os termos ou oração que dela dependem são os regidos ou subordinados.

**REGÊNCIA NOMINAL**

Alguns nomes (substantivos, adjetivos e advérbios) precisam de um complemento. A esse complemento dá-se o nome de **COMPLEMENTO NOMINAL**.

**REGÊNCIA VERBAL** (principais casos)**1 – Chegar/ir – a e não em.**

**Vou ao** dentista.

**Ceguei a** Fortaleza.

**Chegar de** Fortaleza. (procedência)

**2 – Morar/residir/situar-se – em.**

Ele **mora em** Caucaia.

Maria **reside em** Sobral.

Porto das Dunas situa-se no litoral.

**3 – Namorar – sem preposição.**

Raphael **namora** minha prima.

**4 – Obedecer/desobedecer – a.**

As crianças **obedecem** aos pais.

O aluno **desobedeceu** ao mestre.

**5 – Simpatizar/ antipatizar – com.**

– **Simpatizo com** todos.

– **Antipatizo com** desonestidades.

**Obs.:** estes verbos não são pronominais.

**6 – Preferir** – dois complementos, um sem e outro com a preposição a.

– **Prefiro** estudar **a** não ter cultura.

**Obs.:** rejeita - antes, mais, muito mais, mil vezes mais, que.

**Verbos que apresentam mais de uma regência****1 – Aspirar**

**a) cheirar, sorver:** sem preposição.

**Aspirou** o ar puro da montanha.

**b) almejar, pretender:** preposição a.

Esta era a situação **a** que **aspirava**.

**2 – Assistir**

**a) prestar assistência, ajudar, socorrer:** sem preposição.

– O médico **assistia** os acidentados.

**b) ver, presenciar:** preposição a.

Não **assistimos** ao espetáculo.

**Obs.:** Nesse sentido o verbo ASSISTIR não admite o uso dos pronomes LHE, LHES.

– Não **lhe** assistimos. (errado)

**c) caber, pertencer:** preposição a.

– **Assiste** ao homem tal direito.

**d) morar, residir:** é intransitivo e exige a preposição em.

– **Assistiu** em Recife por dois anos.

**3 – Esquecer/ lembrar**

**a) não pronominais:** sem preposição.

**Esqueci** o nome do filme.

**b) pronominais:** com preposição de.

**Lembrei-me do** nome de todos.

**Obs.:** Transitivos indiretos quando aparecerem nos sentidos de cair no esquecimento e vir à lembrança.

**Esqueceram-me** de alguns fatos marcantes (Eu esqueci de alguns fatos marcantes – frase equivalente)

– Lembrou-me teu aniversário.

– Esqueceu-me teu aniversário.

**Obs.:** “lembrar” pode ser VTDI:

– Lembrei os alunos do dia da festa.

– Lembrei aos alunos o dia da festa.

**4 – Visar**

**a) mirar:** sem preposição.

– Disparou o tiro **visando** o alvo.

**b) dar visto:** sem preposição.

– **Visaram** os documentos.

**c) ter em vista, objetivar:** pede a.

– **Viso a** um emprego melhor.

## 5 – Querer

- a) desejar: usa-se sem preposição.  
– Quero dançar hoje.
- b) estimar, ter afeto: preposição a.  
– Quero muito aos meus amigos.

## 6 – Proceder

- a) ter fundamento: sem preposição.  
– Sua consideração não **procede**.
- b) originar-se, vir de algum lugar: preposição **de**.  
– Muitos males da humanidade **procedem da** falta de respeito ao próximo.
- c) continuar, dar início, executar: preposição a.  
– Os juízes **procederam à** leitura da ata.

## 7 – Pagar/ perdoar

- a) complemento coisa: sem preposição.  
– Ela **pagou** a mensalidade.
- b) complemento pessoa: a.  
– **Perdoou aos** pecadores.  
**Obs.:** O padre perdoou os pecados aos pecadores. (VTDI)

## 8 – Informar = comunicar, avisar, dar informação:

- a) objeto direto de pessoa e indireto de coisa (regido pelas preposições **de** ou **sobre**).  
– Informou todos do ocorrido.
- b) objeto indireto de pessoa (regido pela preposição **a**) e direto de coisa.  
– **Informou a** todos o ocorrido.

## 9 – Implicar

- a) **causar, acarretar**: sem preposição.  
– A decisão **implicará** oportunidades.
- b) **envolver, comprometer**: dois complementos, um direto e um indireto com a preposição **em**.  
– **Implicou** o amigo em sérios desconfortos.
- c) **mexer, provocar, antipatizar**: preposição **com**.  
– **Implica** com ela a cada minuto.

## 10 – Custar

- a) ser custoso, ser difícil: a.  
– **Custou ao** aluno compreender o desafio.
- b) acarretar, exigir, obter por meio de: sem preposição.  
– O presente **custou-me** todas as economias.
- c) ter valor de, ter o preço de: sem preposição.  
– Imóveis **custam** caro.

## SINTAXE DE CONCORDÂNCIA

A sintaxe de concordância faz com que as palavras dependentes concordem, nas suas flexões, com as palavras de que dependem na frase. Os adjetivos, pronomes, artigos e numerais concordam em gênero e número com os substantivos determinados.

## 1. Concordância do adjetivo adjunto com o substantivo:

- a. O adjetivo biforme, na função de adjunto adnominal, concorda com o substantivo em gênero e número.  
– As árvores tristonhas deixavam cair suas lágrimas solidificadas.
- b. Referindo-se a mais de um substantivo de gênero e número diferentes, o adjetivo concordará no masculino plural ou com o substantivo mais próximo.  
*\* A referida regra aplica-se aos adjetivos escritos após os substantivos.*  
– Um cravo e uma rosa perfumados.  
– Um cravo e uma rosa perfumada.  
*\* Escrito antes dos substantivos, o adjetivo concorda geralmente com o mais próximo.*  
– Recebestes péssima nota e conceito.  
– Bem tratados pomares e hortas.
- c. Se dois ou mais adjetivos se referem ao mesmo substantivo determinado pelo artigo, qualquer uma das construções abaixo será válida.  
– Conheço os idiomas chinês e japonês ou Conheço o idioma chinês e o japonês.
- d. Após a preposição de, os adjetivos que se referem aos pronomes nada, muito, algo, tanto, que ficam geralmente no masculino singular.  
– A cidade nada tem de belo.  
**Nota:** pode o adjetivo concordar, por atração, com o substantivo sujeito.  
– A menina tem algo de má.

## 2. Concordância do adjetivo predicativo com o sujeito:

- a. O adjetivo predicativo concorda com o sujeito em gênero e número.  
– A praia estava deserta.
- b. Se o sujeito for composto e for do mesmo gênero, o predicativo concordará no plural e no gênero dos sujeitos.  
– A praia e a ilha estavam desertas.
- c. Se o sujeito for composto e for de gêneros diferentes, o predicativo concordará no masculino plural.  
– O professor e a aluna são altos.
- d. Sendo o sujeito um pronome de tratamento, a concordância dependerá do sexo da pessoa a que nos referimos.  
– Vossa Excelência é mui bondoso(a).
- e. Nas construções do tipo é bom, é preciso, é necessário, é proibido, o adjetivo predicativo ficará no masculino singular não havendo artigo antes do sujeito.  
– Água é bom no calor.

- É preciso paciência.
- É necessário cautela.
- É proibido entrada a adolescentes.

**Nota:** havendo artigo antes do sujeito, a concordância será normal.

- É proibida a entrada a menores de dezoito anos.

### 3. Concordância do predicativo com o objeto:

- a. O adjetivo predicativo concorda em gênero e número com o objeto simples.
  - Encontrei-o calado.
- b. Se o objeto for composto e do mesmo gênero, o adjetivo predicativo concordará no plural com o gênero dos objetos.
  - Considerei culpados o chefe e seus subordinados.
- c. Se o objeto for composto, mas de gêneros diferentes, o adjetivo predicativo concordará no masculino plural.
  - Encontrei sítios e fazendas sujos.

### 4. Concordância do pronome com o nome:

- a. O pronome variável concorda em gênero e número com o substantivo a que se refere.
  - O velho comprou as terras e as doou a uma instituição de caridade.
- b. Referindo-se a mais de um substantivo de gênero e número diferentes, flexiona-se o pronome no masculino plural.
  - A casa, o sítio, a fábrica, herdaste-os tu de teu avô.
- c. Os pronomes um... outro, ficam no masculino singular, quando se referem a pessoas de sexos diferentes, indicando reciprocidade.
  - Marido e mulher agrediam-se um ao outro.

### 5. Casos especiais que podem suscitar dúvidas.

- a. **Mesmo, incluso, anexo, próprio, apenso**
  - devem concordar com o nome que qualificam.
  - Elas mesmas fizeram o trabalho.
  - Eles próprios fizeram o trabalho.
  - Os documentos anexos são úteis.
  - O brinde vem incluso.
  - Apenas seguem as fotografias.

**Obs.:** Quando a palavra anexo vier precedida de em, torna-se invariável.

  - A documentação segue em anexo.

**Obs.:** **Mesmo** = até ou quando advérbio (invariável)

  - Mesmo Maria ficou apavorada.
  - Elas realizaram mesmo as tarefas.
- b. Palavras **Menos, Alerta, Pseudo** - invariáveis.
  - Havia menos pessoas na faculdade do

que ontem.

- Não passam de pseudo-intelectuais.
  - Todos os homens estavam alerta no batalhão. (em estado de alerta)
- c. Palavra **Bastante** - deverá concordar com o substantivo se for um pronome indefinido ou um adjetivo. Se aparecer como um advérbio, não poderá ser flexionada. A flexão da palavra bastante pode ser confirmada pela sua substituição pela palavra "muito", de forma que quando Muito variar, bastante também variará.
    - Levarei bastantes roupas para a viagem. (pronome indefinido)
    - As moças são bastante simpáticas. (advérbio)
    - Temos razões bastantes para ficar. (adjetivo = suficientes)
  - d. Palavra **Meio** - deverá variar quando substantivo ou associada a um substantivo (como adjetivo, numeral adjetivo ou pronome adjetivo), mas quando funcionar como um advérbio (com o sentido de um pouco ou mais ou menos) não variará.
    - Eu bebi meia garrafa de vinho. (numeral)
    - Pedro é um homem de meias palavras. (adjetivo)
    - Lúcia é meio maluca. (advérbio)
    - Estou meio indecisa. (advérbio)
    - Os fins não justificam os meios. (substantivo)
  - e. Palavra **Possível** - quando acompanhar expressões superlativas, como o mais, o menos, o melhor, o pior, deverá variar conforme o artigo que integra a expressão.
    - Recebi a melhor nota possível.
    - Atribuiu as melhores recomendações possíveis.

#### ▲ FIQUE ATENTO:

##### CERTO

- ▶ **Adjetivo:** O resultado está certo.
- ▶ **Pronome indefinido:** Certo dia, eu estive nesta cidade.
- ▶ **Advérbio de modo:** O juiz agiu certo naquele caso.
- ▶ **Substantivo:** Não sei se fizemos o certo.

##### MAL

- ▶ **Advérbio de modo:** Nós estamos mal.
- ▶ **Substantivo:** Nunca lhe desejei o mal.

##### BEM

- ▶ **Substantivo:** Vivo entre o bem e o mal.
- ▶ **Advérbio de modo:** Alice se comportou bem hoje.

- ▶ **Advérbio de intensidade:** O sol raia bem cedo.

**TODO**

- ▶ **Substantivo:** Não julgue a parte sem analisar o todo!
- ▶ **Pronome indefinido:** Toda mulher quer ser amada.
- ▶ **Advérbio de modo:** Ele chegou todo molhado. Ela chegou toda molhada. (único advérbio que deve ser flexionado)
- ▶ **Adjetivo:** Vou estudar o ano todo.

**MAIS**

- ▶ **Pronome indefinido:** Cheguei com mais novidades.
- ▶ **Advérbio de intensidade:** Vou sair mais cedo hoje.

**CONCORDÂNCIA VERBAL (regra geral)**

– o VERBO concorda com o SUJEITO em número e pessoa.

Exemplo:

– As crianças (sujeito no plural), após terem cantado, abraçaram (verbo no plural) seus pais.

**CASOS ESPECIAIS:****1. O sujeito é um nome que só se usa no plural**

O verbo deverá vir no singular, a menos que haja um artigo precedendo o sujeito, caso em que o verbo concordará com este artigo.

– Férias **faz** bem ao coração.

– **As férias fazem** bem ao coração.

**Obs.:**

\* Sujeito representado por nome próprio com forma de plural = verbo no plural, se o nome próprio admitir artigo no plural.

– **Os Estados Unidos enfrentam** uma grande crise.

\* Verbo no singular, se o nome próprio admitir artigo no singular.

– **O Amazonas é** um grande rio.

Verbo no singular se o nome próprio não admitir anteposição de artigo.

– Campinas **fica** perto de Jundiaí.

**2) Os sujeitos são ligados por OU**

O verbo virá no plural se não houver ideia de exclusão de um dos sujeitos.

– Rio de Janeiro **ou** São Paulo **são** locais perfeitos para espairer.

– Pedro **ou** Mário **será** o presidente da solenidade. (*ideia de exclusão*).

**Observações:**

\* O verbo concordará com o sujeito mais próximo se houver ideia de retificação. Neste caso, comumente os núcleos vêm isolados por uma vírgula e são de números diferentes.

– O menino, **ou** os meninos **mataram** as galinhas.

– Os meninos, **ou** o menino **matou** as galinhas.  
\* O verbo concordará no plural se houver participação de todos os sujeitos no processo verbal.

– Saia daí que uma faísca **ou** um estilhaço **poderão** atingi-lo.

\* O verbo concordará no singular se houver ideia de exclusão de um dos sujeitos do processo verbal.

– O Brasil **ou** a Holanda **ganhará** o próximo campeonato mundial de futebol.

**3. Verbos DAR/ BATER e SOAR indicando horas**

O verbo concordará com os algarismos que indicam as horas, a menos que haja um sujeito, caso em que a concordância seguirá a regra geral.

– **Deram duas horas** no meu relógio.

– **Soaram três badaladas** no sino da igreja.

– **O relógio deu** cinco horas da tarde.

**4. Verbos HAVER e FAZER impessoais**

Quando o verbo “haver” for usado com o sentido de existir, será empregado no singular. Da mesma forma, o verbo “fazer” virá no singular quando indicar tempo passado. (Se vierem precedidos de auxiliar, este também não variará).

– **Havia** (existiam) muitas pessoas na festa.

– **Pode haver** obstáculos à vitória.

– **Faz três semanas** que não a vejo.

– **Deve fazer uns cinco dias** que João nos deixou.

**5. O sujeito é a expressão MAIS DE, MENOS DE ou CERCA DE + numeral.**

O verbo concordará com o numeral. A expressão “mais de um” levará o verbo para o plural quando vier repetida e quando indicar reciprocidade.

– **Mais de um** professor, **mais de um** aluno e **mais de um** funcionário já **reclamaram** deste ventilador.

– **Mais de um** aluno **fez** o trabalho.

– **Mais de uma** pessoa **encontraram-se** no aeroporto.

– **Cerca de dois** alunos fizeram o trabalho.

– **Menos de dois** alunos **chegaram** atrasados.

**6. O sujeito é uma expressão partitiva (A MAIORIA, A MINORIA, A MAIOR PARTE...)**

O verbo deve preferencialmente aparecer no singular. No entanto, poderá concordar com o adjunto.

– **A maior parte** dos competidores **desistiu** (**desistiram**) do campeonato.

– **A maioria** votou nulo.

– A maior parte dos **presentes aplaudiram** a jogada. (a forma singular do verbo aplaudir também estaria correta.)

**7. O sujeito é o pronome relativo QUE.**

O verbo deverá concordar com a palavra que antecede o pronome.

- Foste **tu** que **falaste** da festa para Mariana.
- Fui **eu** que **falei** da festa para Tiago.

**8. O sujeito é o pronome QUEM**

O verbo ficará na terceira pessoa do singular, concordando com o QUEM, ou concordará com o seu antecedente.

- Certamente não fomos nós **quem matou (matamos)** a vítima.
- Foste tu **quem matou (mataste)** a vítima.

**9. O sujeito é a expressão UM DOS QUE.**

O verbo preferencialmente deverá aparecer no plural.

- Myrson foi **um dos que contribuíram (contribuiu)** para o meu sucesso.

**10. Sujeito composto**

A regra geral é que o verbo venha no plural, mas poderá concordar com o núcleo do sujeito mais próximo se o sujeito for posposto ao verbo.

- O atleta e o técnico **chegaram**.
- **Chegou** o atleta e o técnico. (o verbo também poderia vir no plural)

**11. Concordância do verbo PARECER**

Na sequência em que há o verbo parecer + infinitivo de outro verbo, apenas um deles ficará no plural.

- Os astros **parecem caminhar** no firmamento.
- Os astros **parece caminharem** no firmamento.

**12. Concordância do verbo SER**

O verbo “ser” pode deixar de concordar com o sujeito para concordar com o predicativo nos seguintes casos:

\* Sendo o sujeito um dos pronomes **tudo, isto, isso, aquilo**, e o predicativo uma palavra no plural.

- **Tudo eram** recordações.
- **Isto são** alegrias.

\* Sendo o sujeito um substantivo inanimado no singular e o predicativo uma palavra no plural.

- O mundo **são ilusões**.
- A roupa **eram** uns **trapos**.

**Obs.:** a concordância priorizará substantivos atribuídos a pessoas e pronomes pessoais.

- O **filho** (ele) **era** as alegrias do casal.
- O herdeiro **sois vós**.

\* Sendo o sujeito uma expressão partitiva (maioria, minoria, grande parte), aceitam-se construções no singular ou no plural

- A maioria **era(m)** **crianças** órfãs.

Na indicação de horas, datas e distâncias, o verbo ser concordará com a expressão numérica.

- **São duas** horas.
- **São oito** de maio. (Hoje **é dia** oito de maio) – silepse de número
- **É um** quilômetro.

**13. Sujeito composto de pessoas gramaticais diferentes**

1ª pessoa prevalece sobre 2ª e 3ª; 2ª pessoa prevalece sobre 3ª.

- Eu, tu e ela dissemos a lição.
- Tu e ela fizestes a lição.
- Tu e ela fizeram a lição.

**14. Sujeitos resumidos por “tudo”, “nada”, “ninguém”**

O verbo concordará no singular.

- Pobres, ricos, sábios, ignorantes, **ninguém está** satisfeito.

**15. Sujeito coletivo**

O verbo concordará no singular com o sujeito coletivo escrito no singular também.

- O **rebanho comeu** toda a ração.

**16. Sujeito representado por pronome de tratamento**

O verbo ficará na 3ª pessoa.

- **Vossa Senhoria** tem a informação?

**SINTAXE DE COLOCAÇÃO PRONOMINAL****COLOCAÇÃO PRONOMINAL**

– conjunto de regras referentes à colocação dos pronomes pessoais, oblíquos e átonos que funcionam como complementos (me, te, se, o, lhe, a, nos, vos, se, os, as, lhes).

**PRÓCLISE** – pronome anteposto ao verbo.

**1. PRONOME INDEFINIDO.**

- Tudo me parece impossível.
- Ninguém me ama, ninguém me quer...

**2. PRONOME DEMONSTRATIVO.**

- Isso me irrita!

**3. PRONOME RELATIVO.**

- Tudo quanto me disseste é falso.

**4. PRONOME INTERROGATIVO.**

- Quem me chamou?

**5. ADVÉRBIOS.**

- Bem se vê que lá se vive melhor.

Nota: se depois do advérbio vier vírgula, ocorre ênclise:

- Aqui se fala muito.
- Aqui, fala-se muito.

**6. CONJUNÇÕES SUBORDINADAS.**

- Quando meu bem-querer me vir, estou certo...
- Se você o encontrar, avise-o de que...

**7. GERÚNDIO REGIDO DE PREPOSIÇÃO EM.**

- Em se tratando de mulheres, prefiro as inteligentes.

**8. INFINITIVO FLEXIONADO REGIDO DE PREPOSIÇÃO.**

- E, por se amarem muito, uniram seus destinos.
- Nota: é facultativa quando o infinitivo não flexionado estiver precedido de preposição ou palavra negativa:

- Estou aqui para servir-te. (ou: para te servir)
- Meu desejo era não o incomodar” (ou: não incomodá-lo). Mas, se o infinitivo vier antecedido da preposição a, recomenda-se a ênclise:
- Estou inclinado a obedecer-lhe.
- Comecei a compreendê-lo.

**9. NAS ORAÇÕES OPTATIVAS** (aquelas que expressam desejo) de sujeito anteposto ao verbo e nas orações exclamativas.

- Macacos me mordam!
- Quanto sangue se derramou!
- Deus te abençoe!

**10. NAS ORAÇÕES INTERROGATIVAS.**

- Por que me abandonas?

**MESÓCLISE** – colocação do pronome oblíquo no interior do verbo.

Com o futuro do presente e com o futuro do pretérito, desde que não ocorra condição para a próclise.

- “Dir-me-á o leitor que a beleza vive de si mesma!” (M.A.)
- “Dar-me-iam água para lavar as mãos?” (G. Ramos)

**ÊNCLISE** – pronome oblíquo posposto ao verbo.

**Obs.:** A ênclise e a mesóclise só ocorrem se não houver uma palavra que justifique a próclise. A Próclise é soberana.

**1. Nas orações iniciadas por verbo.**

- Falava-me suavemente.
- Disseram-me que você me ama.

**2. Com verbo no gerúndio, sem partícula atrativa**

- O velho criticava a juventude, dirigindo-se aos presentes.
- Entendeu o segredo do tempo, olhando-se no espelho.

**3. Com verbo no imperativo afirmativo.**

- Dê-me um copo d’água.
- Faça-me um favor.

**4. Com verbo no infinitivo, regido da preposição a.**

- Chegamos a abraçá-lo.

- “Sabe-se ele se tornará a vê-los algum dia!” (José de Alencar)

**5. Junto a infinitivo precedido de artigo.**

- O vender-se; o queixar-se.

**6. Nas orações interrogativas, estando o verbo no infinitivo, embora antecedido de palavra ou locução que obrigue a próclise.**

- Como alistar-me, se o governo não tem inimigos?
- Por que arrepender-me?
- Como apanhá-lo?

**Colocação pronominal nas locuções verbais****1. Auxiliar + infinitivo – há quatro possibilidades:**

- ênclise ao auxiliar.
  - O amigo precisou lhe (precisou-lhe) confiar o segredo.
- ênclise ao infinitivo.
  - O amigo precisou confiar-lhe o segredo.
- próclise ao auxiliar.
  - O amigo lhe precisou confiar o segredo.
- próclise ou ênclise ao infinitivo precedido de preposição.
  - O amigo não deixou de lhe confiar o segredo.
  - O amigo não deixou de confiar-lhe o segredo.

**2. Auxiliar + Gerúndio – há três possibilidades:**

- próclise ao auxiliar.
  - O amigo lhe estava confiando o segredo.
- ênclise ao auxiliar.
  - O amigo estava-lhe confiando o segredo.
- ênclise ao gerúndio.
  - O amigo estava confiando-lhe o segredo.

**3. Auxiliar + participio – há duas possibilidades:**

- próclise ao auxiliar.
  - Os amigos se tinham despedido.
- ênclise ao auxiliar.
  - Os Amigos tinham se (tinham-se)despedido.

**Notas:**

- Com palavra ou locução atrativas, o pronome não pode ficar no meio da locução.
  - Não lhe quero falar ou Não quero falar-lhe.
- “A interposição do pronome átono nas locuções verbais, sem se ligar por hífen ao auxiliar, é sintaxe brasileira que se consagrou na língua literária, a partir (ao que parece) do Romantismo.
  - “O morcego vem te chupar o sangue.” (Alencar)
  - “...estava se distanciando da outra.” (Taunay)
  - “Como teria se comportado aquela alma de passarinho diante do mistério da morte?” (Raquel de Queirós)

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

## QUESTÃO 1

(H27) – Em rigor, ninguém comete erro em uma língua, exceto nos casos de ortografia. O que normalmente se comete são transgressões da norma culta. De fato, aquele que, num momento íntimo do discurso, diz: “Ninguém deixou ele falar”, não comete propriamente erro; na verdade, transgredir a norma culta. A seguir foram apresentadas frases em que ocorrem transgressões e as respectivas possibilidades de adaptações à norma culta. Numa das adaptações a transgressão persiste; assinale-a.

- A** Eu não vi ela hoje. Adaptação: Eu não a vi hoje.
- B** Ninguém deixou ele falar. Adaptação: Ninguém deixou-lhe falar.
- C** Eu te amo, sim, mas não abuse! Adaptação: Eu te amo, sim, mas não abuses!
- D** Não assisti o filme nem vou assisti-lo. Adaptação: Não assisti ao filme nem vou assistir a ele.
- E** Sou teu pai, por isso vou perdoá-lo. Adaptação: Sou seu pai, por isso vou perdoar-lhe.

## QUESTÃO 2

“— Os homens esqueceram essa verdade, disse a raposa. Mas tu não a deves esquecer. Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas.”

(O Pequeno Príncipe)

(H27) – A exemplo do fragmento extraído de livro de Saint-Exupéry, o nível formal da linguagem se mantém em

- A** Vocês se esqueceram que é preferível estudar que permanecer no ócio.
- B** Vocês se esqueceram de que é preferível estudar a permanecer no ócio
- C** Vocês esqueceram de que é preferível estudar do que permanecer no ócio.
- D** Vocês se esqueceram que é preferível estudar à permanecer no ócio.
- E** Vocês esqueceram de que é preferível estudar de que permanecer no ócio.

## QUESTÃO 3

“Mas o que me leva a crer no desaparecimento do bem-te-vi são as mudanças que começo a observar na sua voz. O ano passado, aqui nas mangueiras dos meus simpáticos vizinhos, apareceu um bem-te-vi caprichoso, muito moderno, que se recusava a articular as três sílabas tradicionais do seu nome. Limitava-se a gritar: ‘... te vi! ... te vi! ...’ com a maior irreverência gramatical.”

Cecília Meireles

(H25) - Em “Limitava-se a gritar: ‘... te vi! ... te vi! ...’ com a maior irreverência gramatical.”, a autora refere-se:

- A** ao uso da linguagem coloquial;
- B** ao uso indevido da pontuação;
- C** ao uso do pronome oblíquo no início da frase;
- D** à colocação do pronome em ênclise;
- E** à perda de valor da linguagem formal na atualidade.

## QUESTÃO 4

(H-27) – Leia a notícia a seguir, do dia 29 de julho, retirada da Agência de Notícias São Joaquim online:

“Segundo os fatos o ônibus se dirigia pela Rua Paulo Bathke em frente as construções do Edifício Criciúma quando de repente caiu em uma vala aberta pela própria construtora sobre o asfalto. As rodas traseiras do ônibus patinaram e o ônibus não conseguiu sair.

– “O motorista foi pedir auxílio e o cara das obras do Criciúma e em tom grosseiro disse que ninguém mandou eles passarem por ali e que não tinha nada haver com a história.” comentou os estudantes.”

No fragmento transcrito, o padrão formal da linguagem convive com marcas de coloquialismo no vocabulário e desvios estruturais da língua. Pertence à variedade do padrão formal da linguagem o seguinte trecho:

- A** “em frente as construções do Edifício Criciúma”(l.1-2).
- B** “caiu em uma vala aberta pela própria construtora”(l.3-4).
- C** “ninguém mandou eles passarem por ali”(l.5).
- D** “não tinha nada haver com a história”(l.5).
- E** “comentou os estudantes”(l.5-6)

## QUESTÃO 5

No que se refere à sintaxe de regência e de concordância, um conhecedor da norma culta defenderia a ideia de que:

- A** Está correta a frase: “Precisam-se de motoristas com prática”.
- B** A frase “É preciso amar as pessoas como se não houvesse amanhã” – pode ser reescrita como: “É preciso amar-lhes como se não houvesse amanhã”.
- C** Há diferença de sentido entre as frases seguintes: “Ele era um menino de rua” e “Ele era um menino na rua”.
- D** Nas orações a seguir, a segunda parte corresponde à primeira, quanto à regência e ao uso de pronome oblíquo: Agradei o presente / Agradei-o; Perdoei a ofensa / Perdoei-lhe; Paguei aos meus credores / Paguei-os.
- E** “Passei à noite na casa da namorada” mantém o mesmo sentido caso seja retirado o acento grave.

**QUESTÃO 6**

Assinale a alternativa que segue os padrões de formalidade da língua com relação à regência verbal e à concordância nominal.

- A** Somente alguns alunos desobedeceram as regras e aos horários predeterminados.
- B** Agradecei-o o presente e as flores enviadas.
- C** As regras e os padrões convencionados, todos devem respeitá-los.
- D** Ele pagou aos pecados e às faltas cometidas.
- E** Ela custou a aprender português.

**QUESTÃO 7**

(H27) – As normas de concordância verbal estão plenamente de acordo com a formalidade que a gramática impõe ao discurso em:

- A** Não se imputem aos adolescentes de hoje a exclusiva responsabilidade pelo fato, lastimável, de aspirarem a tão pouco.
- B** A presença maciça, em nossas telas, de tantas ficções, não nos devem fazer crer que sejamos capazes de sonhar mais do que as gerações passadas.
- C** Se aos jovens de hoje coubesse sonhar no ritmo das ficções projetadas em nossas telas, múltiplos e ágeis devaneios se processariam.
- D** Ficaram como versões melhoradas da nossa vida acomodada de hoje o vestígio dos nossos sonhos de ontem.
- E** Ao pretender que se mobilize os estudantes para as exigências do mercado de trabalho, o professor de nossas escolas impede-os de sonhar.

**QUESTÃO 8**

(H27) – O verbo indicado entre parênteses deverá flexionar-se numa forma do plural para preencher corretamente a lacuna da frase:

- A** Para que não ... (restringir) o sonho de um jovem, as imposições do mercado de trabalho devem ter sua importância relativizada.
- B** Seria essencial que nunca ... (faltar) aos adolescentes, mesmo em nossos dias pragmáticos, a liberdade inclusa nos sonhos.
- C** Entre as duas hipóteses que ... (examinar), considera o autor que o elemento comum é redução da capacidade de sonhar.
- D** Não se ... (delegar) às escolas a missão exclusiva de preparar os jovens para sua inserção no mercado de trabalho.
- E** É pena que ... (faltar) aos jovens a referência dos sonhos que seus pais já tenham alimentado em sua época de adolescentes.

**QUESTÃO 9**

(H27) – As normas de concordância verbal estão

plenamente respeitadas na construção da seguinte frase:

- A** Atribuem-se a picos de tensão ou raios ocasionais a causa de muita perda de informações, que se julgavam preservadas numa memória eletrônica.
- B** Diferentemente do que ocorre com livros muito antigos, que se vêm revelando muito resistentes, os de hoje ressentem-se do uso constante.
- C** Caso deixassem de haver as grandes bibliotecas de hoje, é possível que os homens do futuro não pudessem interpretar plenamente a nossa cultura.
- D** Confia-se a um suporte eletrônico incontáveis informações, mas não se podem avaliar com segurança quanto tempo permanecerão disponíveis.
- E** Ainda que só venha a restar da nossa época algumas boas bibliotecas, elas serão suficientes para dar notícia do que pensamos e criamos.

**QUESTÃO 10**

(H27) – Um aluno de ensino médio, conhecedor da norma culta, ao se referir à irresponsabilidade de um amigo, deveria atestar que:

- A** Preferia brincar do que trabalhar.
- B** Preferia mais brincar a trabalhar.
- C** Preferia brincar a trabalhar.
- D** Preferia brincar à trabalhar.
- E** Preferia mais brincar que trabalhar.

**EXERCÍCIO COMPLEMENTARES****QUESTÃO 1**

(H27) – Concernente à formalidade como se apresentam alguns textos na língua portuguesa, a exemplo de convites para casamentos e formaturas, a colocação mesoclítica do pronome oblíquo átono é prática recorrente na sociedade brasileira. Exemplifica-se essa colocação pronominal, de acordo com a norma padrão, em

- A** Os formandos da UFC convidam você e sua família a se fazerem presentes...
- B** Os formandos da UFC vos convidam a fazerem-vos presente...
- C** O baile de formatura realizar-se-á às dezoito horas do dia...
- D** Os concludentes convidam-vos para a cerimônia que realizar-se-á às dezoito horas...
- E** Os graduados se confraternizarão no salão nobre da universidade...

**QUESTÃO 2**

(H27) – Considerando o índice de mortos pela gripe H1N1 – gripe suína – no Brasil, em 2009, o Ministro da Saúde faria um pronunciamento públi-

co na TV e no rádio para esclarecer a população e as autoridades locais sobre a necessidade do adiamento do retorno às aulas, em agosto, para que se evitassem a aglomeração de pessoas e a propagação do vírus.

Fazendo uso da norma padrão da língua, que se pauta pela correção gramatical, seria correto o Ministro ler, em seu pronunciamento, o seguinte trecho:

- A** Diante da gravidade da situação e do risco de que nos expomos, há a necessidade de se evitar aglomerações de pessoas, para que se possa conter o avanço da epidemia.
- B** Diante da gravidade da situação e do risco a que nos expomos, há a necessidade de se evitem aglomerações de pessoas, para que se possam conter o avanço da epidemia.
- C** Diante da gravidade da situação e do risco a que nos expomos, há a necessidade de se evitem aglomerações de pessoas, para que se possa conter o avanço da epidemia.
- D** Diante da gravidade da situação e do risco os quais nos expomos, há a necessidade de se evitar aglomerações de pessoas, para que se possa conter o avanço da epidemia.
- E** Diante da gravidade da situação e do risco com que nos expomos, tem a necessidade de se evitem aglomerações de pessoas, para que se possa conter o avanço da epidemia.

### QUESTÃO 3

A invasão da revolução da Internet e da era digital atraiu o setor da informação com a perspectiva de lucro fácil. Industriais dos setores mais variados (eletricidade, informática, armamento, construção, telefonia e água) edificaram gigantescos impérios, monopolizando os meios de comunicação em poucas mãos, e integraram de maneira vertical e horizontal os setores da informação, a cultura e o entretenimento, anteriormente separados, com o desenvolvimento de conglomerados onde o conhecimento e os conteúdos se transformam em uma nova mercadoria.

O texto acima está escrito numa linguagem técnica. Observe-o em uma outra versão:

A difusão súbita da revolução da Internet e da era digital atraiu o setor da informação com a crença de lucro fácil. Industriais dos setores mais variados (eletricidade, informática, armamento, construção, telefonia e água) criaram gigantescos impérios, monopolizando os meios de comunicação em poucas mãos, e integraram de maneira vertical e horizontal os setores da informação, a cultura e o entretenimento, anteriormente separados, com o desenvolvimento de conglomerados onde o conhecimento e os conteúdos se transformam em uma nova mercadoria.

(H25) – Comparando-se os dois textos, verifica-se que, na segunda versão, houve mudanças relativas:

- A** às escolhas vocabulares.
- B** às construções sintáticas.
- C** ao uso que se faz da pontuação.
- D** ao efeito de sentido resultante de recursos fonéticos.
- E** aos padrões estabelecidos pela regência verbal.

### QUESTÃO 4

(H27) – A norma culta se faz representar por:

- A** Não apreciei o filme que tantos dizem ter gostado.
- B** A exposição a que resolvi prestigiar era um desastre.
- C** A peça cuja execução ele mais se esmerou foi a de Mozart.
- D** Ainda que comigo venham a discordar, editarei o livro.
- E** Não é um romance por cujo estilo me sinta atraído.

### QUESTÃO 5

(H27) – Assinale a opção que contém os pronomes relativos, regidos ou não de preposição, que completam corretamente as duas frases:

Os navios negreiros, ... donos eram traficantes, foram revistados.

Ninguém conhecia o traficante ... o fazendeiro negociava.

- A** nos quais / que
- B** cujos / com quem
- C** que / cujo
- D** de cujos / com quem
- E** cujos / de quem

### QUESTÃO 6

(H25) Vejamos uma possibilidade de abordagem enunciativa a partir de um anúncio de roupa infantil.

Anúncio

“Se eu pudesse escolher, eu só usava Lulica Baby.”

“Fui no shopping com a Dindinha. Ela me levou em tudo que é loja.

Todo mundo falava: – que gracinha... que bonitinha...

Só que não tinha nada gostoso, tudo me apertava, me enforcava...”

Revista Cláudia 1998

Se os estudos de linguagem a partir de textos representam um avanço significativo em relação à gramática normativa, a abordagem enunciativa representa um passo a mais, uma vez que, além de examinar as escolhas linguísticas responsáveis pela construção de sentido, examina também os

elementos externos ao texto, ou seja, os elementos da situação de produção que, como vimos no caso do anúncio, interagem com os elementos internos e participam da construção do sentido global do texto. Também pode ser considerado correto o que está declarado em:

- A** A revista precisa ser escrita de acordo com a norma gramatical para que, desde cedo, as crianças possam se comunicar escrita e oralmente em modalidade formal.
- B** Para a linguística moderna, que opera com noções de certo e errado, o anúncio seria um bom objeto de trabalho, pois forneceria situações interessantes para demonstrar erros gramaticais e promover sua correção.
- C** O anúncio se apresenta de forma descritiva e conta a visita de um bebê ao shopping, acompanhado pela “Dindinha”, forma de tratamento informal e carinhoso de madrinha.
- D** As variações em relação à modalidade escrita e formal não constituem erro; pelo contrário, elas são adequadas à situação, isto é, cumprem plenamente os objetivos do enunciador de sensibilizar seu interlocutor para a compra de um produto de consumo.
- E** Adequado seria organizar o discurso infantil de acordo com a norma padrão, pois o texto ganharia em verossimilhança e, conseqüentemente, em força argumentativa.

### QUESTÃO 7

(H27) - Assinale a alternativa em que a análise do trecho está de acordo com os princípios da gramática normativa.

- A** “Se eu pudesse escolher, eu só usava Lulica Baby” – Não se verifica a correlação de tempos verbais mais indicada pela norma padrão, segundo a qual o imperfeito do subjuntivo (pudesse) obrigaria o emprego do pretérito imperfeito do indicativo: usaria, em lugar de usava.
- B** “Fui no shopping com a Dindinha.” O verbo ir rege a preposição em.
- C** “Ela me levou em tudo que é loja.” – O emprego da preposição em é uma das possibilidades defendidas pela norma culta.
- D** “Só que não tinha nada gostoso...” – Seria incorreta a substituição do verbo ter pelo verbo haver.
- E** “Gostoso” – tem sentido denotativo e significa “saboroso”.

### QUESTÃO 8

(H27) - Assinale o período em que o termo (com letras maiúsculas) não se refere ao antecedente.

- A** “Imaginemos um eletricista QUE seja incapaz de se informar sobre sua especialidade”.
- B** “...a escola não está vencendo o desafio de alfabetizar funcionalmente a parcela da população QUE consegue chegar a ela”.
- C** “No entanto, é singular o grau de desinteresse QUE os alunos mostram pelo livro didático”.
- D** “... as experiências dos alunos com os livros didáticos tendem a levá-los a conclusões QUE se generalizam para a leitura em geral”.
- E** “Ele não chega a descobrir, em suma, QUE o livro pode ser uma fonte de informações úteis”.

### QUESTÃO 9

(H27) Das frases abaixo, uma foi propositalmente alterada, para representar a informalidade da língua, ao desprezar as normas de colocação pronominal. Assinale-a.

- A** Ora, como tudo cansa, esta monotonia acabou por exaurir-me também. Quis variar, e lembrou-me escrever um livro.
- B** Sim, Nero, Augusto, Massinissa, e tu, grande César, que me incitas a fazer meus comentários, agradeço-vos o conselho, e vou deitar ao papel as reminiscências que me vierem vindo.
- C** Tudo era-me agora apresentado pela boca de José Dias, que me denunciara, e a quem eu perdoara tudo, o mal que dissera, o mal que fizera, e o que pudesse vir de um e de outro.
- D** Foi então que os bustos pintados nas paredes entraram a falar-me e a dizer-me que, uma vez que eles não alcançavam reconstituir-me os tempos idos, pegasse da pena e contasse alguns.

### QUESTÃO 10

(H27) – Condiz com a norma padrão:

- A** Custa-me muito entender as tuas evasivas.
- B** Não os obedecemos, enquanto foram presunçosos.
- C** Que horas você telefonou?
- D** Informei-lhe do acontecido durante a Assembleia.
- E** Essa será a conclusão que o presidente chegará.

### GABARITO

#### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	C	B	C	C	C	A	B	C

#### EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	A	E	B	D	A	E	C	A

# MATEMÁTICA



Toda sentença aberta expressa por uma igualdade é uma equação

**Curiosidade:** A palavra **equação** apresenta o prefixo **equa** que em latim quer dizer igual.

São Equações	Não são equações
$\rightarrow x + 12 = 21$	$\rightarrow x + 4 < 7$
$\rightarrow 3x + 7 = 23 + x$	$\rightarrow 5 + 4 = 9$
$\rightarrow x^2 + 2x - 4 = 0$	$\rightarrow 5 \neq 9$

### Membros e Termos de uma Equação

Uma equação, assim como uma igualdade, possui dois membros: o que está colocado à esquerda do sinal de igualdade é o **primeiro membro** e o que está à direita do sinal de igualdade é o **segundo membro** da equação

Cada parcela de uma equação denomina-se **termo** dessa equação.

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Termos da Equação} & & \text{Termos da Equação} \\
 \uparrow & & \uparrow \\
 7x + 3 = 11x - 5 \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 \text{Primeiro Membro} & & \text{Segundo Membro}
 \end{array}$$

Numa equação as letras que representam os valores desconhecidos são as variáveis ou incógnitas

**Interessante:**

A palavra **incógnita** significa desconhecida

### RAIZ DE UMA EQUAÇÃO

Consideremos a sentença fechada e verdadeira:

$$5 \times 3 = 10 + 5$$

Se substituirmos o algarismo 3 pela letra  $x$ , teremos uma sentença aberta  $5x = 10 + 5 \rightarrow 5x = 15$ , que se tornará uma sentença fechada e verdadeira para o valor  $x = 3$ . Dizemos, nesse caso, que 3 é a raiz da equação  $5x = 15$ .

**Raiz de uma equação** é o valor da incógnita que a transforma numa sentença matemática fechada e verdadeira. **Resolver uma equação é encontrar sua raiz**

**Podemos passar (transpor) um termo de um membro para o outro desde que troquemos seu sinal ou sua operação (operação inversa).**

Na equação:  $8x = 30 - 2x$ , podemos transpor o termo  $- 2x$  para o primeiro membro trocando o seu sinal. Assim:

$$8x = 30 - 2x \rightarrow 8x + 2x = 30 \rightarrow 10x = 30 \rightarrow x = 3$$

Na equação:  $11x = 77$ , podemos transpor o fator

11, que multiplica o  $x$  para que ele divida o segundo membro 77:

$$11x = 77 \rightarrow x = 77/11 \rightarrow x = 7$$

### EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

#### QUESTÃO 1

O prefeito de uma cidade deseja construir uma rodovia para dar acesso a outro município. Para isso, foi aberta uma licitação na qual concorreram duas empresas. A primeira cobrou R\$ 100.000,00 por km construído ( $n$ ), acrescidos de um valor fixo de R\$ 350.000,00, enquanto a segunda cobrou R\$ 120.000,00 por km construído ( $n$ ), acrescidos de um valor fixo de R\$ 150.000,00. As duas empresas apresentam o mesmo padrão de qualidade dos serviços prestados, mas apenas uma delas poderá ser contratada.

Do ponto de vista econômico, qual equação possibilitaria encontrar a extensão da rodovia que tornaria indiferente para a prefeitura escolher qualquer uma das propostas apresentadas?

- A  $100n + 350 = 120n + 150$
- B  $100n + 150 = 120n + 350$
- C  $100(n + 350) = 120(n + 150)$
- D  $100(n + 350.000) = 120(n + 150.000)$
- E  $350(n + 100.000) = 150(n + 120.000)$

#### Resolução

Alternativa correta: A

#### 1ª empresa:

R\$ 100.000,00 por km construído ( $n$ ) + R\$ 350.000,00

#### 2ª empresa:

R\$ 120.000,00 por km construído( $n$ ) + R\$ 150.000,00

- ▶  $100.000(n) + 350.000 = 120.000(n) + 150.000$   
( $\div 1.000$ )
- ▶  $100n + 350 = 120n + 150$

#### QUESTÃO 2

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o índice de massa corporal (IMC) pode ser calculado pela expressão  $IMC = m/h^2$ , em que  $p$  é a massa da pessoa em quilogramas e  $h$  é a medida de sua altura em metros. Se, para um determinado adulto, que tem 1,80 m de altura e  $IMC = 25$ , a massa muscular  $M$  é igual a 40% da sua massa, então  $M$ , em quilogramas, é igual a

- A 81,0.
- B 58,3.
- C 34,0.
- D 32,4.
- E 31,6.

**Resolução**

Alternativa correta: **D**

$$IMC = \frac{P}{h^2} = 25 \rightarrow \frac{P}{1,8^2} = 25 \rightarrow P = 81 \text{ kg}$$

A massa muscular corresponde a 40% do peso, logo

$$\frac{40}{100} \times 81 = 32,4 \text{ kg}$$

**EQUAÇÕES E PROBLEMAS DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU**

Denomina-se equação do segundo grau, toda a equação do tipo  $ax^2 + bx + c = 0$ , com coeficientes reais a, b e c com  $a \neq 0$ .

Uma equação do 2º grau pode ser completa ou incompleta.

**Exemplo:**

**Equações completas**

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$-x^2 + 9x - 18 = 0$$

**Equações incompletas**

$$3x^2 + 6x = 0$$

$$-2x^2 + 6 = 0$$

$$3x^2 = 0$$

**Formas de resolução de uma equação completa:**

**1) Fórmula de Bháskara:**

Para resolver equações do 2º grau completas, ou seja, do tipo  $ax^2 + bx + c = 0$  com a, b e c diferentes de zero. Uma equação do 2º grau pode ter até 2 raízes reais, que podem ser determinadas pela fórmula de Bháskara.

- ▶ Discriminante ( $\Delta$ ):

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- ▶ Fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

**Exemplo:**  $x^2 - 5x + 6 = 0$ . Onde  $a = 1$ ,  $b = -5$  e  $c = 6$ .

$$\Delta = b^2 - 4a \times c \rightarrow$$

$$\Delta = (-5)^2 - 4 \times 1 \times 6 \rightarrow$$

$$\Delta = 25 - 24 \rightarrow$$

$$\Delta = 1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \rightarrow$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{1}}{2 \times 1} \rightarrow$$

$$x = \frac{5 \pm 1}{2}$$

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = 3$$

**Propriedades importantes:**

- ▶ Quando  $\Delta > 0$   $\Delta$  a equação possui duas raízes reais e diferentes.
- ▶ Quando  $\Delta = 0$   $\Delta$  a equação possui duas raízes reais e iguais.
- ▶ Quando  $\Delta < 0$   $\Delta$  a equação não possui raízes reais.

**2) Soma e produto das raízes:**

Pelas relações de Girard, a soma (S) e o produto (P) das raízes são dados por:

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \\ P = x_1 \times x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

**Quando  $a = 1$ , temos:**

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = -b \\ P = x_1 \times x_2 = c \end{cases}$$

**Exemplo:  $x^2 - 5x + 6 = 0$**

“Dois números em que a soma seja igual a 5 (não esqueça que troca o sinal) e o produto resulta 6?” Muito bem...  $x_1 = 2$  e  $x_2 = 3$

**EXERCÍCIO RESOLVIDO**

**QUESTÃO 1**

Uma grande empresa exploradora de minério de ferro possui uma função de oferta mensal do minério expressa por  $p = x^2 + 5x$ , em que p é o preço

por tonelada e  $x$  a oferta, em milhões de toneladas. Se a função de demanda mensal for  $d = -5x + 200$ , então o preço de equilíbrio de mercado, quando dois valores coincidem, em dólares por tonelada, é igual a

- A 122.
- B 133.
- C 144.
- D 150.
- E 161.

**Resolução**

Alternativa correta: **D**

Igualando as funções, tem-se que:

$$x^2 + 5x = -5x + 200$$

$$x^2 + 10x - 200 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = 100 - 4 \times 1 \times (-200)$$

$$\Delta = 900$$

$$\Delta = 30$$

$$x = \frac{-10 \pm 30}{2}$$

$$x_1 = 10$$

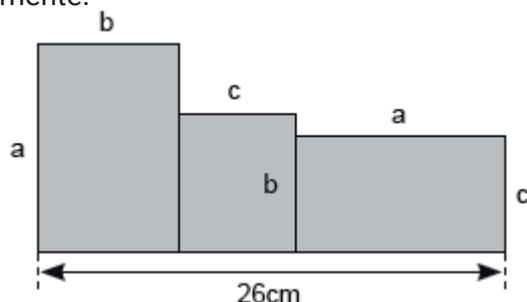
$$x_2 = -20 \text{ (não convém)}$$

O preço de equilíbrio de mercado é

$$P = 10^2 + 5 \times 10 = 100 + 50 = 150$$

**QUESTÃO 2**

Três terrenos retangulares de dimensões  $a$  por  $b$ ,  $b$  por  $c$  e  $a$  por  $c$ , sendo  $a$ ,  $b$  e  $c$  medidas em cm, possuem áreas de  $96 \text{ m}^2$ ,  $48 \text{ m}^2$  e  $72 \text{ m}^2$ , respectivamente.



Sabendo que  $a + b + c = 26$ , pode-se concluir que  $a^2$ ,  $b^2$ ,  $c^2$  (soma das áreas de três quadrados de lados  $a$ ,  $b$  e  $c$ ) é igual a

- A  $148 \text{ m}^2$ .
- B  $172 \text{ m}^2$ .
- C  $226 \text{ m}^2$ .
- D  $232 \text{ m}^2$ .
- E  $244 \text{ m}^2$ .

**Resolução:** Alternativa correta: **E**

Apartir das informações mostradas no texto, tem-se:  $a + b + c = 26 \Rightarrow (a + b + c)^2 = (26)^2 \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 676 - 2 \times (96 + 48 + 72) = 244$ .

**SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU e 2º GRAU A DUAS VARIÁVEIS****Introdução**

Alguns problemas de matemática são resolvidos a partir de soluções comuns a duas equações do 1º grau a duas variáveis.

Nesse caso, diz-se que as equações formam um **sistema de equações do 1º grau a duas variáveis**, que indicamos escrevendo as equações agrupadas por uma chave. Veja os exemplos:

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 9 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} 3x - y = 10 \\ x + y = 18 \end{cases}$$

O par ordenado que verifica ao mesmo tempo as duas equações é chamado **solução do sistema**. Indicamos pela letra S, de solução.

Por exemplo, o par  $(7, 3)$  é solução do sistema

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ x - 3y = -2 \end{cases}$$

Pois verifica as duas equações. Ou melhor:

$$\begin{cases} 7 + 3 = 10 \\ 7 - 3 \times (3) = -2 \end{cases}$$

**RESOLUÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU (2 × 2)**

Os processos ou métodos mais comuns são: o método da substituição, método da adição, método da comparação, além do método gráfico.

**MÉTODO DA SUBSTITUIÇÃO**

Para aprender a trabalhar com esse método, você deve acompanhar os passos indicados nos exemplos a seguir:

**1º exemplo:** Resolver o sistema

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

**1º passo:** Isola-se uma das variáveis em uma das equações. Vamos isolar  $x$  na 1ª equação:

$$x + y = 7 \Rightarrow x = 7 - y$$

**2º passo:** Substitui-se a expressão encontrada no passo 1 na outra equação. Obtemos então uma equação do 1º com apenas uma incógnita

$$x - y$$

$$\begin{aligned}(7 - y) - y &= 1 \\ 7 - y - y &= 1 \\ 7 - 2y &= 1\end{aligned}$$

**3º passo:** Resolvemos a equação obtida no 2º passo:

$$\begin{aligned}7 - 2y &= 1 \\ -2y &= 1 - 7 \\ -2y &= -6 \\ y &= -6/-2 \\ y &= 3\end{aligned}$$

obtendo, assim, o valor de  $y$ .

**4º passo:** (Para encontrarmos o valor de  $x$ ) Substitui-se o valor encontrado no 3º passo em qualquer uma das equação iniciais.

$$\begin{aligned}7 + y &= 7 \\ x + (3) &= 7 \\ x &= 7 - 3 \\ x &= 4\end{aligned}$$

**5º passo:** Por último, escrevemos a solução do sistema:  $S = \{(4, 3)\}$ .

### MÉTODO DA ADIÇÃO

Adicionando ou subtraindo membro a membro duas igualdades, obtemos uma nova igualdade.

O método consiste em somar as duas equações, mas isso deve ser feito sempre de modo a eliminar uma das variáveis na nova equação obtida. Ou seja, é preciso chegar a uma só equação, com uma só incógnita. Para que isso ocorra, é necessário existam termos opostos nas duas equações (em relação a uma mesma letra...).

**Exemplo 1:** Considere o sistema

$$\begin{cases} 5x - 3y = 15 \\ 2x + 3y = 6 \end{cases}$$

Observe que a equação 1 tem o termo  $-3y$ , e a equação 2 tem o termo  $+3y$  (oposto de  $-3y$ ).

Esse fato nos permite obter uma só equação sem a incógnita  $y$ , somando as duas equações membro a membro.

$$\begin{aligned}\begin{cases} 5x - 3y = 15 \\ 2x + 3y = 6 \end{cases} \\ \hline 7x + 0 &= 21 \\ 7x &= 21 \\ x &= 3\end{aligned}$$

Como  $-3y + 3y = 0$ , o  $y$  desaparece. Aí fica tudo mais fácil!

Agora, é só substituir o valor de  $x$  em uma das equações do sistema:

$$\begin{aligned}5x - 3y &= 15 \\ 5 \times (3) - 3y &= 15 \\ 15 - 3y &= 15 \\ -3y &= 15 - 15 \\ -3y &= 0 \\ y &= 0\end{aligned}$$

A única solução do sistema é o par  $(3, 0)$

### EXERCÍCIO RESOLVIDO:

#### QUESTÃO 1

Paulo comprou um carro **flex** (que funciona a álcool e gasolina). De acordo com o manual do proprietário, dentro de certas condições, esse carro percorre 10 km com um litro de álcool ou 15 km com um litro de gasolina. Na cidade onde Paulo mora, um litro de álcool custa R\$ 1,85, e um litro de gasolina, R\$ 2,75.

Considere  $x$  a quantidade de litros de álcool e  $y$  a quantidade de litros de gasolina que serão colocados no tanque. Paulo deve colocar 40 litros usando os dois combustíveis, gastando R\$ 92,00.

O sistema de equações que modela essa situação é:

- A**  $\begin{cases} x + y = 40 \\ 1,85x + 2,75y = 92 \end{cases}$
- B**  $\begin{cases} x + y = 40 \\ 2,75x + 1,85y = 92 \end{cases}$
- C**  $\begin{cases} x + y = 40 \\ 1,85 + 2,75y = 40 \end{cases}$
- D**  $\begin{cases} x + y = 92 \\ 1,65 + 2,75y = 40 \end{cases}$
- E**  $\begin{cases} x + y = 92 \\ 1,85x + 2,75y = 92 \end{cases}$

**Resolução:** Alternativa correta: **A**

- a) (V) Sendo  $x$  a quantidade de litros de álcool e  $y$  a quantidade de litros de gasolina que serão colocados no tanque, tem-se que  $x + y = 40$ , e, como serão gastos R\$ 92,00, obtém-se a seguinte expressão:  $1,85x + 2,75y = 92$ .
- b) (F) O aluno calcula  $x + y = 40$  e  $2,75x + 1,85y = 92$ .
- c) (F) O aluno calcula  $x + y = 40$  e  $1,85x + 2,75y = 40$ .
- d) (F) O aluno calcula  $x + y = 92$  e  $1,85x + 2,75y = 40$ .
- e) (F) O aluno calcula  $x + y = 92$  e  $1,85x + 2,75y = 92$ .

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

## QUESTÃO 1

(Enem 2017) Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango com acerola, que é preparado com  $\frac{2}{3}$  de polpa de morango e  $\frac{1}{3}$  de polpa de acerola.

Para o comerciante, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem da polpa de morango custa R\$ 18,00 e a de acerola, R\$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem da polpa de acerola no próximo mês, passando a custar R\$ 15,30.

Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem da polpa de morango.

A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de

- A R\$ 1,20
- B R\$ 1,20
- C R\$ 0,90
- D R\$ 0,40
- E R\$ 0,30

## QUESTÃO 2

(Enem PPL 2017) Uma escola organizou uma corrida de revezamento  $4 \times 400$  metros, que consiste em uma prova esportiva na qual os atletas correm 400 metros cada um deles, segurando um bastão, repassando-o de um atleta para outro da mesma equipe, realizando três trocas ao longo do percurso, até o quarto atleta, que cruzará a linha de chegada com o bastão. A equipe ganhadora realizou a prova em um tempo total de 325 segundos.

O segundo corredor da equipe ganhadora correu seus 400 metros 15 segundos mais rápido do que o primeiro; já o terceiro realizou seus 400 metros 5 segundos mais rápido que o segundo corredor, e o último realizou seu percurso em  $\frac{3}{4}$  do tempo realizado pelo primeiro.

Qual foi o tempo, em segundo, em que o último atleta da equipe ganhadora realizou seu percurso de 400 metros?

- A 58
- B 61
- C 69
- D 72
- E 96

## QUESTÃO 3

(Enem - Libras - 2017) Para incentivar a reciclagem e evitar lixo espalhado durante as festas de final de ano, a prefeitura de uma cidade fez uma campanha com sorteio de prêmios. Para participar do sorteio, era necessário entregar cinco latinas de alumínio ou três garrafas de vidro vazias

para ter direito a um cupom. Um grupo de estudantes de uma escola trocou suas latinas e garrafas de vidro e com isso adquiriram dez cupons; outro grupo trocou o triplo das garrafas e a mesma quantia de latinas do primeiro grupo, conseguindo vinte cupons.

Quantas garrafas de vidro e quantas latinas, respectivamente, o segundo grupo trocou?

- A 5 e 5
- B 15 e 5
- C 15 e 25
- D 45 e 25
- E 45 e 75

## QUESTÃO 4

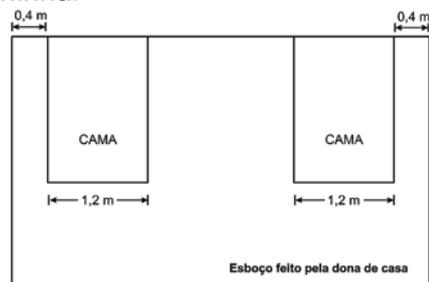
(Enem 2014) Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R\$ 10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R\$ 6,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste, concluiu que o dinheiro levado era a quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada.

A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

- A R\$ 166,00
- B R\$ 156,00
- C R\$ 84,00
- D R\$ 46,00
- E R\$ 24,00

## QUESTÃO 5

(Enem PPL 2013) Uma dona de casa pretende comprar uma escrivaninha para colocar entre as duas camas do quarto de seus filhos. Ela sabe que o quarto é retangular, de dimensões  $4 \text{ m} \times 5 \text{ m}$  e que as cabeceiras das camas estão encostadas na parede de maior dimensão, onde ela pretende colocar a escrivaninha, garantindo uma distância de  $0,4 \text{ m}$  entre a escrivaninha e cada uma das camas, para circulação. Após fazer um esboço com algumas medidas, decidirá se comprará ou não a escrivaninha.



Após analisar o esboço e realizar alguns cálculos, a dona de casa decidiu que poderia comprar uma escrivaninha, de largura máxima igual a

- A** 0,8 m.
- B** 1,0 m.
- C** 1,4 m.
- D** 1,6 m.
- E** 1,8 m.

### QUESTÃO 6

(Enem 2013) Um dos grandes problemas enfrentados nas rodovias brasileiras é o excesso de carga transportada pelos caminhões. Dimensionado para o tráfego dentro dos limites legais de carga, o piso das estradas se deteriora com o peso excessivo dos caminhões. Além disso, o excesso de carga interfere na capacidade de frenagem e no funcionamento da suspensão do veículo, causas frequentes de acidentes.

Ciente dessa responsabilidade e com base na experiência adquirida com pesagens, um caminhoneiro sabe que seu caminhão pode carregar, no máximo, 1500 telhas ou 1200 tijolos.

Considerando esse caminhão carregado com 900 telhas, quantos tijolos, no máximo, podem ser acrescentados à carga de modo a não ultrapassar a carga máxima do caminhão?

- A** 300 tijolos
- B** 360 tijolos
- C** 400 tijolos
- D** 480 tijolos
- E** 600 tijolos

### QUESTÃO 7

(Enem 2017) Em uma cantina, o sucesso de venda no verão são sucos preparados à base de polpa de frutas. Um dos sucos mais vendidos é o de morango com acerola, que é preparado com  $\frac{2}{3}$  de polpa de morango e  $\frac{1}{3}$  de polpa de acerola.

Para o comerciante, as polpas são vendidas em embalagens de igual volume. Atualmente, a embalagem da polpa de morango custa R\$ 18,00 e a de acerola, R\$ 14,70. Porém, está prevista uma alta no preço da embalagem da polpa de acerola no próximo mês, passando a custar R\$ 15,30.

Para não aumentar o preço do suco, o comerciante negociou com o fornecedor uma redução no preço da embalagem da polpa de morango.

A redução, em real, no preço da embalagem da polpa de morango deverá ser de

- A** R\$ 1,20
- B** R\$ 0,90
- C** R\$ 0,60
- D** R\$ 0,40
- E** R\$ 0,30

### QUESTÃO 8

(Enem PPL 2017) Uma escola organizou uma corrida de revezamento  $4 \times 400$  metros, que consiste em uma prova esportiva na qual os atletas correm 400 metros cada um deles, segurando um bastão, repassando-o de um atleta para outro da mesma equipe, realizando três trocas ao longo do percurso, até o quarto atleta, que cruzará a linha de chegada com o bastão. A equipe ganhadora realizou a prova em um tempo total de 325 segundos.

O segundo corredor da equipe ganhadora correu seus 400 metros 15 segundos mais rápido do que o primeiro; já o terceiro realizou seus 400 metros 5 segundos mais rápido que o segundo corredor, e o último realizou seu percurso em  $\frac{3}{4}$  do tempo realizado pelo primeiro.

Qual foi o tempo, em segundo, em que o último atleta da equipe ganhadora realizou seu percurso de 400 metros?

- A** 58
- B** 61
- C** 69
- D** 72
- E** 96

### QUESTÃO 9

(Enem (Libras) 2017) Para incentivar a reciclagem e evitar lixo espalhado durante as festas de final de ano, a prefeitura de uma cidade fez uma campanha com sorteio de prêmios. Para participar do sorteio, era necessário entregar cinco latinhas de alumínio ou três garrafas de vidro vazias para ter direito a um cupom. Um grupo de estudantes de uma escola trocou suas latinhas e garrafas de vidro e com isso adquiriram dez cupons; outro grupo trocou o triplo das garrafas e a mesma quantia de latinhas do primeiro grupo, conseguindo vinte cupons.

Quantas garrafas de vidro e quantas latinhas, respectivamente, o segundo grupo trocou?

- A** 5 e 5
- B** 15 e 5
- C** 15 e 25
- D** 45 e 25
- E** 45 e 75

### QUESTÃO 10

(Enem 2014) Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R\$ 10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R\$ 6,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste,

concluiu que o dinheiro levado era a quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada.

A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

- A** R\$ 166,00.
- B** R\$ 156,00.
- C** R\$ 84,00.
- D** R\$ 46,00.
- E** R\$ 24,00.

## EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

### QUESTÃO 1

(Enem PPL 2012) Alguns países têm regulamentos que obrigam a misturar 5%, 10% ou 20% de etanol com a gasolina regular. Esta mistura recebe o nome de **gasool. E20**, por exemplo, é o **gasool** que contém a mistura de 20% de etanol com 80% de gasolina. Em agosto de 2011, o governo decidiu reduzir a mistura de etanol na gasolina de 25% para 20%, isto é, nossos postos de gasolina, a partir daquele mês, não puderam mais vender o combustível do tipo **E25**.

Disponível em: <http://g1.globo.com> (adaptado)

Uma distribuidora possuía 40 mil litros de combustível do tipo **E25**, disponíveis em um dos tanques de seu estoque antigo. Quantos litros de gasolina precisam ser adicionados de modo a obter uma mistura **E20**?

- A** 32.000.
- B** 16.000.
- C** 10.000.
- D** 8.000.
- E** 2.000.

### QUESTÃO 2

(Enem PPL 2012) O governo de um país criou o Fundo da Soja e do Milho, que tem como expectativa inicial arrecadar, por ano, R\$ 36,14 milhões para investimento em pesquisas relacionadas aos principais produtos da agricultura. Com isso, a cada operação de venda, seriam destinados ao Fundo R\$ 0,28 por tonelada de soja e R\$ 0,22 por tonelada de milho comercializadas. Para este ano, espera-se que as quantidades de toneladas produzidas, de soja e de milho, juntas, seja 150,5 milhões.

Foi pedido a cinco funcionários do Fundo, André, Bruno, Caio, Douglas e Eduardo, que apresentassem um sistema que modelasse os dados apresentados. Cada funcionário apresentou um sistema diferente, considerando  $x$  e  $y$  como as quantidades de toneladas comercializadas, respectivamente, de soja e de milho. O resultado foi o seguinte:

André

$$\begin{cases} x + y = 150500000 \\ 0,28x + 0,22y = 36140000 \end{cases}$$

Bruno

$$\begin{cases} 100000000x + 100000000y = 150,5 \\ 0,28x + 0,22y = 36140000 \end{cases}$$

Caio

$$\begin{cases} x + y = 150,5 \\ 0,28x + 0,22 = 36140000 \end{cases}$$

Douglas

$$\begin{cases} x + y = 150,5 \\ 0,28x + 0,22y = 36,14 \end{cases}$$

Eduardo

$$\begin{cases} x + y = 150500000 \\ 0,28x + 0,22y = 36,14 \end{cases}$$

O funcionário que fez a modelagem correta foi

- A** André.
- B** Bruno.
- C** Caio.
- D** Douglas.
- E** Eduardo.

### QUESTÃO 3

(Enem 2010) Uma escola recebeu do governo uma verba de R\$ 1.000,00 para enviar dois tipos de folhetos pelo correio. O diretor da escola pesquisou que tipos de selos deveriam ser utilizados. Concluiu que, para o primeiro tipo de folheto, bastava um selo de R\$ 0,65 enquanto para folhetos do segundo tipo seriam necessários três selos, um de R\$ 0,65, um de R\$ 0,60 e um de R\$ 0,20. O diretor solicitou que se comprassem selos de modo que fossem postados exatamente 500 folhetos do segundo tipo e uma quantidade restante de selos que permitisse o envio do máximo possível de folhetos do primeiro tipo.

Quantos selos de R\$ 0,65 foram comprados?

- A** 476
- B** 675
- C** 923
- D** 965
- E** 1.538

### QUESTÃO 4

(Enem 2010) O Salto Triplo é uma modalidade do atletismo em que o atleta dá um salto em um só pé, uma passada e um salto, nessa ordem. Sendo que o salto com impulsão em um só pé será feito de modo que o atleta caia primeiro sobre o mesmo pé que deu a impulsão; na passada ele cairá com o outro pé, do qual o salto é realizado.

Disponível em: [www.cbat.org.br](http://www.cbat.org.br) (adaptado).

Um atleta da modalidade Salto Triplo, depois de estudar seus movimentos, percebeu que, do segundo para o primeiro salto, o alcance diminuía em 1,2 m, e, do terceiro para o segundo salto, o alcance diminuía 1,5 m. Querendo atingir a meta de 17,4 m nessa prova e considerando os seus estudos, a distância alcançada no primeiro salto teria de estar entre

- A** 4,0 m e 5,0 m.
- B** 5,0 m e 6,0 m.
- C** 6,0 m e 7,0 m.
- D** 7,0 m e 8,0 m.
- E** 8,0 m e 9,0 m.

**QUESTÃO 5**

(Enem 2009) Um grupo de 50 pessoas fez um orçamento inicial para organizar uma festa, que seria dividido entre elas em cotas iguais. Verificou-se ao final que, para arcar com todas as despesas, faltavam R\$ 510,00, e que 5 novas pessoas haviam ingressado no grupo. No acerto foi decidido que a despesa total seria dividida em partes iguais pelas 55 pessoas. Quem não havia ainda contribuído pagaria a sua parte, e cada uma das 50 pessoas do grupo inicial deveria contribuir com mais R\$ 7,00.

De acordo com essas informações, qual foi o valor da cota calculada no acerto final para cada uma das 55 pessoas?

- A** R\$ 14,00.
- B** R\$ 17,00.
- C** R\$ 22,00.
- D** R\$ 32,00.
- E** R\$ 57,00.

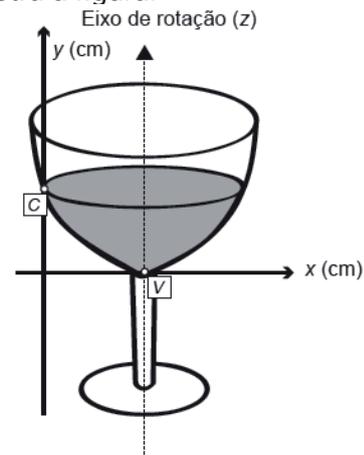
**QUESTÃO 6**

(Enem) Em quase todo o Brasil existem restaurantes em que o cliente, após se servir, pesa o prato de comida e paga o valor correspondente, registrado na nota pela balança. Em um restaurante desse tipo, o preço do quilo era R\$ 12,80. Certa vez a funcionária digitou por engano na balança eletrônica o valor R\$ 18,20 e só percebeu o erro algum tempo depois, quando vários clientes já estavam almoçando. Ela fez alguns cálculos e verificou que o erro seria corrigido se o valor incorreto indicado na nota dos clientes fosse multiplicado por

- A** 0,54.
- B** 0,65.
- C** 0,70.
- D** 1,28.
- E** 1,42.

**QUESTÃO 7**

A parte interior de uma taça foi gerada pela rotação de uma parábola em torno de um eixo z, conforme mostra a figura.



A função real que expressa a parábola, no plano cartesiano da figura, é dada pela lei  $f(x) = 3/2x^2 - 6x + C$ , onde C é a medida da altura do líquido contido na taça, em centímetros. Sabe-se que o ponto V, na figura, representa o vértice da parábola, localizado sobre o eixo x. Nessas condições, a altura do líquido contido na taça, em centímetros, é

- A** 1.
- B** 2.
- C** 4.
- D** 5.
- E** 6.

**QUESTÃO 8**

A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ( $t = 0$ ) e varia de acordo com a expressão  $T(t) = -t^2/4 + 400$ , com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39 °C. Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

- A** 19,0
- B** 19,8
- C** 20,0
- D** 38,0
- E** 39,0

**QUESTÃO 9**

Uma escola recebeu do governo uma verba de R\$ 1.000,00 para enviar dois tipos de folhetos pelo correio. O diretor da escola pesquisou que tipos de selos deveriam ser utilizados. Concluiu que, para o primeiro tipo de folheto, bastava um selo de R\$ 0,65 enquanto para folhetos do segundo tipo seriam necessários três selos, um de R\$ 0,65, um de R\$ 0,60 e um de R\$ 0,20. O diretor solicitou que se comprassem selos de modo que fossem postados exatamente 500 folhetos do segundo tipo e uma quantidade restante de selos que permitisse o envio do máximo possível de folhetos do primeiro tipo.

Quantos selos de R\$ 0,65 foram comprados?

- A** 476
- B** 675
- C** 923
- D** 965
- E** 1.538

**QUESTÃO 10**

Na garagem do prédio, onde mora a família Coelho, estão estacionados automóveis e motos. Cada automóvel tem 4 rodas, e cada moto tem 2 rodas. O número de automóveis é o triplo do número das motos e, ao todo, há 70 rodas na garagem. O número de automóveis estacionados na garagem é

- A** 5.
- B** 8.
- C** 10.
- D** 15.
- E** 18.

**GABARITO****EXERCÍCIO DE APRENDIZAGEM**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>E</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>

**EXERCÍCIO COMPLEMENTARES**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>C</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

Na perspectiva do ENEM, o foco estará na Competência de área 3:

Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 – Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

### 1. O PROBLEMA DE MEDIR O MUNDO (as grandezas e as suas unidades básicas de medida)

No afã de tentar entender os fenômenos naturais e sociais que ocorrem no mundo, o ser humano registra as suas sensações e as suas percepções construindo os conceitos das diversas GRANDEZAS.

Assim, uma **grandezas** é tudo aquilo que, no curso de um fenômeno, pode ser medido e quantificado, possibilitando que tenhamos características baseadas em informações numéricas e/ou geométricas.

**EXEMPLOS:** TEMPO, MASSA, DISTÂNCIA, ÁREA, VOLUME, TEMPERATURA, VOLTAGEM, FORÇA, ENERGIA ETC.



No início, até nos contentamos com a comparação simples entre as nossas percepções quanto às grandezas e aceitamos quando alguém diz simplesmente que: um objeto tem comprimento maior ou menor do que o outro, um local é mais quente ou mais frio do que o outro, uma pessoa é mais pesada ou mais leve do que a outra, um fenômeno é mais rápido ou mais lento que o outro etc.

Na sequência dos estudos, porém, passa a ser fundamental definir o quão maior é a percepção de uma grandeza em cada circunstância. Ou seja, precisamos ir além de dizer que algo é maior, precisamos definir se ele é o dobro, o triplo, um múltiplo ou mesmo uma fração do outro fenômeno.

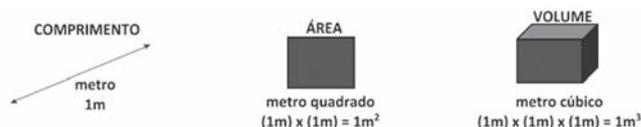
tipto ou mesmo uma fração do outro fenômeno.

Nesse momento, o processo de **MEDIÇÃO DE UMA GRANDEZA** exige a criação de **REFERENCIAIS** para as comparações, os quais acabam servindo como verdadeiras **UNIDADES DE MEDIDA**.

Conhecendo a unidade de medida, em vez de dizer que um objeto é quente ou de dizer que ele é mais quente que outro, dizemos qual é a medida exata de sua temperatura nesta unidade de medida, o que permite uma comparação bem mais abrangente e qualificada.

Na geometria, por exemplo, temos 3 grandezas básicas que se prestam a registrar nossa percepção sobre o tamanho de um objeto, são elas:

- ▶ **COMPRIMENTO,**
- ▶ **ÁREA E**
- ▶ **VOLUME.**



Como se vê, a medida de **1 metro** não só foi tomada como parâmetro de referência para a medida de comprimentos (dimensão linear), como também serviu de referência para a medida de áreas (dimensão superficial) e volumes (dimensão especial).

Partindo do metro (m) como unidade de medida do comprimento, definem-se as unidades de medida de área e de volume como metro quadrado (m<sup>2</sup>) e metro cúbico (m<sup>3</sup>), respectivamente.

### 2. AS UNIDADES E OS SEUS PREFIXOS

No ambiente em que vivemos, nem tudo tem o mesmo tamanho e, muitas vezes, sequer tem a mesma **ordem de grandeza**.

No mundo atômico e celular, por exemplo, há objetos de comprimento correspondente a frações muito pequenas de 1 metro, enquanto que, na perspectiva astronômica, algumas medidas são muito superiores a 1 milhões de metro.

Para se lidar com essa discrepância sem sair criando novas unidades de medida para a mesma grandeza, foram concebidas as ideias de **MÚLTIPLOS** e **SUBMÚLTIPLOS** das unidades de referência. Tais novos referenciais surgem a partir da utilização de **PREFIXOS** indicativos da escala **DECIMAL** de aumento ou de redução aplicada.

Assim, da mesma forma que, na aritmética, construímos um sistema de numeração decimal

para indicar a mudança da escala de grandeza dos números, na geometria, também tomamos o mesmo critério de variação decimal para criar as noções de múltiplos e de submúltiplos da unidade de medida.

A única diferença é que, enquanto no sistema de numeração a variação se dava com uso de novas palavras (milhar, centena, dezena, décimo, centésimo, milésimo), no sistema de medição utilizado na geometria, mantemos a palavra indicativa da unidade de referência (metro) e a ela apenas **acrescentamos prefixos** indicativos da mudança da ordem de grandeza de acordo com potências de 10.

Na verdade, os 6 prefixos utilizados ao lado da palavra “metro” podem ser utilizados ao lado de qualquer unidade de medida, sendo assim entendidos como possuidores de vida própria na análise dimensional dos resultados medidos, mantendo o mesmo significado em qualquer sistema de medição.

Por isso, ao mesmo tempo em que falamos em quilômetro (km), podemos falar em quilowatt (kW), quilograma (kg), quilojoule (kJ) etc., com o prefixo “quilo” sempre valendo por 1.000 vezes a unidade de medida.

Aliás, diante da variedade das ordens de grandeza possíveis, com valores que variam da dimensão atômica e da dimensão celular (muitíssimo pequena) para a dimensão astronômica (muitíssimo grande), tem-se como certo que a quantidade de prefixos necessários para representar as análises científicas acabou precisando se tornar muito maior do que aquela constante na tabela abaixo.

Por isso, apesar de ter surgido em 1795 reconhecendo apenas os 6 prefixos citados acima, desde 1960, o Sistema Internacional de Unidades (SI) vem reconhecendo o uso de outros 6 prefixos referentes aos múltiplos da ordem de milhão (mega), bilhão (giga), trilhão (tera), bem como aos submúltiplos da ordem de milionésimo (micro), bilionésimo (nano) e trilionésimo (pico), perfazendo um conjunto de 12 prefixos possíveis. Em resumo, tem-se:

**MUITO CUIDADO!!!!**

Não poderíamos passar para o próximo tópico sem chamar a atenção para um erro bastante comum na análise de prefixos.

**Os prefixos sempre são aplicados nas unidades básicas de medida e NUNCA NAS SUAS POTÊNCIAS.**

Ou seja, os prefixos sempre devem ser vistos como aplicados nas medições de COMPRIMENTO e nunca nas unidades de área ou de volume. Assim:

- ▶ Quando falarmos em 1 km<sup>2</sup>, NÃO estaremos falando simplesmente em 1.000 m<sup>2</sup>, mas SIM em: **1 km<sup>2</sup> = (1km)<sup>2</sup> = (1.000m)<sup>2</sup> = 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup> = 1.000.000 m<sup>2</sup>**
- ▶ Quando falarmos em 1km<sup>3</sup>, NÃO estaremos falando simplesmente em 1.000 m<sup>3</sup>, mas SIM em: **1 km<sup>3</sup> = (1km)<sup>3</sup> = (1.000m)<sup>3</sup> = 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> = 1.000.000.000 m<sup>3</sup>**

Em suma, **as potências 2 e 3** indicativas de área e volume, respectivamente, também devem ser **aplicadas nos prefixos** elevando substancialmente a ordem de grandeza das medidas de área e volume, correspondentes.

**As grandes fazendas e o hectare (ha)...**

Uma unidade de área bastante comum na zona rural é o HECTARE (ha), que nada mais é do que uma denominação mais usual para 1 hectômetro-quadrado. Por isso:

- ▶ 1 ha = 1hm<sup>2</sup> = (1hm)<sup>2</sup> = (100m)<sup>2</sup> = 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup> = 10.000 m<sup>2</sup>

Para se ter a exata noção do que representa um hectare, basta se imaginar a dimensão da área de um quadrado cujo lado mede 1 hm (100 m).

Na prática, um bom referencial disso é a associação de hectare à medida da área ocupada por um quarteirão urbano quadrado de 100m de lado. Daí, para se ter uma percepção do que representa uma fazenda de 4000 ha, basta se imaginar a ex-

Múltiplos			REFERÊNCIA	Submúltiplos		
Unidade de milhar	centena	dezena	Unidade 1	décimo	centésimo	milésimo
1000	100	10		0,1	0,01	0,001

Múltiplos			REFERÊNCIA	Submúltiplos		
quilômetro (km)	hectômetro (hm)	decâmetro (dam)	1 metro	decímetro (dm)	centímetro (cm)	milímetro (mm)
1000 m	100 m	10 m		0,1 m	0,01 m	0,001 m

Múltiplos			REFERÊNCIA	Submúltiplos		
quilo (k)	hecto (h)	deca (da)	Unidade de medida padrão	deci (d)	centi (c)	Mili (m)
1000 = 10 <sup>3</sup>	100 = 10 <sup>2</sup>	10 = 10 <sup>1</sup>		0,1 = 10 <sup>-1</sup>	0,01 = 10 <sup>-2</sup>	0,001 = 10 <sup>-3</sup>

	Prefixo		$10^n$	NOMENCLATURA	Equivalente numérico
	Nome	Símbolo			
múltiplos	tera	T	$10^{12}$	Trilhão	1 000 000 000 000
	giga	G	$10^9$	Bilhão	1 000 000 000
	mega	M	$10^6$	Milhão	1 000 000
	quilo	k	$10^3$	Mil	1 000
	hecto	h	$10^2$	Cem	100
	deca	da	$10^1$	Dez	10
<b>unidade</b>			$10^0$	<b>Unidade</b>	<b>1</b>
submúltiplos	deci	d	$10^{-1}$	Décimo	0,1
	centi	c	$10^{-2}$	Centésimo	0,01
	mili	m	$10^{-3}$	Milésimo	0,001
	micro	$\mu$	$10^{-6}$	Milionésimo	0,000 001
	nano	n	$10^{-9}$	Bilionésimo	0,000 000 001
	pico	p	$10^{-12}$	Trilionésimo	0,000 000 000 001

Obs.:

Ao longo dos anos que se seguiram a 1960, com o avanço dos estudos científicos, a lista de prefixos acabou sofrendo novos acréscimos e, hoje, a Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) já reconhece um total de 20 prefixos, com 8 prefixos novos que deixaremos de citar pela improvável possibilidade de serem exigidos como conhecimento prévio em provas de ensino médio.

tensão territorial de 4000 quarteirões quadrados com 100 m de lado.

Achou muito??? Pois é... Muitos municípios não têm essa quantidade de quarteirões na sua área urbana, sendo estas longas extensões de terra típicas de zonas rurais. Isso é o que chamam por aí de Latifúndio.

Paralelamente ao hectare (ha), define-se uma outra unidade de medida de área chamada de **ARE (a)**, a qual pode ser vista como unidade básica de referência para o hectare (considerando o significado do prefixo) ou como a área ocupada por um quadrado de medida 1 dam<sup>2</sup>. Vejamos:

$$100 a = 1 ha \text{ ou}$$

$$1 a = 1 dam^2 = (1dam)^2 = (10m)^2 =$$

$$10^2 m^2 = 100 m^2$$

Perceba que 1 ha = 1 hm<sup>2</sup> e que 1 a = 1 dam<sup>2</sup>.

### As medidas usuais de volume dadas em LITRO ...

A unidade padrão de medida de volume é o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Entretanto, se observarmos as garrafas e as caixas nas quais são comercializados os diversos produtos que consumimos em nossa casa, observaremos que suas dimensões possuem uma ordem de grandeza imediatamente inferior ao metro, sendo em sua maioria da ordem de 1 dm (10 cm).

Em virtude disso, nada mais razoável do que criar uma nomenclatura mais usual para denominar a unidade de volume correspondente a 1 dm<sup>3</sup>,

surgindo assim o conceito de litro. Assim, define-se:

$$1 \text{ litro (L)} = 1 \text{ dm}^3 \rightarrow 1 \text{ litro} = (1 \text{ dm})^3 = (10 \text{ cm})^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

E, como consequência:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

Para se ter uma noção do que representa um mL, basta imaginar um recipiente cúbico com 1 cm de aresta. Pequeno, né? Mas é isso mesmo!!!

## 2 CONVERTENDO UNIDADES COM O USO DE FRAÇÕES UNITÁRIAS

Para se efetuar mudanças de unidades, vamos adotar uma técnica bastante simples, qual seja a de multiplicar os valores medidos por uma fração equivalente a 1 (que é um elemento neutro na multiplicação).

Na hora de montar a fração unitária, basta colocar no numerador e no denominador valores que sejam iguais, sendo o de cima na unidade que queremos e o de baixo na unidade em que estamos.

$$\frac{\text{unidade que queremos}}{\text{unidade em que estamos}}$$

$$\text{unidade em que estamos}$$

Vamos a alguns exemplos:

a. Converta 4,5 km<sup>2</sup> em metros quadrados.

**Solução:** É fácil ver que:  $1 \text{ km}^2 = (1 \text{ km})^2 = (1000 \text{ m})^2 = 10^6 \text{ m}^2$ .

Assim, a fração unitária a utilizar será:

1.000.000 m<sup>2</sup>/1 km<sup>2</sup>

Multiplicando, temos: 4,5 km<sup>2</sup> × (1.000.000 m<sup>2</sup>/1 km<sup>2</sup>) = 4,5 × 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>.

b. Converta 0,12 m<sup>3</sup> em litros

**Solução.:** É fácil ver que: 1m<sup>3</sup> = (1 m)<sup>3</sup> = (10 dm)<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> dm<sup>3</sup> = 10<sup>3</sup> l

Assim, a fração unitária a utilizar será: 1.000 L/1 m<sup>3</sup>

Multiplicando, temos: 0,12 m<sup>3</sup> × (1.000 L/1 m<sup>3</sup>) = 120 L

c) Converta 250 m<sup>2</sup> em hectare

**Solução.:** É fácil ver que: 1 ha = (1 hm)<sup>2</sup> = (100m)<sup>2</sup> = 10.000 m<sup>2</sup>

Assim, a fração unitária a utilizar será: 1 ha/10.000 m<sup>2</sup>.

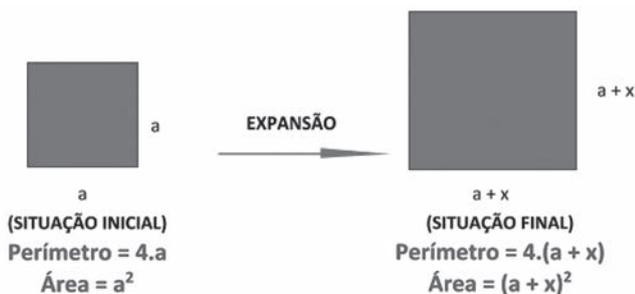
Multiplicando, temos: 250 m<sup>2</sup> × (1 ha/10.000 m<sup>2</sup>) = 0,025 ha.

### 3 COMPREENDENDO AS EXPANSÕES E REDUÇÕES DE FIGURAS

Agora que conhecemos os conceitos de PERÍMETRO, de ÁREA e de VOLUME, devemos ser capazes de quantificar o que ocorre com os seus valores quando as dimensões da figura sofrem alterações e vice-versa.

A estratégia para enfrentar este tipo de problema será sempre a de **DESENHAR O ANTES E O DEPOIS DA FIGURA**, indicando como se deu a transformação da situação inicial para a situação final e aplicando os conceitos de perímetro, área e volume separadamente em cada um dos momentos.

Em situações de EXPANSÃO das medidas de um cubo, temos:



E, analogamente, ocorreria em situação de REDUÇÃO das medidas, com os novos lados valendo (a - x).

Perceba que, uma vez feita essa representação esquemática, pode-se comparar facilmente os perímetros e as áreas da figura nos seus dois momentos distintos (antes e depois da transformação), sendo possível se fazer o mesmo em figuras espaciais.

#### DICA FUNDAMENTAL:

Nas questões que envolvem transformações nas

figuras, é bastante comum o uso de PORCENTAGENS para expressar quantitativamente as mudanças das dimensões, indicando-se, por exemplo, que uma dimensão foi reduzida de 10% ou que outra foi aumentada de 20%.

Diante da grande incidência deste tipo de problema e da necessidade de solucioná-lo com a máxima brevidade, sugerimos ao leitor que se acostume a SUBSTITUIR AS PORCENTAGENS SOMADAS OU SUBTRAÍDAS por **PORCENTAGENS MULTIPLICADAS**, criando fatores de conversão da seguinte forma:

COMO APLICAR AUMENTOS E REDUÇÕES PERCENTUAIS? Criando FATORES DE CONVERSÃO da forma (100 + x)%	
Aumentar x%	Corresponde a "Passar a ter (100 + x)% do anterior"
Reduzir x%	Corresponde a "Passar a ter (100 - x)% do anterior"

Vejam alguns exemplos de uso do fator de conversão de porcentagens:

**EXEMPLO 1:** Se a área A aumentar de 10%, a nova área será: Nova área = (100% + 10%) × A = (110%) × A.

**EXEMPLO 2:** Se o volume V aumentar de 30%, o novo volume será: Novo volume = (100% + 30%) × V = (130%) × V.

**EXEMPLO 3:** Se a área A diminuir de 40%, a nova área será: Nova área = (100% - 40%) × A = (60%) × A.

**EXEMPLO 4:** Se o volume V diminuir de 10%, o novo volume será: Novo volume = (100% - 10%) × V = (90%) × V.

**EXEMPLO 5:** Se um salário S sofrer dois aumentos sucessivos de 20%, o novo salário será o resultado de duas multiplicações sucessivas pelo fator (100 + 20)% no salário inicial S: Novo salário = (100% + 20%) × (100% + 20%) × S = (120%)<sup>2</sup> × S = (144%) × S.

**EXEMPLO 6:** Se um dos lados de um retângulo aumentar 10% e o outro diminuir 10%, a nova área será o resultado de duas multiplicações sucessivas pelos fatores (100 + 10)% e (100 - 10)%, respectivamente, nos lados a e b, o que acaba incidindo na área anterior. Com isso: Nova área = (110%.a) × (90%.b) = (110% × 90%) × a.b = 99%.(área anterior). Ou seja, a nova área será 1% inferior à área anterior.

**EXEMPLO 7:** Se cada uma das arestas "a" de um cubo aumentar 10%, a nova aresta passará a ser: Nova aresta = (100% + 10%) × a = 110% × a. Com isso, o novo volume passará a ser: Novo volume = (110%.a) × (110%.a) × (110%.a) = (110%)<sup>3</sup> × a<sup>3</sup> = 133,1% × (volume anterior). Ou seja, o novo volume será 33,1% maior que o anterior.

#### 4. APRENDENDO E COMPREENDENDO O USO DE ESCALAS

Na perspectiva de analisar como se comportam o perímetro, a área e o volume quando as dimensões de um objeto sofrem alterações, sem dúvidas o caso que merece mais destaque não é propriamente aquele em que o objeto muda, mas sim aquele em que apenas a **representação do objeto tem dimensões distintas das dimensões reais**, quer seja por termos construído cópias reduzidas (em miniatura), quer seja por terem sido confeccionadas cópias ampliadas.

Ou seja, **o objeto real continua o mesmo, mas as suas representações não correspondem mais às dimensões reais, ora indicando uma ampliação, ora reduzindo proporcionalmente todos comprimentos.**

Nesse sentido, o caso mais comum é aquele que envolve a representação de grandes áreas como na confecção de mapas geográficos e de plantas arquitetônicas ou estruturais de imóveis.

Para se trabalhar com este e com muitos outros casos equivalentes, define-se ESCALA DE REDUÇÃO (OU DE AMPLIAÇÃO) como sendo a relação de proporcionalidade estabelecida entre as dimensões lineares da representação do objeto e as suas correspondentes dimensões reais.

Como se vê, a estratégia para enfrentar este tipo de problema será sempre a de **REPRESENTAR, LADO A LADO, A SITUAÇÃO REAL E A SITUAÇÃO REDUZIDA (OU AMPLIADA)**, indicando como se COMPORTARAM OS COMPRIMENTOS COM USO DA ESCALA, para, só depois, aplicar os conceitos de perímetro, área e volume separadamente em cada uma das situações.

#### DICA FUNDAMENTAL:

Nas questões que envolvem escalas, deve-se ter em conta que a relação deve ser estabelecida sempre entre DIMENSÕES LINEARES correspondentes nas figuras.



Para se estender o conceito de escalas a área e volume, devem ser feitas algumas adaptações que reflitam o fato de as escalas serem aplicadas em cada dimensão linear da figura.

RELAÇÕES DE ESCALA	
Dimensão linear	Consequência: $\frac{\text{Qualquer Comprimento desenho}}{\text{Correspondente Comprimento real}} = E$
	$\frac{\text{perímetro (desenho)}}{\text{perímetro (real)}} = E$
Dimensão superficial	Consequência: $\frac{\text{área (desenho)}}{\text{área (real)}} = E^2$
Dimensão espacial	Consequência: $\frac{\text{Volume (desenho)}}{\text{Volume (real)}} = E^3$

#### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

##### QUESTÃO 1

(UFRGS) Numa competição de balonismo, os competidores devem sair de Torres (RS) e chegar a Osório (RS), perfazendo uma distância de 102 km, em linha reta. A coordenação da competição distribuiu às equipes um mapa, em folha A4 (210 mm × 297 mm), com o trajeto e pontos de referência. Qual a escala mais apropriada para representar no mapa todo o trajeto percorrido em linha reta e os pontos de referência entre as duas localidades?

- A** 1: 10.200
- B** 1: 20.000
- C** 1: 102.000
- D** 1: 350.000
- E** 1: 10.000.000

##### QUESTÃO 2

Em um mapa no qual a escala é de 1:100000, a distância em linha reta entre duas cidades A e B é de 8 cm e a distância entre as cidades B e C é de 3 cm.

Sabendo que A, B e C não estão alinhadas no mapa, qual pode ser a distância real entre as cidades A e C?

- A** 3,8 hm
- B** 5,0 km
- C** 8,6 km
- D** 11,0 km
- E** 90,7 km

##### QUESTÃO 3

Foram entregues a um grupo de alunos de uma Faculdade cinco mapas temáticos, em projeção cilíndrica, para servirem como material de apoio didático a um estudo populacional e socioambiental de 5 certas regiões brasileiras.

- Mapa I – dimensões 2,5 m × 3 m e Escala 1:1.000.000
- Mapa II – dimensões 2,5 m × 2 m e Escala 1:800.000
- Mapa III – dimensões 2 m × 3 m e Escala 1:600.000
- Mapa IV – dimensões 2,5 m × 2,5 m e Escala 1:500.000
- Mapa V – dimensões 2 m × 2 m e Escala 1:250.000.

O mapa que forneceu uma maior riqueza de detalhes foi o de número:

- A** I
- B** II
- C** III
- D** IV
- E** V

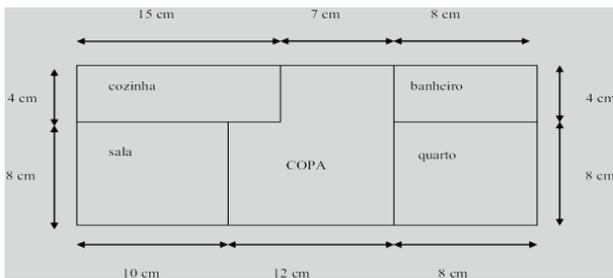
**QUESTÃO 4**

Sobre um mapa, com escala 1:75.000, um geógrafo demarca uma reserva florestal com formato de um quadrado, apresentando 8cm de lado. A área da reserva florestal medirá, na realidade,

- A** 3,6 ha.
- B** 36 ha.
- C** 360 ha.
- D** 3.600 ha.
- E** 36.000 ha.

**QUESTÃO 5**

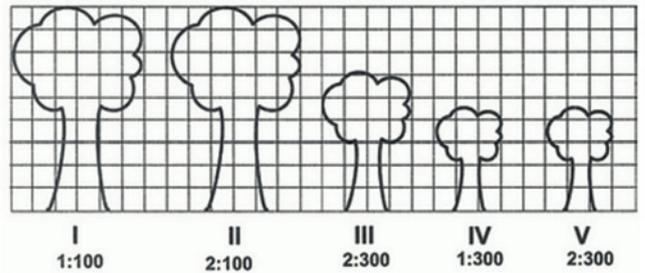
(UEMG) A planta de uma residência, apresentada no desenho, abaixo, tem escala 1:80, ou seja, cada medida de 1cm corresponde a uma medida de 80cm na dimensão real. Considerando informações e ilustração, abaixo, é CORRETO afirmar que a área real da parte ocupada pela copa é igual a:



- A** 75,01m<sup>2</sup>
- B** 79,36m<sup>2</sup>
- C** 86,12m<sup>2</sup>
- D** 90,40m<sup>2</sup>
- E** 93,28m<sup>2</sup>

**QUESTÃO 6**

(ENEM - 2012 1ª Aplicação/Prova Cinza) Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes, conforme indicações na figura a seguir.



Que árvore representa a maior altura real?

- A** I
- B** II
- C** III
- D** IV
- E** V

**QUESTÃO 7**

As figuras abaixo representam duas embalagens de chocolate com a forma de prismas triangulares regulares semelhantes. A embalagem maior é vendida por R\$ 12,80. Por quanto deve ser vendida a embalagem menor, sabendo que seu comprimento é a metade do maior?



- A** R\$ 8,40
- B** R\$ 7,60
- C** R\$ 6,40
- D** R\$ 3,20
- E** R\$ 1,60

**QUESTÃO 8**

Se um cubo tem duas dimensões aumentadas em 20% e a terceira, reduzida de 20%, o seu volume:

- A** aumenta de 72%
- B** aumenta de 21,5%
- C** aumenta de 15,2%
- D** aumenta de 7,2%
- E** reduziu de valor.

**QUESTÃO 9**

(ENEM 2013) A cerâmica constitui-se em um artefato bastante presente na história da humanidade. Uma de suas várias propriedades é a retração (contração), que consiste na evaporação da água existente em um conjunto ou bloco cerâmico quando submetido a uma determinada temperatura elevada. Essa elevação de temperatura, que ocorre durante o processo de cozimento, causa uma redução de até 20% nas dimensões lineares de uma peça.

Disponível em: [www.arq.ufsc.br](http://www.arq.ufsc.br) Acesso em: 3 mar. 2012.

Suponha que uma peça, quando moldada em argila, possuía uma base retangular cujos lados

mediam 30 cm e 15 cm. Após o cozimento, esses lados foram reduzidos em 20%. Em relação à área original, a área da base dessa peça, após o cozimento, ficou reduzida em

- A 4%
- B 20%
- C 36%
- D 64%
- E 96%

**QUESTÃO 10**

Certo município, quando representado em um mapa na escala 1: 250.000 apresenta uma área de 1dm<sup>2</sup>.

Se a população desse município obedecer a uma perspectiva de crescimento de 10%, 20% e 30%, respectivamente, nos próximos 3 anos, chegando a um patamar de 42900 habitantes ao final desse período, qual é a sua densidade demográfica atual:

- A 40 hab./km<sup>2</sup>
- B 42 hab./km<sup>2</sup>
- C 44 hab./km<sup>2</sup>
- D 48 hab./km<sup>2</sup>
- E 52 hab./km<sup>2</sup>

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**QUESTÃO 1**

(ENEM 2014) A maior piscina do mundo, registrada no livro Guinness, está localizada no Chile, em San Alfonso Del Mar, cobrindo um terreno de 8 hectares de área. Sabe-se que 1 hectare corresponde a 1 hectômetro quadrado. Qual é o valor, em metros quadrados, da área coberta pelo terreno da piscina?

- A 8
- B 80
- C 800
- D 8.000
- E 80.000

**QUESTÃO 2**

Considerando que a distância real entre duas cidades é de 120km e que a sua distância gráfica, num mapa, é de 6 cm, podemos afirmar que esse mapa foi projetado na escala:

- A 1 : 1.200.000
- B 1 : 2.000.000
- C 1 : 12.000.000
- D 1 : 20.000.000
- E 1 : 48.000.000

**QUESTÃO 3**

(Fgv) De acordo com o mapa da Itália, a distância em linha reta entre os pontos A e B é de:



Escala 1:12.000.000

- A 72 km
- B 200 km
- C 720 km
- D 2 000 km
- E 7 200 km

**QUESTÃO 4**

(UECE-2000) Considere dois mapas que representam a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) com as seguintes escalas:

Mapa 01 (1:50.000)

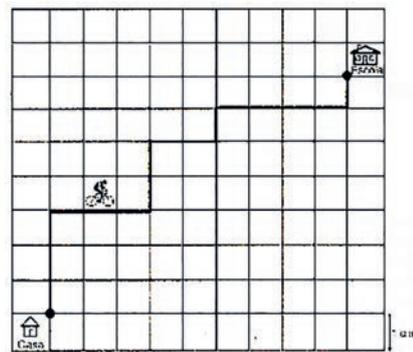
Mapa 02 (1:500.000)

Pode-se afirmar verdadeiramente que:

- A em ambos os mapas há uma representação cartográfica com grande riqueza de detalhes;
- B os dois mapas possuem o mesmo tamanho;
- C o mapa 02 apresenta riqueza de detalhes por ter escala grande
- D o mapa 01 tem maior tamanho e representa com maior riqueza de detalhes a área da RMF

**QUESTÃO 5**

(ENEM 2013 1ª Aplicação) A Secretaria de Saúde de um município avalia um programa que disponibiliza, para cada aluno de uma escola municipal, uma bicicleta, que deve ser usada no trajeto de ida e volta, entre sua casa e a escola. Na fase de implantação do programa, o aluno que morava mais distante da escola realizou sempre o mesmo trajeto, representado na figura, na escala 1:25 000, por um período de cinco dias. Quantos quilômetros esse aluno percorreu na fase de implantação do programa?



- A 4
- B 8
- C 16
- D 20
- E 40

**QUESTÃO 6**

(UFRGS) Um geógrafo precisa representar uma porção da superfície terrestre de 10 km de largura por 20 km de comprimento numa folha de papel de 22 cm por 44 cm.

Qual escala permite representar de forma adequada e legível essa superfície numa folha dessas dimensões?

- A** 1:10.000.
- B** 1:25.000.
- C** 1:50.000.
- D** 1:250.000.
- E** 1:500.000.

**QUESTÃO 7**

Milton encomendou a um arquiteto, um projeto para a reforma de sua casa de praia. Como não é especialista no assunto, Milton pediu que o projeto fosse elaborado de forma a apresentar condições de fornecer uma maior riqueza de detalhes possível. Para atender a solicitação de Milton, entre as escalas abaixo, qual delas deve ser escolhida pelo arquiteto?



- A** 1:50
- B** 1:60
- C** 1:70
- D** 1:80
- E** 1:90

**QUESTÃO 8**

As figuras a seguir mostram dois pacotes de café em pó que têm a forma de paralelepípedos retângulos semelhantes. Se o volume do pacote maior é o dobro do volume do menor, a razão entre a medida da área total do maior pacote e a do menor é igual a:

- A**  $\sqrt[3]{3}$
- B**  $\sqrt[3]{4}$
- C**  $\sqrt{6}$
- D**  $\sqrt{8}$
- E**  $\sqrt[3]{6}$

**QUESTÃO 9**

Na busca por diferenciar seu produto no mercado, uma indústria de laticínios resolveu modificar o formato das suas caixas de 1 litro de leite. Com as mudanças, uma das dimensões da base foi aumentada de 20%, enquanto a outra foi aumentada de 50%. Como consequência, a altura:



- A** aumentará 70%
- B** aumentará 35%
- C** diminuirá 35%
- D** diminuirá 44,5%
- E** diminuirá 55,5%

**QUESTÃO 10**

(G1 - 2010) Após assistir ao programa *Ecoprático*, da TV Cultura, em que foi abordado o tema do aproveitamento da iluminação e da ventilação naturais do ambiente, Dona Maria decidiu ampliar a janela de sua cozinha. A janela retangular teve o seu comprimento dobrado e teve a sua altura aumentada em 50%, mantendo a forma retangular. Logo, a área da janela aumentou em:

- A** 100%.
- B** 150%.
- C** 200%.
- D** 250%.
- E** 300%.

**GABARITO**

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	E	D	B	D	E	C	C	A

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	B	C	D	E	C	A	B	D	C

**PROPRIEDADES DAS OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS**

**ADIÇÃO** - É a operação que une, junta, dois ou mais números naturais. Os termos que compõem a adição são as parcelas e o resultado da operação é denominado soma ou total. Exemplo:

$$\begin{array}{r} 1.233 \rightarrow 1^{\text{a}} \text{ parcela} \\ + 241 \rightarrow 2^{\text{a}} \text{ parcela} \\ \hline 1.474 \rightarrow \text{soma ou total} \end{array}$$

Uma observação muito importante acerca dos termos da adição é que a adição das parcelas com a soma é igual ao dobro da soma. Veja que no exemplo mostrado, a soma dos termos é  $1.233 + 241 + 1.474 = 2.948$  e esse resultado corresponde ao dobro da soma  $1.474$ , pois  $2.948 \div 2 = 1.474$ .

**SUBTRAÇÃO** - É a operação que, dados dois números naturais, tem por finalidade subtrair, comparar ou completar certa quantidade. Os termos que compõem a subtração são o minuendo, o subtraendo e o resto ou diferença. Exemplo:

$$\begin{array}{r} 6.453 \rightarrow \text{minuendo} \\ - 342 \rightarrow \text{subtraendo} \\ \hline 6.111 \rightarrow \text{resto ou diferença} \end{array}$$

**Uma observação muito importante acerca dos termos da subtração é que o minuendo corresponde à metade da soma desses termos.** Veja que no exemplo mostrado, a soma dos termos é  $6.453 + 342 + 6.111 = 12.906$  e o minuendo corresponde à metade dessa soma, pois  $12.906 \div 2 = 6.453$ .

**MULTIPLICAÇÃO** - Multiplicar é expressar o aumento de quantidades. A multiplicação tem a finalidade de simplificar a operação da adição. Os fatores que compõem a multiplicação são o multiplicando, o multiplicador e o produto. Exemplo:

$$10 \times 5 = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$$

↓
↓
↓  
multiplicando      multiplicador      produto

**Uma observação muito importante acerca dos termos da multiplicação é que o produto dos termos de uma multiplicação é igual ao quadrado do produto dessa multiplicação.** Veja que no exemplo mostrado, o produto dos termos é  $10 \times 5 \times 50 = 50^2$ .

**DIVISÃO** - Dividir dois números naturais é repartir, comparar, determinar quantas vezes um número contém o outro. Os termos da divisão são denominados dividendo (o número que se quer dividir), divisor (o número que irá dividir), quociente (o número que é o resultado da divisão) e resto (o número que resta após o cálculo).

$$\begin{array}{r} \overline{)504} \\ \underline{50} \phantom{0} \\ (4) \phantom{0} \phantom{0} \\ \underline{40} \phantom{0} \\ \phantom{(4)} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{(4)} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{(4)} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \end{array}$$

→ dividendo

→ divisor

→ quociente

→ resto

Em uma divisão, o dividendo é igual à soma de duas parcelas, a primeira é o produto entre o divisor e o quociente e a segunda é o resto.

$$\begin{array}{r} \text{Dividendo} \quad | \quad \text{Divisor} \\ \hline \text{Resto} \quad \text{Quociente} \end{array}$$

$$\text{Dividendo} = (\text{Divisor} \times \text{Quociente}) + \text{Resto}$$

**EXPRESSÕES NUMÉRICAS**

$$\{100 - [25 \times (35 \div 7)] \times 2\} = ?$$

Em problemas com expressões numéricas, inicialmente efetuamos as operações que ocorrem dentro dos parênteses, depois colchetes e depois chaves. Em relação às operações, inicialmente efetuamos radiciações e potenciações, para em seguida efetuarmos multiplicações e divisões (quem aparecer primeiro), e finalmente adições e subtrações (quem aparecer primeiro).

**Exemplo: (CMRJ) Calcule o valor da expressão**  
 $\{32 - [12 + (3 \times 7 - 4) - 7]\} \div 5 + 9 \times 2 - (64 - 25) \div 3$ .

**Solução:** Vamos lá!  
Efetuemos primeiro as operações dentro dos parênteses.

$$\begin{aligned} & \{32 - [12 + (3 \times 7 - 4) - 7]\} \div 5 + 9 \times 2 - (64 - 25) \div 3 \\ & \div 3 \\ & = \{32 - [12 + (21 - 4) - 7]\} \div 5 + 9 \times 2 - (39) \div 3 = \\ & = \{32 - [12 + 17 - 7]\} \div 5 + 9 \times 2 - 39 \div 3 = \end{aligned}$$

Agora, vamos para os colchetes, mas observe que você pode realizar a multiplicação e a divisão que aparecem fora das chaves.

$$\begin{aligned} & = \{32 - [29 - 7]\} \div 5 + 18 - 13 = \\ & = \{32 - 2\} \div 5 + 18 - 13 = \end{aligned}$$

Vamos, então, resolver as chaves:

$$\begin{aligned} & = 10 \div 5 + 18 - 13 = \\ & \text{E, finalmente, fazer a divisão, pois ela aparece primeiro e depois a adição e a subtração na sequência...} \\ & = 2 + 18 - 13 = 20 - 13 = 7. \end{aligned}$$

**DUAS REGRAS MUITO IMPORTANTES**

(1ª) **de... até...** – Algumas vezes queremos calcular quantos números existem de um certo número  $x$  até outro número  $y$ . Pois bem, basta fazer  $x - y + 1$ .

**Exemplo:** Quantos números existem de 23 até 45? Basta fazer  $45 - 23 + 1 = 23$  números.

(2ª) **entre ... e ...** – Outras vezes queremos calcular quantos números existem entre um certo número  $x$  e outro número  $y$ . Pois bem, basta  $x - y - 1$ .

**Exemplo:** Quantos números existem entre 35 e 98?

Basta fazer  $98 - 35 - 1 = 62$  números.

**RACIONAIS, IRRACIONAIS, REAIS, POTÊNCIAS, RAÍZES, NOTAÇÃO CIENTÍFICA**

**Conjunto dos Números Racionais  $\mathbb{Q}$**

O conjunto dos números racionais é representado por  $\mathbb{Q}$  e reúne todos os números que podem ser escritos na forma  $p/q$ , sendo  $p$  e  $q$  números inteiros e  $q \neq 0$ .

Observe que todo número inteiro é também um número racional. Assim,  $\mathbb{Z}$  é um subconjunto de  $\mathbb{Q}$ , ou seja,  $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$ .

**Conjunto dos Números Irracionais  $\mathbb{I}$**

Representado pela letra  $\mathbb{I}$ , esse conjunto reúne os números decimais não exatos com uma representação infinita e não periódica, por exemplo: 3,141592... ou -5,712345...

Observe que existem decimais infinitos onde há periodicidade na parte decimal. Esses números são denominados **Dízimas Periódicas** e os mesmos são números racionais.

Exemplos: 23,444... ou -0,8797979...

**Conjunto dos Números Reais  $\mathbb{R}$**

O conjunto dos números reais é representado pela letra  $\mathbb{R}$  e reúne todos os números racionais  $\mathbb{Q}$  e irracionais  $\mathbb{I}$ , isto é,  $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$ . É importante perceber que  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{I}$  são subconjuntos de  $\mathbb{R}$ .

**Intervalos Numéricos**

São subconjuntos dos números reais. Por exemplo, considerando  $a$  e  $b$  números reais e  $a < b$ , então temos os seguintes intervalos reais:

▶ **Intervalo aberto de extremos:**

$]a, b[ = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\};$

Representação Gráfica



▶ **Intervalo fechado de extremos:**

$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\};$

**Representação Gráfica**



▶ **Intervalo aberto à direita** (ou fechado à esquerda) de extremos:

$[a, b[ = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\};$

Representação Gráfica

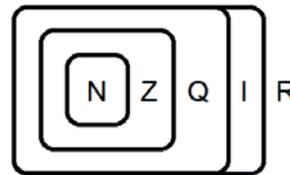


▶ **Intervalo aberto à esquerda** (ou fechado à direita) de extremos:  $]a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}.$

Representação Gráfica



**Representação Gráfica dos Conjuntos Numéricos**



A partir do diagrama, conclui-se que:

- ▶  $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R};$
- ▶  $\mathbb{I} \subset \mathbb{R};$
- ▶  $\mathbb{Q} \cup \mathbb{I} = \mathbb{R}.$

**DÍZIMAS PERIÓDICAS**

As dízimas periódicas são números decimais periódicos que pertencem aos Racionais. Denominamos Fração Geratriz à fração que dá origem à dízima periódica. O número que repete infinitamente é chamado de período e o mesmo pode ser do tipo simples ou composto.

Período simples: a dízima periódica é simples se seu período é composto por um mesmo número ou conjunto de números que se repetem infinitamente. Exemplos:

- ▶ 0,333... Período simples igual a 3;

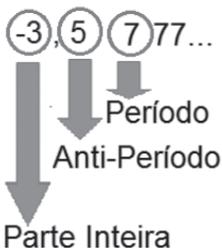


- ▶ 5,657657657... Período simples igual a 657.

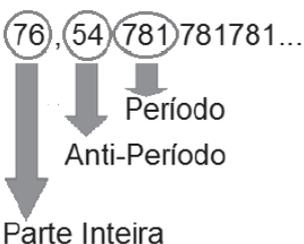


**Período composto:** a dízima periódica é composta se apresenta uma parte após a vírgula que não se repete, o anti-período, e depois o período. Exemplo:

- ▶  $-3,5777\dots$  anti-período igual a 5 e período igual a 7;



- ▶  $76,54781781781\dots$  anti-período igual a 54 e período igual a 781.



**Transformação de Dízima Periódica Simples em Fração Geratriz**

**1º Método: Algébrico**

**Exemplo 1:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica  $0,555\dots$

**Solução:** Inicialmente, chamemos de  $x$  a fração geratriz do número  $0,555\dots$

$$x = 0,555\dots \text{ (Equação I)}$$

Agora, multipliquemos a Equação I obtida por 10, pois o período possui apenas um algarismo, o 5.

$$x = 0,555 \text{ (Equação I)} \times (10)$$

$$10x = 5,555 \text{ (Equação II)}$$

Finalmente, subtraia a equação I da II e determine o valor de  $x$ .

$$\text{(Equação II)} - \text{(Equação I)} \div 10x - x =$$

$$555,5\dots - 0,555 \Leftrightarrow$$

$$9x = 5 \Leftrightarrow$$

$$x = 5/9.$$

**Exemplo 2:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica  $2,212121\dots$

**Solução:** Inicialmente, chamemos de  $x$  a fração geratriz do número  $2,212121\dots$

$$x = 2,212121\dots \text{ (Equação I)}$$

Agora, multipliquemos a Equação I obtida por 100, pois o período possui dois algarismos, o 2 e o 1.

$$x = 2,212121\dots \text{ (Equação I)} \times (100)$$

$$100x = 221,212121\dots \text{ (Equação II)}$$

Finalmente, subtraia a equação I da II e determine o valor de  $x$ .

$$\text{(Equação II)} - \text{(Equação I)} \div 100x - x =$$

$$221,212121\dots - 2,212121\dots \Leftrightarrow$$

$$99x = 219 \Leftrightarrow x = 219/99.$$

**2º Método: Regra Prática**

$$\frac{\text{(Parte Inteira seguida do Período)} - \text{(Parte Inteira)}}{\text{Quantidade de 9's quantos forem os algarismos do período}}$$

Quantidade de 9's quantos forem os algarismos do período

**Exemplo 1:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica  $0,555\dots$

**Solução:** Escreva uma fração cujo numerador corresponde à diferença entre o número formado pela parte inteira seguida do período, e a parte inteira. No caso, o numerador será  $05 - 0$ . Em seguida, o denominador será um número formado por uma quantidade de 9's que correspondem à quantidade de algarismos do período. No caso, como o período é apenas o 5, teremos apenas um 9.

$$\text{Assim: } 0,555\dots = \frac{5 - 0}{9} = \frac{5}{9}.$$

**Exemplo 2:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica  $2,212121\dots$

**Solução:** Escreva uma fração cujo numerador corresponde à diferença entre o número formado pela parte inteira seguida do período, e a parte inteira. No caso, o numerador será  $221 - 2$ . Em seguida, o denominador será um número formado por uma quantidade de 9's que correspondem à quantidade de algarismos período. No caso, como o período é  $21$ , teremos denominador  $99$ .

$$\text{Assim: } 2,212121\dots = \frac{221 - 2}{99} = \frac{219}{99}.$$

**Transformação de Dízima Periódica Composta em Fração Geratriz**

**1º Método: Algébrico**

**Exemplo 1:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica  $0,2333\dots$

**Solução:** Inicialmente, chamemos de  $x$  a fração geratriz do número  $0,2333\dots$

$$x = 0,2333\dots \text{ (Equação I)}$$

Agora, multipliquemos a Equação I obtida por 10, pois o anti-período possui apenas um algarismo, o 2.

$$x = 0,2333\dots \text{ (Equação I)} \times (10)$$

$$10x = 2,333\dots \text{ (Equação II)}$$

Agora, multipliquemos a Equação II obtida por 10, pois o período possui apenas um algarismo, o 3.

$$10x = 2,333\dots \text{ (Equação II)} \times (10)$$

$$100x = 23,333\dots \text{ (Equação III) (Equação III)}$$

Finalmente, subtraia a Equação II da III e determine o valor de  $x$ .

$$\text{(Equação III)} - \text{(Equação II)} \div 100x - 10x =$$

$$23,333\dots - 2,333 \Leftrightarrow$$

$$90x = 21 \Leftrightarrow x = \frac{21}{90} = \frac{7}{30}.$$

**Exemplo 2:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica 13,0232323...

**Solução:** Inicialmente, chamemos de  $x$  a fração geratriz do número 13,0232323...

$$x = 13,0232323 \dots \text{ (Equação I)}$$

Agora, multipliquemos a Equação I obtida por 10, pois o anti-período possui apenas um algarismo, o 0.

$$\begin{aligned} 10x &= 130,232323\dots \text{ (Equação I)} \times (10) \\ 10x &= 130,232323\dots \text{ (Equação II)} \end{aligned}$$

Agora, multipliquemos a Equação II obtida por 100, pois o período possui dois algarismos, o 2 e o 3.

$$\begin{aligned} 10x &= 130,232323\dots \text{ (Equação II)} \times (100) \\ 1.000x &= 13023,232323\dots \text{ (Equação III)} \end{aligned}$$

Finalmente, subtraia a equação II da III e determine o valor de  $x$ .

$$\begin{aligned} \text{(Equação III)} - \text{(Equação II)} &\div 1000x - 10x = \\ 13023,232323\dots - 130,232323\dots & 990x = \\ \frac{12.893}{990} & \Leftrightarrow \\ x &= \frac{12893}{990}. \end{aligned}$$

**2º Método: Regra Prática**

*(Parte Inteira seguida do Anti-Período seguido Período) - (Parte Inteira seguida do Anti-Período)*

*Nº 9's referentes ao período seguido do Nº 0's referentes ao Anti-Período*

**Exemplo 1:**

Obtenha a geratriz da dízima periódica 0,2333...

**Solução:** Escreva uma fração cujo numerador corresponde à diferença entre o número formado pela parte inteira, seguida do anti-período e seguida do período, e a parte inteira seguida do anti-período. No caso, o numerador será 023 - 02. Em seguida, o denominador será um número formado por uma quantidade de 9's que correspondem à quantidade de algarismos período seguidos de uma quantidade de 0's que correspondem à quantidade de algarismos do anti-período. No caso, como o período é apenas o 3, teremos apenas um 9, e como o anti-período é apenas o 2, teremos apenas um 0. Assim:

$$\frac{023 - 02}{90} = \frac{21}{90} = \frac{7}{30}.$$

**EXEMPLO 2:** Obtenha a geratriz da dízima periódica 13,0232323...

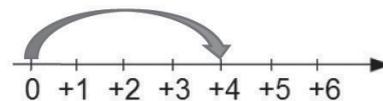
**Solução:** Escreva uma fração cujo numerador corresponde à diferença entre o número formado pela parte inteira, seguida do anti-período e seguida do período, e a parte inteira seguida do anti-período. No caso, o numerador será 13.023 - 130. Em seguida, o denominador será um número formado por uma quantidade de 9's que correspondem à quantidade de algarismos período seguidos de uma quantidade de 0's que correspondem à quantidade de algarismos do anti-período. No caso, como o período é 23, teremos dois 9's, e como o anti-período é apenas o 0, teremos apenas um 0. Assim:

$$\frac{13023 - 130}{990} = \frac{12893}{990}.$$

**Módulo ou Valor Absoluto de um Número Real**

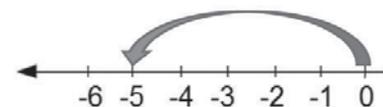
Módulo de um número Real é a distância desse número real ao número zero. Representamos o módulo de  $x$  por  $|x|$ .

**Exemplo 1:** Qual o módulo de +4? Veja a representação na reta abaixo.



Observe que a distância do +4 ao 0 é exatamente 4 unidades. Portanto, o  $|+4| = 4$ .

**Exemplo 2:** Qual o módulo de -5? Veja a representação na reta abaixo.



Observe que a distância do -5 ao 0 é exatamente 5 unidades. Portanto, o  $|-5| = 5$ .

**Potenciação**

Considere a multiplicação  $2 \times 2 \times 2 \times 2$ , onde todos os fatores são iguais. Podemos indicar este produto de modo abreviado assim  $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$ .

**Notação**

**Observação:** Sempre que a base não for zero e o expoente for zero, seu resultado será igual a 1.

**Propriedades das Potências**

P1)  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$  e  $a \in \mathbb{R}^*$ ;

P2)  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ,  $a \in \mathbb{R}^*$ ,  $m \in \mathbb{N}^*$  e  $n \in \mathbb{N}^*$ ;

P3)  $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ;

P4)  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ,  $a \neq 0$ ;

P5)  $(a \times b)^m = a^m \times b^m$ ;

P6)  $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$ ,  $b \neq 0$ ;

P7)  $(a^m)^n = (a^n)^m = a^{m \times n}$

### RADICIAÇÃO

Sabemos que  $6^2 = 36$ . Existe uma operação que nos permite determinar qual o número que elevado ao quadrado corresponde a 36. Essa operação é denominada Radiciação e é a operação inversa da Potenciação.

#### Notação

#### Propriedades da Radiciação

P1)  $\sqrt[n]{x^n} = x$ ,  $x \geq 0$ ;

P2)  $\sqrt[n]{x^m} = \sqrt[n \times p]{x^{m \times p}}$ ;

P3)  $\sqrt[n]{x^m} = \sqrt[n \div p]{x^{m \div p}}$ ;

P4)  $\sqrt[n]{x \times y} = \sqrt[n]{x} \times \sqrt[n]{y}$ ;

P5)  $\sqrt[n]{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}}$ ;

P6)  $(\sqrt[n]{x^m})^k = \sqrt[n]{x^{m \times k}}$ ;

P7)  $\sqrt[n]{\sqrt[m]{x}} = \sqrt[n \times m]{x}$

#### Notação Científica

A **notação científica** serve para expressar números muito grandes ou muito pequenos. A forma de uma Notação científica é  $m \times 10^k$ , onde  $m$  significa mantissa e  $k$  significa ordem de grandeza. A mantissa sempre será um valor em módulo entre 1 e 10. Exemplos:  $1,3 \times 10^{67}$ ,  $-8,0 \times 10^{122}$ .

### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

#### QUESTÃO 1

Que alteração sofre o resto de uma subtração quando subtraímos 20 unidades do minuendo e adicionamos 15 unidades ao subtraendo?

- A** aumenta 35 unidades.
- B** aumenta 20 unidades.
- C** aumenta 15 unidades.
- D** diminui 35 unidades.
- E** diminui 20 unidades.

#### QUESTÃO 2

Um pai tem 55 anos e seus filhos 9, 11 e 13 anos. No fim de quanto tempo a idade do pai será igual à soma das idades dos filhos?

- A** 11 anos
- B** 12 anos
- C** 13 anos
- D** 14 anos
- E** 15 anos

#### QUESTÃO 3

A soma dos termos de uma subtração é 2.400. Qual o valor do minuendo dessa subtração?

- A** 1200
- B** 1250
- C** 1300
- D** 1350
- E** 1400

#### QUESTÃO 4

O dividendo de uma divisão é 237, o resto é 16 e o divisor é o menor possível. Qual o quociente dessa divisão?

- A** 10
- B** 11
- C** 12
- D** 13
- E** 14

#### QUESTÃO 5

Em uma divisão, o divisor é 12, o quociente é 10 e o resto é o maior possível. Qual o dividendo dessa divisão?

- A** 135
- B** 134
- C** 133
- D** 132
- E** 131

#### QUESTÃO 6

(OBM) Escreva um número em cada círculo da fila abaixo, de modo que a soma de três números quaisquer vizinhos (consecutivos) seja 12.



No último círculo à direita deve estar escrito o número

- A** 3.
- B** 2.
- C** 1.
- D** 4.
- E** 7.

**QUESTÃO 7**

(OBM) Renata digitou um número em sua calculadora, multiplicou-o por 3, somou 12, dividiu o resultado por 7 e obteve o número 15. O número digitado foi

- a) 31.
- b) 7.
- c) 39.
- d) 279.
- e) 27.

**QUESTÃO 8**

(OBM) Numa competição de ciclismo, Carlinhos dá uma volta completa na pista em 30 segundos, enquanto que Paulinho leva 32 segundos para completar uma volta. Quando Carlinhos completar a volta número 80, Paulinho estará completando a volta número

- A** 79.
- B** 78.
- C** 76.
- D** 77.
- E** 75.

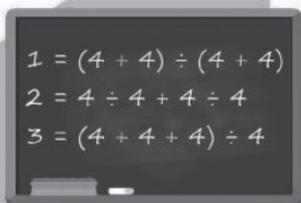
**QUESTÃO 9**

Em um estacionamento havia triciclos e quadriciclos. O total de veículos estacionados era 15 e o total de rodas no estacionamento era 55. Quantos triciclos haviam?

- A** 9
- B** 8
- C** 7
- D** 6
- E** 5

**QUESTÃO 10**

(OBMEP) Joãozinho escreveu os números 1, 2 e 3 como resultados de operações envolvendo exatamente quatro algarismos 4, como na figura. Ele continuou até o número 8, como nas alternativas abaixo, mas cometeu um erro. Em qual das alternativas ele errou?



- A**  $4 = 4 + (4 - 4) \times 4$
- B**  $5 = (4 \times 4 + 4) \div 4$
- C**  $6 = 4 + 4 \div 4 + 4$
- D**  $7 = 44 \div 4 - 4$
- E**  $8 = 4 + 4 + 4 - 4$

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**QUESTÃO 1**

Encontre a fração geratriz das dízimas seguintes

- a) 0,222...
- b) 2,777...
- c) 8,101010...
- d) 5,1666...
- e) 323,1
- f) 2,00111...
- g) 2,1010101010...
- h) 1,23333333...
- i) 0,2343434...
- j) 9,123123123...

**QUESTÃO 2**

Determine o valor da expressão  $\sqrt[3]{\frac{2^{28} + 2^{30}}{10}}$ .

- A** 64
- B** 128
- C** 256
- D** 512
- E** 1024

**QUESTÃO 3**

A massa em gramas de um elétron é dada por um número que pode ser representado assim:

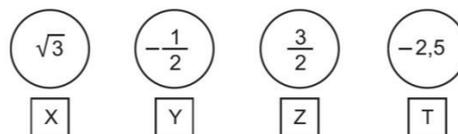
$$0, \underbrace{00 \dots 00}_{27 \text{ zeros}} 911$$

Esse mesmo número também pode ser representado como

- A**  $9,11 \times 10^{-28}$
- B**  $9,11 \times 10^{-27}$
- C**  $911 \times 10^{-28}$
- D**  $911 \times 10^{-27}$
- E**  $911 \times 10^{-26}$

**QUESTÃO 4**

(Enem) Em um jogo educativo, o tabuleiro é uma representação da reta numérica e o jogador deve posicionar as fichas contendo números reais corretamente no tabuleiro, cujas linhas pontilhadas equivalem a 1 (uma) unidade de medida. Cada acerto vale 10 pontos. Na sua vez de jogar, Clara recebe as seguintes fichas:



Para que Clara atinja 40 pontos nessa rodada, a figura que representa seu jogo, após a colocação das fichas no tabuleiro, é

- A
- B
- C
- D
- E

**QUESTÃO 5**

(Enem PPL 2014) Um estudante se cadastrou numa rede social na internet que exibe o índice de popularidade do usuário. Esse índice é a razão entre o número de admiradores do usuário e o número de pessoas que visitam seu perfil na rede. Ao acessar seu perfil hoje, o estudante descobriu que seu índice de popularidade é 0,3121212.... O índice revela que as quantidades relativas de admiradores do estudante e pessoas que visitam seu perfil são

- A 103 em cada 330.
- B 104 em cada 333.
- C 104 em cada 3.333.
- D 139 em cada 330.
- E 1 039 em cada 3.3330.

**QUESTÃO 6**

Observe a sequência escrita abaixo:

$$\pi ; \sqrt{5} ; 2,333... ; \pi - 1 ; \text{sen } 60^\circ ; 3 ; \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} ; \sqrt{\sqrt{256}} .$$

Se escrevermos esses números em ordem crescente, quantos números dessa sequência, da esquerda para a direita, estão ocupando a posição correta?

- A 0
- B 1
- C 2
- D 3
- E 4

**QUESTÃO 7**

Na última etapa de uma Gincana de Matemática, foi proposto aos finalistas Júlio e Elza que calculassem o valor numérico da expressão:

$$1 + 2^2 + (-2)^2 + 3^3 + (-3)^3 .$$

A resposta de Júlio foi 32 e a de Elza foi 9. Portanto, é correto afirmar que

- A ambos erraram.
- B ambos acertaram.
- C apenas Júlio acertou.
- D apenas Elza acertou.

**QUESTÃO 8**

Uma criança brinca com um grande tabuleiro de xadrez  $8 \times 8$  estendido no piso da sala de sua casa, como mostrado na figura, e uma grande quantidade de grãos de feijão. Ela coloca um grão na casa de número 1, dois grãos na casa de número 2, quatro grãos na casa de número 3, oito grãos na casa de número 4 e assim sucessivamente até a casa de número 64.



Quantos grãos de feijão a criança terá colocado até a 5ª casa? E até a 20ª casa?

---



---



---



---



---

**QUESTÃO 9**

A distância que a luz percorre em um ano, chamada ano-luz, é de aproximadamente  $38 \times 4^5 \times 5^{12}$  quilômetros. A notação científica desse número é

- A  $9,5 \times 10^{10}$ .
- B  $0,95 \times 10^{12}$ .
- C  $9,5 \times 10^{12}$ .
- D  $95 \times 10^{12}$ .
- E  $9,5 \times 10^{14}$ .

**GABARITO**

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	A	D	E	A	A	E	E	C

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
*	D	A	D	A	C	D	..	C	

\* a. 2/9; b. 25/9; c. 802/99; d. 93/18; e. 37/30; f. 1801/900; g. 208/99; h. 1364/3000; i. 116/495; j. 3038/333.  
\*\*  $31 \text{ e } 2^{20} - 1$

# CIÊNCIAS HUMANAS



Competência de área 4.  
Habilidades 16, 18, 19, 20

### 1. DEFINIÇÃO

Pode-se definir energia como sendo a capacidade de produzir trabalho.

Já as Fontes de energia são os diversos tipos de materiais ou processos dos quais se podem obter energia e podem ser divididas em dois grandes grupos:

- ▶ Renováveis – quando a renovação ocorre em um curto período de tempo;
- ▶ Não renováveis – quando a renovação ocorre em um longo período de tempo ou que ainda não ocorre a renovação;

Podem ser ainda divididas em tradicionais e alternativas, sendo as tradicionais as mais utilizadas e que produzem uma maior quantidade de energia. Já as alternativas foram criadas para viabilizar uma possível substituição das tradicionais que são em geral não renováveis e comumente poluidoras.

### 2. FONTES DE ENERGIA TRADICIONAIS

#### ▶ Petróleo

O petróleo é resultante de transformações sofridas por matéria orgânica sobre certas condições específicas de calor e pressão, sendo encontrado em bacias sedimentares tanto em áreas continentais assim como no mar, nas regiões conhecidas como plataformas continentais.

O petróleo é um recurso natural – ainda que não renovável – capaz de liberar uma grande quantidade de energia calorífica e fornecer centenas de subprodutos, dentre os quais se destacam: gasolina; óleo diesel; plásticos; lubrificantes; borracha sintética, etc., mantendo uma boa relação de custo-benefício.

Infelizmente ocorre uma grande concentração de reservas juntamente com o fato de o mesmo ser um dos maiores poluidores do ar e ocasionar grandes riscos ambientais ao ser transportado.

#### ▶ Carvão Mineral

O carvão mineral diferente do carvão vegetal, é o resultado de transformações químicas que se processaram a partir de grandes florestas soterradas em antigos períodos da história geológica da Terra (Carbonífero). O carvão mineral, assim como o petróleo, pode ser encontrado em bacias sedimentares e seus principais estágios de formação são:

turfa • linhito • hulha • antracito

O carvão mineral é a principal fonte de geração de eletricidade no mundo gerando aproxima-

damente 40% de toda eletricidade produzida no planeta através das usinas termoeletricas.

São pontos positivos de seu uso o fato do mesmo ser abundante em um grande número de países, ter uso variado (fabricação do aço, por exemplo) e uma grande facilidade de armazenamento.

Em contrapartida é o maior poluidor dos combustíveis fósseis (cinzas e gases), gera doenças nos mineradores e sua exploração torna as áreas mineradas erodidas e acidificadas.

#### ▶ Gás Natural e Xisto Betuminoso

O Gás Natural é considerado por muitos como sendo um dos melhores combustíveis fósseis. O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos gasosos, originados da decomposição de matéria orgânica fossilizada ao longo de milhões de anos e pode ser encontrado na natureza associado ou não ao petróleo.

Dentre suas vantagens mais diretas observa-se que o gás natural tem elevado poder calorífico e, em sua queima, apresenta baixos índices de emissão de poluentes, e em caso de vazamentos, tem rápida dispersão, sendo ainda utilizado em aquecimento de domicílios, como combustível de automóveis e como matéria-prima na indústria química.

Como pontos negativos destaca-se a necessidade de uma infraestrutura de armazenamento e transporte especializada além do fato que os extensos gasodutos podem vir a gerar problemas geopolíticos.

O xisto betuminoso é uma rocha sedimentar e porosa, rica em material orgânico. Em suas camadas, é possível encontrar gás natural semelhante ao derivado do petróleo, que pode ser destinado para o uso como combustível de carros, geração de eletricidade, aquecimento de casas e para a atividade industrial. Por se encontrar comprimido, o processo de extração do gás é complexo e requer alta tecnologia para a perfuração de zonas profundas, através de um processo conhecido como fraturamento hidráulico, ou mesmo, “*fracking*”, através do qual se extrai o chamado gás xisto, ou gás de folhelho (*shale gas*).

A extração do gás de xisto por fraturamento hidráulico pode ocasionar elevados impactos ambientais tais como a contaminação de águas nos aquíferos, poluição do ar, poluição sonora e a migração dos gases e produtos químicos empregados para a superfície.

#### ▶ Minerais Energético-Radioativos

A obtenção de energia nuclear se baseia no princípio demonstrado por Einstein, de que nas reações nucleares ocorre uma transformação de massa em energia.

A energia termonuclear pode ser obtida em usinas através da fissão (ou quebra) e por fusão (ou colisão) de átomos.

São utilizados como matérias-primas para a energia nuclear os minerais radioativos, como o plutônio, o tório e o urânio.

A obtenção de eletricidade através da energia termonuclear é consideravelmente menos consumidora de recursos naturais visto que a fissão nuclear é controlada em uma usina onde o uso de 1 quilo de urânio corresponde à queima de 3 mil toneladas de carvão ou ainda de 12 mil barris de petróleo.

Ressaltam-se como pontos positivos as reservas abundantes no mundo e o fato de durante sua produção não ocorrer emissão de gases poluentes, juntamente com o fato que o avanço tecnológico tornou as usinas mais seguras.

Entretanto seu uso exige um grande investimento inicial assim como sempre existem os riscos de acidente nuclear e ressalta-se ainda a produção de lixo radioativo.

#### ► Hidráulica

Apesar de ser uma fonte de energia notoriamente renovável, a energia hidroelétrica ou hidráulica possui as características referentes a uma fonte de energia tradicional.

É uma das fontes com melhor custo benefício para a produção de eletricidade, além de ser a priori, renovável.

A energia gerada é, portanto, renovável, assim como não poluente e comparativamente barata e em grande quantidade.

Traz como pontos negativos a necessidade de um grande investimento inicial, gerando em sua construção um forte impacto ambiental e tem a sua produção dependente do regime de chuvas.

### 3. FONTES DE ENERGIA ALTERNATIVAS

Fontes alternativas de energia são aquelas que se apresentam como alternativa ao uso das fontes tradicionais de energia (petróleo, gás natural, hídrica, carvão mineral). As fontes alternativas de energias são renováveis, pouco ou não poluentes, além de apresentar a vantagem de ter baixos índices de agressão ambiental.

#### ► Eólica

Energia eólica é a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). Uma usina eólica é composta de grandes hélices e vários geradores eólicos instalados em locais onde a velocidade do vento é adequada e assim, produzindo energia elétrica.

É exaltada por apresentar índice zero de poluição e sendo útil como fonte complementar às

fontes de energia tradicionais. Além disso, como a velocidade do vento costuma ser maior em períodos de estiagem, é possível operar usinas eólicas em sistema complementar com usinas hidrelétricas.

Entretanto as variações do vento tornam sua produção energética instável. Os equipamentos ainda são caros e barulhentos, além de ocupar áreas litorâneas extensas.

#### ► Solar

A energia solar é aquela energia obtida pela luz do Sol que pode ser captada com painéis solares e que chega ao planeta nas formas térmica e luminosa.

O aproveitamento dessa energia começou a ser utilizada em 1959 nos EUA, como forma de geração de energia elétrica para os satélites.

Pode ocorrer em forma de energia fotovoltaica (eletricidade) e energia fototérmica (aquecimento).

A produção de eletricidade a partir da energia solar vem crescendo nos últimos anos, sendo tradicionalmente usada para a obtenção de energia térmica.

Juntamente com a eólica possui um índice zero de poluição, sendo útil como fonte complementar de energia em áreas isoladas.

Como a sua irradiação sobre a superfície da Terra não ocorre de maneira uniforme no momento só é realmente viável em áreas ensolaradas. Possui um elevado preço na instalação em larga escala para obtenção de energia fotovoltaica.

#### ► Biomassa

Biomassa é a massa total de organismos vivos numa área. Esta massa constitui uma importante reserva de energia, pois é formada essencialmente por hidratos de carbono, sendo, portanto usadas para produzir energia.

Assim, biomassa é todo recurso renovável oriundo de matéria orgânica (de origem animal ou vegetal) que pode ser utilizada na produção de energia.

A energia pode ser obtida através da combustão em fornos e caldeiras de diversos produtos ou ainda através da gaseificação e pirólise, além da destilação da matéria orgânica.

Como ponto positivo mais direto o uso da biomassa aproveita restos, reduzindo o desperdício e no caso do etanol e do biodiesel, os mesmos são equivalentes à gasolina, entretanto menos poluidores.

Dentre as problemáticas de seu uso em larga escala está o fato de que um elevado consumo esbarra na sazonalidade podendo ainda gerar uma elevação do preço dos alimentos e dependendo de como se queima pode ser muito poluente.

► **Marítima**

A energia Marítima ou ainda Maremotriz, é um modo de geração de eletricidade através da utilização da energia contida no movimento de massas d'água oceânicas.

Dois tipos de energia marítima podem ser obtidos: energia cinética das correntes marítimas e energia potencial pela diferença de altura entre as marés alta e baixa.

O potencial de geração de energia elétrica a partir do mar inclui ainda o aproveitamento da força das ondas.

Atualmente vem sendo utilizada com fonte complementar de energia com destaque para as comunidades insulares (ilhas). Por ser natural e renovável, diminui os custos com matéria-prima.

Alguns tipos podem ocasionar desequilíbrio marinho e só funciona bem em áreas com desníveis relativos de marés ou onde ocorre a passagem de fortes correntes marítimas.

► **Geotérmica**

A energia geotérmica (ou geotermal) é aquela obtida pelo calor que existe no interior da Terra. Os principais recursos são os gêiseres que funcionam como fontes de vapor que apresentam erupções periódicas.

As usinas elétricas aproveitam esta energia para produzir água quente e vapor, que aciona as turbinas e como outra utilização temos o uso do vapor que ao percorrer tubulações pode até chegar às casas e estufas para aquecimento.

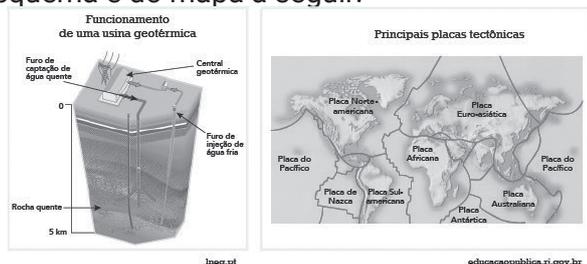
Esse tipo de fonte de energia possui custos mais estáveis e se mostra relativamente constante em sua produção anual.

Entretanto, seu uso indiscriminado pode vir a criar uma instabilidade geológica na área onde é instalada, havendo riscos de erupções. Deve-se ainda ressaltar que sua instalação só é viável em algumas regiões do planeta.

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

**QUESTÃO 1**

As usinas geotérmicas são uma forma alternativa de geração de energia elétrica por utilizarem as elevadas temperaturas do próprio subsolo em algumas regiões. Considere as informações do esquema e do mapa a seguir:



O país cuja localização espacial proporciona condições ideais para amplo aproveitamento da energia geotérmica é:

- A** Brasil.
- B** Nigéria.
- C** Islândia.
- D** Uruguai.
- E** Austrália.

**QUESTÃO 2**

Em 2015, os Estados Unidos (EUA), país que não é membro da OPEP, tornaram-se o maior produtor mundial de petróleo, superando grandes produtores históricos mundiais, de acordo com a publicação Statistical Review of World Energy (BP) - 2015. Sobre essa fonte de energia, é correto afirmar:

- A** A queda da oferta de petróleo, em 2015, pelos países não membros da OPEP é resultado do uso de fontes de energia alternativas, como os biocombustíveis, e também da expansão das termelétricas.
- B** O Brasil, país que não é membro da OPEP, destaca-se pela exploração de jazidas de petróleo em rochas vulcânicas do embasamento cristalino do pré-sal.
- C** O crescimento da produção de petróleo nos EUA, que levou esse país à condição de maior produtor mundial em 2015, deu-se pela exploração das jazidas de óleo de xisto.
- D** A elevação da produção de petróleo em países da OPEP, como Arábia Saudita, Rússia e China, é resultado da alta dos preços dessa commodity em 2015.
- E** A exploração das jazidas de óleo de xisto do subsolo oceânico foram fatores para a industrialização de países, como México, Japão e EUA.

**QUESTÃO 3**

(Enem adaptada) Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

- A** Carvão mineral.
- B** Gás natural.
- C** Óleo diesel.
- D** Gasolina.
- E** Vento.

**QUESTÃO 4**

(Ufrs) Entende-se por "matriz energética" de um país

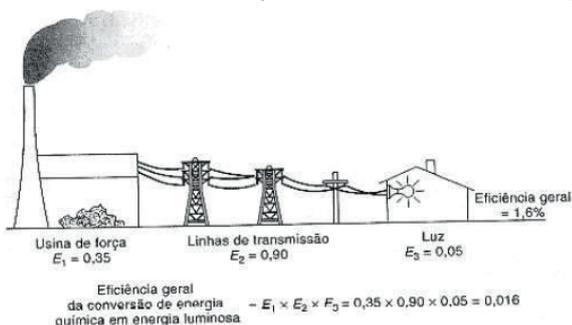
- A** o total de estações geradoras de energia.
- B** o potencial energético produzido pelo seu sistema elétrico.
- C** a rede de linhas e equipamentos de transmissão de energia.
- D** a quantidade, medida em megawatts (MW),

da energia consumida.

- E** o conjunto de fontes geradoras de energia.

**QUESTÃO 5**

(ENEM) A eficiência de um processo de conversão de energia é definida como a razão entre a produção de energia ou trabalho útil e o total de entrada de energia no processo. A figura mostra um processo com diversas etapas. Nesse caso, a eficiência geral será igual ao produto das eficiências das etapas individuais. A entrada de energia que não se transforma em trabalho útil é perdida sob formas não utilizáveis (como resíduos de calor).



HINRICHES, R. A. Energia e Meio Ambiente. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Aumentar a eficiência dos processos de conversão de energia implica economizar recursos e combustíveis. Das propostas seguintes, qual resultará em maior aumento da eficiência geral do processo?

- A** Aumentar a quantidade de combustível para queima na usina de força.
- B** Utilizar lâmpadas incandescentes, que geram pouco calor e muita luminosidade.
- C** Manter o menor número possível de aparelhos elétricos em funcionamento nas moradias.
- D** Utilizar cabos com menor diâmetro nas linhas de transmissão a fim de economizar o material condutor.
- E** Utilizar materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão e lâmpadas fluorescentes nas moradias.

**QUESTÃO 6**

(Puccamp) ...do carvão e do petróleo se produz energia termelétrica que faz movimentar grande parte do mundo. No entanto, destas fontes pode-se afirmar que

- A** desde os anos de 1970, o carvão deixou de ser a segunda maior fonte geradora de energia, tendo sido substituído pelo gás natural.
- B** desde os anos de 1980, praticamente a metade da energia primária utilizada no mundo provém do petróleo.
- C** nos anos de 1990, o consumo de carvão diminuiu, dentre outros fatores, devido às pres-

sões dos ambientalistas que relacionam a queima do carvão à chuva ácida.

- D** na década de 1990, o petróleo deixou de ser a fonte de energia mais utilizada no mundo sendo, gradativamente, substituído pela biomassa.
- E** devido à instabilidade política do Oriente Médio, os países europeus têm diminuído o consumo de petróleo e aumentado a produção de novas fontes alternativas.

**QUESTÃO 7**

(ENEM) A usina hidrelétrica de Belo Monte será construída no rio Xingu, no município de Vitória de Xingu, no Pará. A usina será a terceira maior do mundo e a maior totalmente brasileira, com capacidade de 11,2 mil megawatts.

Os índios do Xingu tomam a paisagem com seus cocares, arcos e flechas. Em Altamira, no Pará, agricultores fecharam estradas de uma região que será inundada pelas águas da usina.

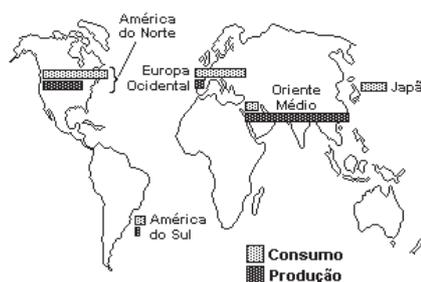
BACOCINA, D.; QUEIROZ, G.; BORGES, R. Fim do leilão, começo da confusão. Istoé Dinheiro. Ano 13, no 655,28 abr. 2010 (adaptado).

Os impasses, resistências e desafios associados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte estão relacionados

- A** ao potencial hidrelétrico dos rios no norte e nordeste quando comparados às bacias hidrográficas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.
- B** à necessidade de equilibrar e compatibilizar o investimento no crescimento do país com os esforços para a conservação ambiental.
- C** à grande quantidade de recursos disponíveis para as obras e à escassez dos recursos direcionados para o pagamento pela desapropriação das terras.
- D** ao direito histórico dos indígenas à posse dessas terras e à ausência de reconhecimento desse direito por parte das empreiteiras.
- E** ao aproveitamento da mão de obra especializada disponível na região Norte e o interesse das construtoras na vinda de profissionais do Sudeste do país.

**QUESTÃO 8**

(Mackenzie) O mapa representa o comércio internacional de:



- A) manufaturados.
- B) petróleo e derivados.
- C) aço e produtos siderúrgicos.
- D) matérias primas agrícolas.
- E) minerais metálicos.

**QUESTÃO 9**  
(ENEM)



ZIEGLER, M. F. Energia Sustentável. Revista IstoÉ. 28 abr. 2010.

A fonte de energia representada na figura, considerada uma das mais limpas e sustentáveis do mundo, é extraída do calor gerado

- A) pelos detritos e cinzas vulcânicas.
- B) pela circulação do magma no subsolo.
- C) pelas erupções constantes dos vulcões.
- D) pela queima do carvão e combustíveis fósseis.
- E) pelo sol que aquece as águas com radiação ultravioleta.

**QUESTÃO 10**

(Ufrs) Assinale a alternativa correta com relação aos recursos energéticos.

- A) A queima de combustíveis fósseis provoca a liberação de gás carbônico na atmosfera, o que ocasiona o resfriamento das temperaturas globais.
- B) Os combustíveis fósseis, recursos finitos e não renováveis, têm os custos econômicos de sua exploração encarecidos, quando a sua localização ocorre em consideráveis profundidades.
- C) São chamadas de combustíveis fósseis as fontes energéticas geradas pela fossilização de material orgânico. Os mais importantes combustíveis fósseis são o carvão, o petróleo e os derivados do álcool.
- D) Os maiores responsáveis pela poluição atmosférica causada pela queima dos combustíveis fósseis são os países periféricos, uma vez que as indústrias dos países tecnologicamente mais avançados já operam, em sua maioria, com a chamada “tecnologia limpa”.
- E) A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) congrega exclusivamente

países árabes, constituindo-se numa organização essencialmente política, baseada no poder econômico possibilitado pelo domínio da exploração do mais importante dos combustíveis fósseis.

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**QUESTÃO 1**

(ENEM) Em usinas hidrelétricas, a queda d’água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de:

- A) não provocarem impacto ambiental.
- B) independerem de condições climáticas.
- C) a energia gerada poder ser armazenada.
- D) utilizarem fontes de energia renováveis.
- E) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

**QUESTÃO 2**

(ENEM) A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais.

RICARDÓ, B.; CAMPANILI, M. Almanaque Brasil Socioambiental. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007 (adaptado).

Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abranje diversas quedas d’água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região inclui-se

- A) a poluição da água por metais da usina.
- B) a destruição do habitat de animais terrestres.
- C) o aumento expressivo na liberação de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.
- D) o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- E) o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa

**QUESTÃO 3**

(ENEM) Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município loca-

lizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado.

Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- A** Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- B** Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- C** Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- D** Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- E** Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

#### QUESTÃO 4

(ENEM) Os biocombustíveis de primeira geração são derivados da soja, milho e cana-de-açúcar e sua produção ocorre através da fermentação. Biocombustíveis derivados de material celulósico ou biocombustíveis de segunda geração – coloquialmente chamados de “gasolina de capim” – são aqueles produzidos a partir de resíduos de madeira (serragem, por exemplo), talos de milho, palha de trigo ou capim de crescimento rápido e se apresentam como uma alternativa para os problemas enfrentados pelos de primeira geração, já que as matérias-primas são baratas e abundantes.

DALE, B. E.; HUBER, G. W. Gasolina de capim e outros vegetais. Scientific American Brasil. Ago. 2009, no 87 (adaptado).

O texto mostra um dos pontos de vista a respeito do uso dos biocombustíveis na atualidade, os quais

- A** são matrizes energéticas com menor carga de poluição para o ambiente e podem propiciar a geração de novos empregos, entretanto, para serem oferecidos com baixo custo, a tecnologia da degradação da celulose nos biocombustíveis de segunda geração deve ser extremamente eficiente.
- B** oferecem múltiplas dificuldades, pois a produção é de alto custo, sua implantação não gera empregos, e deve-se ter cuidado com o risco ambiental, pois eles oferecem os mesmos riscos que o uso de combustíveis fósseis.
- C** sendo de segunda geração, são produzidos por uma tecnologia que acarreta problemas sociais, sobretudo decorrente do fato de a matéria-prima ser abundante e facilmente en-

contrada, o que impede a geração de novos empregos.

- D** sendo de primeira e segunda geração, são produzidos por tecnologias que devem passar por uma avaliação criteriosa quanto ao uso, pois uma enfrenta o problema da falta de espaço para plantio da matéria-prima e a outra impede a geração de novas fontes de emprego.
- E** podem acarretar sérios problemas econômicos e sociais, pois a substituição do uso de petróleo afeta negativamente toda uma cadeia produtiva na medida em que exclui diversas fontes de emprego nas refinarias, postos de gasolina e no transporte de petróleo e gasolina.

#### QUESTÃO 5

(ENEM) Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”

(Adaptado de TUNDISI. “Usos de energia.” São Paulo: Atual Editora, 1991.)

As informações do texto permitem afirmar que:

- A** o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- B** a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- C** a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.
- D** o petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
- E** o petróleo é um recurso não renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

#### QUESTÃO 6

(ENEM) Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80%), termelétrica (19,9%) e eólica (0,1%). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6%), biomassa (5,3%), derivados de petróleo (3,3%), energia nuclear (3,1%) e carvão mineral (1,6%). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma

compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano ( $\text{CH}_4$ ) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de  $\text{CO}_2$  das termelétricas.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais da eletrificação no Brasil. Revista Ciência Hoje. V. 45, no 265, 2009 (adaptado).

No Brasil, em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte.

- A** limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno.
- B** eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados.
- C** limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa.
- D** poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.
- E** alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras.

### QUESTÃO 7

(ENEM) A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem  $4.000\text{ }^\circ\text{C}$ . Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radiativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até  $370\text{ }^\circ\text{C}$  sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

Roger A. Hinrichs e Merlin Kleinbach. Energia e meio ambiente. Ed. ABDR (com adaptações).

Depreende-se das informações acima que as usinas geotérmicas

- A** utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.
- B** funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
- C** podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
- D** assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
- E** transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.

### QUESTÃO 8

(Uel) De maior significado que o consumo global de energia em um país é a relação entre o consumo e o número de habitantes, isto é, o consumo de energia per capita.

Esse índice é significativo porque revela

- A** a grande produção de carvão mineral, que é consumida sobretudo pela siderurgia.
- B** a grande produção de petróleo que é consumida internamente em atividades industriais.
- C** o consumo médio de petróleo pela população e a sua distribuição pelas diferentes camadas sociais.
- D** a existência de grandes problemas econômicos, mesmo quando esse indicador apresenta-se com elevação.
- E** o grau de industrialização: se o índice é elevado trata-se de um país altamente industrializado, se ao contrário, o índice é baixo, o país possui o setor industrial pouco expressivo.

### QUESTÃO 9

(ENEM) O potencial brasileiro para gerar energia a partir da biomassa não se limita a uma ampliação do Pró-álcool.

O país pode substituir o óleo diesel de petróleo por grande variedade de óleos vegetais e explorar a alta produtividade das florestas tropicais plantadas. Além da produção de celulose, a utilização da biomassa permite a geração de energia elétrica por meio de termelétricas a lenha, carvão vegetal ou gás de madeira, com elevado rendimento e baixo custo.

Cerca de 30% do território brasileiro é constituído por terras impróprias para a agricultura, mas aptas à exploração florestal. A utilização de metade dessa área, ou seja, de 120 milhões de hectares, para a formação de florestas energéticas, permitiria produção sustentada do equivalente a cerca de 5 bilhões de barris de petróleo por ano, mais que o dobro do que produz a Arábia Saudita atualmente. José Walter Bautista Vidal. Desafios Internacionais para o século XXI.

Seminário da Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional da Câmara dos Deputados, ago./2002 (com adaptações).

Para o Brasil, as vantagens da produção de energia a partir da biomassa incluem

- A** implantação de florestas energéticas em todas as regiões brasileiras com igual custo ambiental e econômico.
- B** substituição integral, por biodiesel, de todos os combustíveis fósseis derivados do petróleo.
- C** formação de florestas energéticas em terras impróprias para a agricultura.
- D** importação de biodiesel de países tropicais, em que a produtividade das florestas seja mais alta.
- E** regeneração das florestas nativas em biomas modificados pelo homem, como o Cerrado e a Mata Atlântica.

**QUESTÃO 10**

(ENEM) Considerando-se as informações do texto anterior, é correto afirmar que

- A** o cultivo de milho ou de cana-de-açúcar favorece o aumento da biodiversidade.
- B** o impacto ambiental da produção estadunidense de etanol é o mesmo da produção brasileira.
- C** a substituição da gasolina pelo etanol em veículos automotores pode atenuar a tendência atual de aumento do efeito estufa.
- D** a economia obtida com o uso de etanol como combustível, especialmente nos EUA, vem sendo utilizada para a conservação do meio ambiente.
- E** a utilização de milho e de cana-de-açúcar para a produção de combustíveis renováveis favorece a preservação das características originais do solo.

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

**COMENTÁRIOS**

**QUESTÃO 1**

*Nas zonas de contato entre as placas tectônicas, a intensa atividade geológica e a proximidade do magma à superfície terrestre favorecem o aproveitamento da energia geotérmica. Como é possível visualizar no bloco-diagrama, pode-se injetar água fria e captar vapor d'água para movimentar as turbinas geradoras de energia elétrica. Dada sua geologia singular, situada exatamente sobre a Dorsal Meso-Atlântica, a Islândia é um dos países mais propícios ao amplo aproveitamento dessa forma de gerar eletricidade, devido ao afastamento contínuo das placas, estimulando a emergência do magma.*

**QUESTÃO 2**

*Boom de gás e petróleo de xisto provocou uma verdadeira revolução industrial nos Estados Unidos e permitiu que o país sonhasse com a independência energética. O boom de gás e petróleo de folhelho (xisto) provocou uma verdadeira revolução industrial nos Estados Unidos e permitiu que o país, maior consumidor mundial de petróleo, sonhasse com a independência energética.*

**QUESTÃO 3**

*A energia eólica, enquanto alternativa aos combustíveis fósseis, é renovável, está permanentemente disponível, pode ser produzida em qualquer região, é limpa, não produz gases de efeito de estufa durante a produção e requer menos terreno.*

**QUESTÃO 4**

*Matriz energética é toda energia disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida nos processos produtivos, é uma representação quantitativa da oferta de energia, ou seja, da quantidade de recursos energéticos oferecidos por um país ou por uma região.*

**QUESTÃO 5**

*O aumento da eficiência energética está relacionado ao aumento da geração de energia com a mesma ou menor quantidade de recursos. A alternativa que contem-*

*pla uma maior geração de energia, utilizando a mesma quantidade de recursos é a opção E. Materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão aumenta a geração de energia, pois reduz as perdas por efeito Joule, com o mesmo gasto de recursos. Lâmpadas fluorescentes são mais eficazes que as incandescentes para a mesma potência.*

**QUESTÃO 6**

*O carvão mineral é o maior poluidor dos combustíveis fósseis liberando cinzas e gases que causam a chuva ácida. Sua exploração torna as áreas mineradas erodidas e acidificadas.*

**QUESTÃO 7**

*A demanda de energia elétrica no Brasil cresceu nas últimas décadas com a intensa urbanização em todo território nacional. Contudo a oferta não acompanhou este crescimento, levando o governo a investir na construção de usinas hidrelétricas na Bacia Hidrográfica do Amazonas, local de subsistência de índios, ribeirinhos e agricultores – que será devastada para a construção de barragens. Desta forma, nascem os conflitos em torno da causa ambiental e social na região.*

**QUESTÃO 8**

*O mapa certamente mostra o comércio internacional de petróleo e derivados, pois ao observarmos o Oriente Médio pode-se constatar a enorme diferença entre o consumo e a produção.*

**QUESTÃO 9**

*O calor necessário para o aquecimento da água para ir gerar o vapor necessário para movimentar as turbinas das estações de energia elétrica é oriundo do magma presente no subsolo da terra. Esse quando se aproxima de um bolsão de água o aquece até sua temperatura de ebulição gerando o vapor.*

**QUESTÃO 10**

*O petróleo, assim como o gás natural e o xisto podem ser retirados de grandes profundidades, mas para isso torna-se necessário elevados investimentos devido aos altos custos com a tecnologia empregada.*

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**COMENTÁRIOS**

**QUESTÃO 1**

*As fontes de energia eólica e solar são conhecidas por serem 100% limpas e completamente renováveis.*

**QUESTÃO 2**

*Regiões de rios cercadas de matas são locais onde facilmente encontramos uma grande quantidade de animais, pois esses animais dependem de água para sobreviver. Com base nisso as construções de usinas hidroelétricas precisam inundar uma grande área de mata, levando com isso a destruição do habitat de animais terrestres da região.*

**QUESTÃO 3**

*A instalação de células fotovoltaicas são instaladas pre-*

ferencialmente em regiões onde a incidência de sol é bastante intensa para gerar mais energia. Como na região em questão é observada uma incidência solar alta o ano todo, essa área se torna ideal para a instalação desse tipo de central energética.

**QUESTÃO 4**

O texto destaca aspectos da produção de biocombustíveis de 1ª e 2ª geração como matrizes energéticas que não só poluem menos, como ainda podem propiciar a geração de novos empregos. Porém, o bom resultado dos biocombustíveis de 2ª geração depende do uso de tecnologia adequada, de maneira a evitar a produção de substâncias que possam provocar impactos socioeconômicos e ambientais.

**QUESTÃO 5**

O petróleo é um combustível fóssil é aquele formado a partir de resíduos de organismos (plantas, animais ou outros seres vivos) que viveram há milhões de anos e foram sofrendo transformações devido a variações de pressão e calor. É não renovável a curto prazo.

**QUESTÃO 6**

As usinas hidrelétricas precisam de uma área alagada grande para poder gerar uma alta queda d'água e, assim, ter um maior potencial energético. Essa zona alagada possui uma grande quantidade de vegetais, que acabam morrendo por não serem adaptados a viver embaixo d'água. Com isso, há o início do processo de decomposição que, em virtude da falta de oxigênio, favorece as bactérias anaeróbicas, dentre as quais as metanogênicas que geram como um dos produtos finais o gás metano. O gás metano, quando liberado na atmosfera, aumenta os níveis do efeito estufa.

**QUESTÃO 7**

A tecnologia nuclear tem como uma das principais finalidades gerar energia elétrica. Aproveitando-se do calor emitido na reação, para aquecer a água até se tornar vapor, assim movimentando um turbogerador.

**QUESTÃO 8**

A indústria é um dos maiores consumidores mundiais de energia. Portanto quanto mais industrializado for um país, maior será seu consumo de energia.

**QUESTÃO 9**

Do ponto de vista energético, para fins de outorga de empreendimentos do setor elétrico, biomassa é todo recurso renovável oriundo de matéria orgânica (de origem animal ou vegetal) que pode ser utilizada na produção de energia. Assim, as florestas energéticas formam biomassa em terras impróprias para a agricultura.

**QUESTÃO 10**

A utilização do etanol como substituto da gasolina tem como efeito uma redução de emissões líquidas de CO<sub>2</sub>.

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	E	E	E	C	B	B	B	B

**EXERCÍCIOS DE COMPLEMENTARES**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	D	A	E	D	D	E	C	C

## Modos e Modelos de Produção

### Conceito

Em geral utiliza-se o conceito **Modo de Produção** para designar as **maneiras e formas** como os bens materiais são produzidos ao longo da história da humanidade. Reúne não só as **forças produtivas**, mas também os **meios de produção da riqueza** (terras, ferramentas, manufaturas, máquinas) e ainda as **relações de produção** (escravidão, servidão, cooperação, proletarianização). Os modos de produção estão diretamente ligados às formas como são produzidos, utilizados e distribuídos os bens de consumo e os serviços. Presentes em todo o decorrer da história da humanidade, já que a economia é inerente ao ser humano, a vida em sociedade sempre apresentará algum tipo de modo de produção.

**Modo de Produção = forças produtivas + relações sociais de produção**

A **substituição** de um Modo de Produção por outro, ao longo das transformações históricas da humanidade, pode ocorrer de maneira mais gradativa, em **processos lentos e demorados** (como a “ruralização” da economia europeia ocidental após a queda do Império Romano do ocidente) ou de maneira mais **abrupta**, através de revoluções (como o estabelecimento de uma economia planejada na URSS, com Revolução de 1917).

Muitas vezes um modo de produção **coexiste** com outro em um mesmo período de tempo e em uma mesma região (na Europa medieval o sistema de produção feudal era o modelo vigente, mas ainda havia escravidão, por exemplo). Modelos de produção nunca ocorrem individualmente e separadamente, são frutos da vida em sociedade, daí as permanências de muitos modelos tidos como ultrapassados em períodos cujo modelo de produção predominante era outro considerado mais “avançado”.

Costuma-se dividir os modos de produção em 7 modelos:

1. Primitivo;
2. Asiático (Teocrático de Regadio);
3. Escravista;
4. Feudal;
5. Capitalista;
6. Socialista;
7. Comunista;

### Tipos de Modos de Produção

#### 1. Modo de Produção Primitivo

Modelo de produção mais longo da história da humanidade existente durante centenas de milhares de anos, já que se refere aos períodos do **paleolítico** e de parte do **neolítico**, quando a hu-

manidade iniciava sua sobrevivência e suas organizações econômicas.

Devido ao estilo de vida coletivo e nômade das primeiras organizações humanas, as **tarefas produtivas** eram desempenhadas em **conjunto**, no qual os frutos do trabalho eram **distribuídos** entre todos. **Não havia propriedade privada** dos meios de produção, nem proprietários. As relações sociais produtivas eram pautadas em um **coletivismo primitivo** e não havia a estruturação de Leis e nem do Estado, já que se organizavam **cooperativamente**.

Em geral as atividades econômicas buscavam a **subsistência** do grupo através da coleta e posteriormente através da **caça** e da **pesca**. A **pecuária** surgiu para auxiliar na caça e o desenvolvimento da **agricultura** marca uma transição importante – a Revolução Neolítica, a partir da qual as comunidades passam a se sedentarizar, abandonando o nomadismo, surge a propriedade privada assim como as classes embasadas em propriedade (classes sociais).

#### 2. Modo de Produção Escravista

Com o processo de “sedentarização” surgiram, nas organizações e sociedades humanas, o **proprietário**, a **Lei**, o **Estado** e até mesmo a família mononuclear, a qual gira em torno do proprietário de terras. Dessa forma os meios de produção da riqueza e dos bens materiais (terras e instrumentos de produção) possuíam um dono, um proprietário.

Aqueles que não tinham a terra passaram a trabalhar para aqueles que a possuíam. No sistema escravista a pessoa passa a sê-la também **propriedade**. É uma **desumanização** dos homens e mulheres que passaram a ser vistos como **ferramentas**, como parte do processo produtivo, são **propriedades**, e como tal, pertencem a algo ou alguém. Em geral os escravizados eram provenientes de **dívidas não pagas** ou de **guerras**, cuja população derrotada era então escravizada.

Os escravos eram caracterizados por ser **propriedade**, não tinham liberdade, ou seja, eram cativos, não tinham liberdade de ir e vir, e não recebiam por seu trabalho, por isso não eram remunerados, apesar de serem **custeados** por seus proprietários. Vale ressaltar que os escravos são dominados e sujeitos a **exploração**, não recebiam nada do que produziam, que ficava sob o controle do proprietário.

#### 3. Modo de Produção Asiático (Teocrático de Regadio)

Modo de produção comum em várias sociedades da **Idade Antiga**, o **Modo de Produção Asiático** não esteve presente somente nas sociedades da Ásia, como China, Índia e Mesopotâmia, mas esteve presente ainda na África, como no Egito e, durante o período anterior a chegada dos espa-

nhóis e portugueses na América, nas sociedades ameríndias, como os Incas e os Astecas.

Por esse motivo, o **Modo de Produção Asiático** é atualmente chamado na atualidade de **Modo de Produção Teocrático de Regadio**, já que ele a política é assentada em lideranças consideradas divinas ou divinizadas (**Teocracias**) e a economia gira em torno da agricultura irrigada (**Regadio**).

Neste modelo o **chefe político** era também o chefe **militar** e **religioso**, como em geral era considerado um deus ou de origem divina, o estado configurava-se um **Estado Teocrático**. A hierarquia nessas sociedades era rígida, marcada pela propriedade das terras pelo líder político-religioso, assim como os escravos. No entanto, a base da mão-de-obra nessas sociedades não era o escravo, mas sim o **servo**. O servo é um homem-livre, que, no entanto **está preso** à terra pela obrigatoriedade dos impostos, pago em geral através de produtos e gêneros agropecuários ou de trabalhos compulsórios em obras hidráulicas (voltadas para a irrigação) ou obras religiosas. Os servos eram **remunerados** recebendo parte da produção agrícola.

#### 4. Modo de Produção Feudal

O modo de produção feudal foi marcado pela **“ruralização”** da economia e pela agricultura voltada para a **subsistência**, para o **autoconsumo**. Origina-se no período de declínio do Império Romano e de uma crise da economia comercial e escravista. O **feudo** era a grande **propriedade da terra**, um latifúndio, pertencente a um senhor feudal que explorava então a **mão-de-obra camponesa** em uma relação de **colonato**.

Os colonos, mais comumente chamados de **servos**, eram os camponeses que trabalhavam na grande propriedade do senhor feudal. Apesar de serem homens e mulheres livres (não eram escravos) estavam presos à terra pela obrigatoriedade dos **impostos** estabelecidos pela relação senhor/servo (obrigações servis). Recebiam, além de proteção militar do senhor, casa e comida, em troca trabalhavam no campo, tanto nas terras destinadas aos servos (manso servil) como nas terras destinadas ao senhor (manso senhorial), sendo obrigados a pagar os excessivos **impostos** (talha, corveia, banalidades e dízimo eram os principais).

Vale ressaltar que no sistema feudal, ou seja, no modo de produção feudal, o comércio era incipiente e que o pouco comércio que existia era **“amonetário”**, ou seja, sem o uso de moeda. Havia mão-de-obra escrava, no entanto, essa era em pequena quantidade e desempenhava comumente trabalhos domésticos.

#### 5. Modo de Produção Capitalista

Modo de produção mais conhecido e ainda vigente a nível global, o **Modo de Produção Capitalista**

inicia-se no período da **Baixa Idade Média**, a partir do ressurgimento do comércio com o interesse pelas especiarias e pelos excedentes agrícolas medievais, a partir do ressurgimento urbano e a partir da ascensão social e economia de uma classe que passa a viver do comércio e das trocas: a **burguesia**.

Esse modo de produção tem como base a acumulação, ou seja, a busca pelo lucro. As relações sociais deixam pouco a pouco de ser pautadas pela servidão e pela escravidão e passam a ser desenvolvidas pelas relações de contrato **assalariado**, ou seja, por uma remuneração monetária – o salário. Podemos apontar várias etapas do desenvolvimento do capitalismo, desde seus dias iniciais, ainda na Baixa Idade Média, até os dias atuais, marcado pela especulação financeira:

**5.1 – Pré-capitalismo:** fase onde o feudalismo ainda domina, mas já se inicia um interesse econômico pelo comércio com uso de moeda e pela busca de acumulação a partir da troca (compra e venda) de bens e mercadorias. Período em que o artesanato cresce enquanto trabalho de produção de bens.

**5.2 – Capitalismo Comercial ou Mercantil:** período em que o capitalismo, chamado de mercantilismo nesse momento, substitui o feudalismo como **Modo de Produção vigente**. A classe burguesa ganha destaque social, aliando-se aos nobres, apesar de ainda estar distante das decisões políticas, estas ainda controladas pela classe aristocrática. Período marcado pelas **Grandes Navegações** e mercados exclusivos como as colônias, pela globalização inicial da economia, pela busca por metais preciosos, pelos superávits da balança comercial (o valor das exportações ser maior que o valor das importações) e pelas manufaturas, oficinas de artesãos que passaram por uma revolução na forma de fabrico dos bens de consumo;

**5.3 – Capitalismo Industrial ou Fabril:** período em que o capital proveniente do mercantilismo passa a ser investido em **inovações técnicas e tecnológicas**, onde as fábricas manufatureiras se revolucionam em **indústrias**. Momento de enorme crescimento dos **capitais** e do **lucro**, em que o trabalho **assalariado** suplanta definitivamente o trabalho escravo e em que a **burguesia** surge como uma classe rica e ansiosa por **direitos políticos**. Destacam-se ainda uma racionalização e uma cientificidade da produtividade capitalista, com o fordismo e o taylorismo, principalmente. A concentração de riqueza torna-se maior assim como a situação de exploração da mão-de-obra assalariada, a qual trabalha sem a proteção de direitos trabalhistas e em péssimas condições.

**Capital:** dinheiro utilizado para gerar mais

*dinheiro. O capital é aquilo que se investe buscando lucros.*

**5.4 – Capitalismo Financeiro:** período que se fortalece a partir do **final do século XIX** com o desenvolvimento da 2ª fase da revolução industrial e com a necessidade de crescimento econômico e capitais cada vez maiores das empresas. É quando as indústrias, os bancos e outros investidores se “fundem”, surgindo os **mercados de ações e as bolsas de valores**. Bancos e instituições financeiras, assim como investidores em geral, passam a controlar e a participar das demais atividades econômicas através dos financiamentos, buscando lucros e a divisão destes. É marcado pela especulação financeira.

## 6. Modo de Produção Socialista

A base econômica do socialismo é a busca pela **diminuição das desigualdades** sociais existentes no capitalismo. Existem duas vertentes no pensamento socialista, a dos socialistas “utópicos” e a dos socialistas “científicos”.

Na primeira, a utópica, a ideia base é a **coexistência harmônica** entre as classes sociais distintas, onde os proprietários diminuiriam as distâncias que separam os proprietários dos trabalhadores, assim como melhorariam o sistema produtivo através da concessão de leis trabalhistas, salários dignos, diminuição da jornada de trabalho e distribuição da renda. Destacam-se nessa vertente autores e pensadores como Saint-Simon, Charles Fourier e Robert Owen. Na segunda vertente, proposta por Marx e Engels, há a defesa de uma **revolução dos trabalhadores** para a derrubada do estado e da economia controlada pela burguesia, na qual o socialismo seria uma **ditadura dos trabalhadores** e uma etapa de transição para o comunismo.

Na economia socialista a propriedade deixa de ser privada e passa a ser socializada (**fim da propriedade privada**), os meios de produção da riqueza tornar-se-iam **coletivos e públicos**, controlados pelo Estado (e este estado, por sua vez, seria controlado pelos trabalhadores em um sistema de partido único e de ditadura), a economia seria assim planejada.

A finalidade não é o lucro, mas sim a satisfação completa das necessidades materiais e culturais básicas da população: emprego, habitação, educação e saúde. As distinções entre as classes sociais são diminuídas, porém não significa dizer que não ocorram ainda certas desigualdades pessoais como melhores/piores salários em função dos trabalhos desempenhados.

Vale ressaltar que há várias experiências socialistas que surgem ao longo do século XX, como a URSS em 1917, e, posterior à Segunda Guerra

Mundial, a China, em 1949, e outros países como: Cuba, Vietnã, Coreia do Norte, Camboja, Angola e Moçambique. Estes exemplos é o que se chama de socialismo real, os quais foram colocados em prática.

## 7. Modo de Produção Comunista

Proposto por Marx e Engels como sendo o objetivo final do socialismo. No comunismo não haveria mais desigualdades sociais nem a exploração de um homem pelo outro: a economia e o trabalho seriam **coletivos e cooperativos**, tudo pertenceria a todos e os frutos do trabalho seriam distribuídos igualmente entre quem os produziu, sendo assim o fim daquilo que seus proponentes chamavam de **Luta de Classes**.

As **lutas** (entre as classes) devido às **desigualdades** deixariam de existir, não sendo mais necessários o Estado, a Lei nem a polícia. Todos seriam então comuns, ou seja, viveriam no comunismo.

Fontes

- ▶ <http://www.economiabr.net/economia/index.html>
- ▶ <https://www.estudopratico.com.br/modos-de-producao-capitalista-escravista-feudal-e-mais/>
- ▶ <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/sociologia/modos-producao-precapitalistas.htm>
- ▶ <http://www.politize.com.br/trilhas/economia-basica/>

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

### QUESTÃO 1

Na passagem do modo de produção comunista primitivo para o surgimento das primeiras grandes civilizações,

- A** ocorreu uma grande revolução ocasionada pelo advento da agricultura e do pastoreio, atividades essas que levaram ao aparecimento da propriedade da terra, da família e das primitivas formas de Estado.
- B** ocorreu uma grande revolução ocasionada pela produção de excedentes agrícolas, o que levou à formação de uma classe de ricos comerciantes que passam a dividir o poder político com os sacerdotes.
- C** foi abandonado o sistema de propriedade privada da terra e dois rebanhos de gado, que foi substituído pelo sistema de propriedade coletiva de todos os meios de produção.
- D** o homem viveu o estágio da selvageria, garantindo a sua subsistência com caça, pesca e coleta.
- E** a parte mais considerável da população era constituída por escravos de origem africana.

### QUESTÃO 2

(UFMS 2011) “Os romanos costumavam vender uma parte das terras conquistadas, anexar outras e arrendá-las aos cidadãos que nada possuísem, mediante um ligeiro censo (renda anual) ao tesouro público. Os ricos, porém, tinham conse-

guido apoderar-se dessas terras; eis por que foi feita uma lei que proibia a todos os cidadãos ter mais de 125 hectares. Mas os ricos conseguiram a obtenção de terras sob nomes de empréstimos; por fim, tomaram-nas abertamente em seu nome, então os pobres, espoliados da sua posse, trataram de evitar o serviço militar e a criação de filhos. Assim, a Itália seria em breve despovoada de habitantes livres e cheia de escravos bárbaros que os ricos empregavam na cultura das terras, para substituir os cidadãos que haviam expulsado delas.”

PLUTARCO. Vida de Tibério e de Caio Graco. In: ARRUDA & PILETTI. Toda a História - vol. 1. São Paulo: Ática, 2008. p.76.

O texto aponta as modificações na estrutura fundiária da Itália, no século II a.C. Sobre essas transformações, é incorreto afirmar:

- A** A substituição dos camponeses por escravos, nas terras da península itálica, está relacionada com a expansão militar romana e com o aumento da oferta de escravos.
- B** O Senado romano, dominado pelo patriciado, barrou a formação de latifúndios com mão de obra escrava, pois entendeu que essa mudança alterava a base social da sociedade.
- C** O Senado romano, controlado por grandes proprietários de terra, viu de forma favorável a formação do latifúndio escravista e o desmantelamento das unidades de produção camponesa.
- D** A vitória militar sobre Cartago e a expansão territorial pelas terras banhadas pelo Mediterrâneo favoreceram o aumento da oferta de mão de obra escrava no mercado romano.
- E** A expansão político-militar da República romana pelo Mediterrâneo teve implicações no sistema socioeconômico e transformou as relações da sociedade com o meio ambiente da península itálica.

### QUESTÃO 3

(UFRS 2011) Durante a República Romana, a escravidão aumentou consideravelmente sua importância na sociedade e na economia, contribuindo para a crescente dependência da República Romana em relação à mão de obra escrava. A dependência da mão de obra escrava na República Romana devia-se

- A** à expansão das grandes propriedades e ao aniquilamento da pequena propriedade rural.
- B** às guerras de conquista empreendidas por Roma, as quais contribuíram decisivamente para predomínio dessa relação de trabalho.
- C** à inexistência de mão de obra livre e ao desinteresse da população pelos trabalhos manuais.
- D** aos conflitos entre patrícios e plebeus na luta pela terra.

- E** à necessidade de ampliação da oferta de mão de obra para o desenvolvimento do artesanato.

### QUESTÃO 4

(Fuvest) As feiras na Idade Média constituíram-se:

- A** instrumentos de comércio local das cidades para o abastecimento cotidiano dos seus habitantes.
- B** áreas exclusivas de câmbio das diversas moedas européias.
- C** locais de comércio de amplitude continental que dinamizaram a economia da época.
- D** locais fixos de comercialização da produção dos feudos.
- E** instituições carolíngias para renascimento do comércio abalado com as invasões no Mediterrâneo.

### QUESTÃO 5

(UFPA) O movimento das cruzadas foi essencial para o quadro das transformações por que a Europa passaria nos processos finais da Idade Média. Definida essa questão, é possível assegurar-se em relação ao movimento cruzadista que

- A** os efeitos imediatos das cruzadas sobre a vida europeia foram de natureza política, já que contribuíram para abalar sensivelmente o poder absoluto dos monarcas europeus.
- B** em termos jurídicos, as cruzadas contribuíram para modificar o sistema da propriedade no feudalismo, já que difundiram o começo da propriedade dominante no Extremo Oriente.
- C** os seus resultados abalaram seriamente o prestígio do papado, provocando, inclusive, a separação entre a Igreja de Roma e a de Constantinopla, fato de implicações negativas para a autoridade clerical.
- D** os efeitos sociais das cruzadas fizeram-se sentir principalmente sobre as relações de trabalho, já que os cruzados, ao retornarem do Oriente, defendiam a substituição da servidão pelo trabalho livre.
- E** as exigências das expedições contribuíram decididamente para o recuo da dominação árabe no Mediterrâneo, abrindo os espaços para que as suas águas viessem a sustentar, mais tarde, parte das grandes rotas do comércio europeu.

### QUESTÃO 6

(Vunesp) Sobre as associações de importantes grupos sociais da Idade Média, um historiador escreveu:

“Eram cartéis que tinham por objetivo a eliminação da concorrência no interior da cidade e a manutenção do monopólio de uma minoria de mestres no mercado urbano”.

(Jacques Le Goff, A civilização do Ocidente medieval.)

O texto caracteriza de maneira típica

- A** as universidades medievais.
- B** a atuação das ordens mendicantes.
- C** as corporações de ofício.
- D** o domínio dos senhores feudais.
- E** as seitas heréticas.

### QUESTÃO 7

Inserido em um empreendimento mercantil, financiado com o objetivo de exploração econômica para o fortalecimento do absolutismo espanhol, o navegante genovês [Cristóvão Colombo] encontra uma realidade na América que não permite a identificação das imaginadas riquezas orientais, dando origem a uma dupla narrativa: a do esperado e a do experimentado, em que o discurso é pressionado pela necessidade de obter informações e um projeto colonizador.

(Wilton Carlos Lima da Silva. As terras inventadas, 2003. Adaptado.)

Segundo o texto, o relato de Colombo

- A** revela a convicção do navegador de que as novas terras oferecem riquezas imediatas e poder planetário aos reis da Espanha.
- B** expõe o esforço do navegador de conciliar o reconhecimento da especificidade americana com as expectativas europeias ante a viagem.
- C** confirma o caráter casual da descoberta da América e o desconsolo do navegador diante das pressões comerciais da metrópole.
- D** demonstra a superioridade religiosa e tecnológica dos navegadores europeus em relação aos nativos americanos.
- E** mostra a decepção do navegador com o que encontrou na América, pois não havia riquezas que justificassem a longa viagem.

### QUESTÃO 8

(Fatec-SP) Dentre as causas da desagregação da ordem econômica feudal, é possível mencionar:

- A** a capitalização intensa realizada pelos artesãos medievais e a criação de grandes unidades industriais, que acabaram subvertendo a economia feudal.
- B** o desinteresse da nobreza e do clero pela manutenção do Feudalismo, pois esses setores se beneficiariam com o advento da sociedade baseada no lucro.
- C** o surgimento das corporações de ofício e a substituição do "justo preço", que restringia as possibilidades de lucro, pelo preço de mercado.
- D** o revivescimento do comércio e a consequente circulação monetária, que abalaram a autossuficiência da economia senhorial.
- E** a substituição gradativa do trabalho escravo pelo trabalho assalariado dentro do feudo, o que criou condições para a constituição de um sistema de mercado dentro da própria unidade feudal.

### QUESTÃO 9

Segundo o texto abaixo:

"(...) o fato maior do século XIX é a criação de uma economia global única, que atinge progressivamente as mais remotas paragens do mundo, uma rede cada vez mais densa de transações econômicas, comunicações e movimentos de bens, dinheiro e pessoas ligando os países desenvolvidos entre si e ao mundo não desenvolvido. [...] Sem isso não haveria um motivo especial para que os Estados europeus tivessem um interesse algo mais que fugaz nas questões, digamos, da bacia do rio do Congo, ou tivessem se empenhado em disputas diplomáticas em torno de algum atol do Pacífico. Essa globalização da economia não era nova, embora tivesse se acelerado consideravelmente nas décadas centrais do século".

HOBSBAWM, Eric. A Era dos Impérios. 1875-1914. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. p. 95.

É possível afirmar que, para Hobsbawm, o que caracteriza a expansão imperialista europeia no século XIX?

- A** A ausência do Estado protecionista na criação de uma economia global única.
- B** A criação de uma economia global única no contexto do crescimento comercial europeu.
- C** A composição de forças das nações industrializadas no domínio colonial.
- D** O favorecimento social das regiões coloniais com a ampliação dos investimentos europeus.
- E** Os benefícios econômicos proporcionados às massas descontentes dos impérios.

### QUESTÃO 10

O texto a seguir faz referência a uma forma específica de organização do trabalho, que impulsionou o desenvolvimento do capitalismo industrial no século XX.

Texto VI

O trabalho era [...] prender tampas de vidro em garrafas pequenas. Trazia na cintura a meada de barbante. Segurava as garrafas entre os joelhos, para poder trabalhar com as duas mãos. Nesta posição, sentado e curvado sobre os joelhos, os seus ombros estreitos foram se encurvando; o peito ficava contraído durante dez horas por dia [...] O superintendente tinha grande orgulho dele e trazia visitantes para observarem-no [...] Isto significava que ele atingira a perfeição da máquina. Todos os movimentos inúteis eram eliminados. Todos os movimentos dos seus magros braços, cada movimento de um músculo dos dedos magros, eram rápidos e precisos. Trabalhava sob grande tensão, e o resultado foi tornar-se nervoso.

(LONDON, J. Contos. São Paulo: Expressão Popular, 2005. p. 98.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar que esta forma de organi-

zação do trabalho

- A** implicou um enriquecimento das tarefas a serem desenvolvidas, de tal modo que os trabalhadores poderiam operar, por exemplo, com a habilidade das duas mãos.
- B** produziu um trabalhador mais intelectualizado, visto que a complexidade do seu trabalho coincidia com a complexidade da máquina utilizada.
- C** apoiava-se no princípio do Just in time, isto é, trabalho a tempo justo, na maior autonomia do trabalhador frente a seus meios de trabalho.
- D** generalizou a tarefa parcelar, monótona e desinteressante, pela subordinação do homem à máquina, distanciando o, assim, do trabalho criativo.
- E** revelou-se inviável em outros setores de atividade, como o caso dos escritórios e restaurantes de fast-food, embora tenha sido amplamente utilizada no espaço fabril ao longo do século XX.

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**QUESTÃO 1**

Ao separar completamente o patrão e o empregado, a grande indústria modificou as relações de trabalho e apartou os membros das famílias, antes que os interesses em conflito conseguissem estabelecer um novo equilíbrio. Se a função da divisão do trabalho falha, a anomia e o perigo da desintegração ameaça todo o corpo social e quando o indivíduo, absorvido por sua tarefa se isola em sua atividade especial, já não percebe os colaboradores que trabalham ao seu lado e na mesma obra, nem sequer tem ideia dessa obra comum.

(DURKHEIM, E. A Divisão Social do Trabalho. Apud QUINTEIRO, T.; BARBOSA, M. L. O.; OLIVEIRA, M. G. M. Toque de Clássicos. vol1. Durkheim, Marx e

Weber. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. p. 91.)

De acordo com K. Marx, uma situação semelhante à descrita no texto, em que os trabalhadores isolados em suas tarefas no processo produtivo “não percebem seus colaboradores na mesma obra, nem têm ideia dessa obra comum”, é explicado pelo conceito de

- A** Alienação.
- B** Ideologia.
- C** Estratificação.
- D** Anomia Social.
- E** Identidade Social.

**QUESTÃO 2**

A foto a seguir, da americana Margaret Bourke-White (1904 - 1971), apresenta desempregados na fila de alimentos durante a Grande Depressão,



STRICKLAND, Carol; BOSWELL, John. Arte Comentada: da pré-história ao pós-moderno. Rio de Janeiro: Edouero [s.d.].

que se iniciou em 1929.

Além da preocupação com a perfeita composição, a artista nessa foto revela:

- A** A capacidade de organização do operário.
- B** A esperança de um futuro melhor para negros
- C** A possibilidade de ascensão social universal.
- D** As contradições da sociedade capitalista.
- E** A desorganização da população na época.

**GABARITO**

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	B	B	E	C	B	D	B	D

EXERCÍCIOS DE COMPLEMENTARES	
1	2
A	D

## MOVIMENTOS CULTURAIS NO MUNDO OCIDENTAL E SEUS IMPACTOS NA VIDA POLÍTICA E SOCIAL – PARTE 01

Os movimentos sociais e a transformação dos comportamentos na década de 1960 marcaram a política, o movimento sindical, a música e tudo o mais que existia no mundo pós-Segunda Guerra Mundial. Os jovens que não haviam passado pelos horrores das guerras e das dificuldades econômicas da Grande Depressão não se importavam com os rígidos códigos de conduta estabelecidos por seus pais, que por temor de novos momentos de caos, buscavam manter o mundo “parado”, sem sobressaltos, arroubos de fúria e inovações, que pudessem trazer instabilidade ao mundo “civilizado” e “estável” em que viviam. Então essa “juventude transviada” se mobilizou, pisou fundo no acelerador da história, e tentou evitar a construção de um “Admirável Mundo Novo”, onde a liberdade de expressão, igualdade de direitos civis, tolerância e busca pela diminuição das desigualdades sociais eram princípios inegociáveis. Esse “Novo Mundo” não se concretizou de fato, mas permeia o imaginário coletivo de todo e qualquer movimento de contestação da ordem política, econômica e social em vigor.

### 1. “Tudo Está Bem! Mas Pra Quem?”

O clima de confiança havia se espalhado pelo mundo capitalista, afinal de contas, o enorme crescimento da economia norte-americana ajudou a alavancar a rápida recuperação da economia européia pós-Segunda Guerra Mundial.

Os EUA quase dobraram seu PIB (produto interno bruto) entre 1950 e 1970, passando de 355 bilhões de dólares para 727 bilhões. Parte desse dinheiro era resultado dos empréstimos de dinheiro e bens para os países europeus em reconstrução.

No entanto, essa prosperidade não era acessível a todos. Por exemplo, negros, indígenas e imigrantes latino-americanos, na sua imensa maioria, viviam abaixo da linha da pobreza, pois os 20% mais pobres da população ficavam com apenas 5% da riqueza gerada, enquanto os 20% mais ricos abocanhavam 45% da riqueza do país.

Em nome da eficiência na produção havia um rígido controle no processo produtivo, retirando qualquer possibilidade de criação ou inovação por parte dos operários. A esses, cabia o direito de calar-se e aceitar tudo que lhe fosse imposto. Como a produção aumentava dia após dia, todos achavam que tudo estava bem.

A economia norte-americana, em específico, e dos países capitalistas foram, aos poucos, sendo controlada ou influenciada pelas grandes corporações, que buscavam ampliar incessantemente sua fatia nos mais diversos mercados consumi-

dores, prova disso, foi a implantação das fábricas multinacionais nos países subdesenvolvidos, mas que possuíam um crescente mercado consumidor, como Brasil, México e Argentina.

No mundo socialista, o clima de otimismo eterno também era real, afinal de contas, antes da Segunda Guerra começar, somente o governo de Moscou havia aderido ao projeto marxista de sociedade. Agora sua influência atingia o Leste Europeu, a China, a Coreia do Norte, o Vietnã etc. Propagava-se a possibilidade de acesso gratuito à moradia, à educação, à saúde e ao pleno emprego, o que se constituía numa garantia de uma ditadura do proletariado que controlaria o Estado. No entanto, a realidade foi outra. Os poucos recursos financeiros, humanos e naturais promoveram uma lenta recuperação pós-Segunda Guerra Mundial, entre os países socialistas, provocando insatisfação por parte dos seus adeptos, fossem eles comunistas convictos, ou recém convertidos à doutrina marxista.

### 2. A Sociedade de Consumo

Foi estabelecido um **novo modelo de consumo**, onde, ao invés das empresas (indústrias, setor de serviços e o agronegócio) se adequarem ao tamanho do mercado consumidor que de fato dispunham e produzirem de acordo com as necessidades do consumidor é ele, o consumidor que deverá se esforçar (trabalhar mais e poupar) para adquirir tudo aquilo que as empresas lhe ofereciam, pois somente assim você seria feliz.

O *marketing* se transformou em uma importante ferramenta dentro desse processo, ao atribuir qualidades como inteligência, virilidade, atratividade, sofisticação e modernidade aos produtos comercializados transformando-os em objetos de desejo, cujo alcance simbolizaria uma conquista pessoal insubstituível. Os atores, atrizes, cantores e cantoras, do rádio, da televisão e do cinema eram cultuados por seus fãs, e dessa maneira acabavam por influenciar na decisão de milhões de pessoas na hora de adquirir qualquer tipo de mercadoria.

Até mesmo o **conceito de cidadania** sofreu alterações no imaginário coletivo, pois o “ser cidadão” sempre ligado as causas políticas, como **sufrágio universal, direitos humanos, liberdade de expressão**, entrou no **século XXI** vinculado ao consumo, ou seja, o indivíduo se torna um **cidadão** porque ele consome, **ele compra** a casa, o carro, os aparelhos eletroeletrônicos, as roupas de grife etc.

## LEITURA COMPLEMENTAR AS LUTAS DO MOVIMENTO HIPPIE



Na década de 1960, o movimento *hippie* apareceu disposto a oferecer uma visão de mundo inovadora e distante dos vigentes ditames da sociedade capitalista. Em sua maioria jovens, os *hippies* abandonavam suas famílias e o conforto de seu lar para se entregarem a uma vida regada por sons, drogas alucinógenas e a busca por outros padrões de comportamento. Ao longo do tempo, ficariam conhecidos como a geração da “paz e amor”.

Quem se toma por essa rasa descrição dos *hippies*, esquece de que muitos deles não se portavam simplesmente como um bando de hedonistas, drogados e alheios ao que acontecia ao seu redor. Ao longo da década de 1960, junto do movimento negro, os integrantes dessa geração discutiram questões políticas de grande relevância e se organizaram para levar a público uma opinião sobre diversos acontecimentos contemporâneos.

Conseguindo mobilizar uma enorme quantidade de pessoas, os *hippies* lutaram pela ampliação dos direitos civis e o fim das guerras que aconteciam naquele momento. Em várias situações, a influência das autoridades sob os meios de comunicação acobertavam a discussão que se desenvolvia, para assim reforçar os comportamentos marginais dos *hippies*. Não raro, a força policial era acionada para que esses “desordeiros” fossem retirados do espaço público.

Entre os grandes confrontos do movimento *hippie*, podemos destacar a mobilização feita na Convenção Nacional Democrata, ocorrida entre os dias 26 e 29 de agosto de 1968, na cidade de Chicago. Sob a liderança de Abbie Hoffman e Jerry Rubin, a chamada “Festa da Vida” contou com vários episódios em que o cenário político norte-americano era criticado. Entre tantas outras ações de deboche, os *hippies* lançaram um porco (chamado de “Pigasus”) como candidato a presidente dos EUA.

O clima de tensão entre os policiais e os manifestantes logo esquentou, e a pancadaria tomou conta do lugar. Vale lembrar que, um pouco antes do acontecido, as mortes de Martin Luther King e Bob Kennedy já esquentavam o clima de tensão entre os conservadores e liberais. E isso foi só o começo, já que a insatisfação pioraria com a eleição de Richard Nixon (1969 – 1974), um presidente de clara orientação conservadora.

No dia 4 de maio de 1969, outra grande luta aconteceu na Universidade de Kent State, em Ohio. Dessa vez, os *hippies* e outros estudantes mobilizaram-se para protestar contra a manutenção dos Estados Unidos na Guerra do Vietnã e a recente invasão norte-americana ao Camboja. Nesse protesto, a fúria das autoridades governamentais foi ampliada com a convocação da Guarda Nacional para conter o evento. Ao fim da luta, ocorreu a morte de quatro pessoas e outras nove ficaram feridas.

Mediante esses acontecimentos, podemos ver que a contestação do movimento *hippie* não se colocava de forma isolada ao mundo presente. Apesar de projetarem outra sociedade e buscarem novas formas de percepção, os *hippies* se colocavam como uma voz ativa contra algumas ações políticas da época. Sem dúvida, a inventividade deles ainda serve de exemplo para muitas pessoas que se preocupam com as questões de seu tempo e a garantia de seus direitos.

Acesso em 25/01/2012) <http://www.historiadomundo.com.br/idade-contemporanea/as-lutas-do-movimento-hippie.htm>

### 3. 1968: O Ano que não Acabou

A insatisfação com a ordem mundial estabelecida após a Segunda Guerra Mundial atingiu o auge nesse ano. No **bloco socialista** havia um sentimento de revolta em decorrência da ausência da liberdade de expressão e da democracia. Nos países ricos do **bloco capitalista** as insatisfações estavam ligadas à consolidação da sociedade de consumo, rejeitada pela juventude, e nos países periféricos do capitalismo a insatisfação estava ligada a opressão dos regimes ditatoriais e a exploração econômica. Os pontos em comum entre os jovens dos dois blocos políticos e econômicos eram, a luta contra o imperialismo, a insatisfação com o sistema de ensino autoritário e repressivo e as organizações tradicionais da esquerda.

#### MAIO DE 1968 NA FRANÇA



A juventude francesa não se via mais representada pelos partidos da esquerda tradicional, e muito menos, pela direita conservadora, e por isso, passou a ingressar, e criar, pequenas agremiações políticas de esquerda, de notória influência marxista. Esses jovens saíam pelas ruas e fábricas distribuindo panfletos que traziam desde as reivindicações tradicionais como, aumento salarial e diminuição dos impostos, lutavam por causas utópicas, como o fim do trabalho assalariado e a transformação da sociedade em uma república de conselhos.

Em relação ao sistema educacional, eles queriam maior liberdade para a elaboração do currículo acadêmico nas universidades, menos burocracia e medidas moralistas. E foi exatamente uma norma considerada moralista pelos estudantes que virou o estopim da revolta. Os estudantes queriam o livre acesso entre os dormitórios masculinos e femininos, e tal pedido foi negado pelas autoridades universitárias e, posteriormente, pelo próprio ministério da educação. O resultado foi o início de vários protestos e ocupações dos prédios das universidades francesas pelos estudantes.

A situação se agravou a partir do momento que o Estado Francês autorizou a entrada da polícia nas universidades para prender os estudantes, fato que acabava com a tradicional autonomia universitária.

Os estudantes foram para as ruas e ergueram barricadas, no início entregavam flores aos policiais a fim de mostrar que sua luta era justa e contra o sistema, e não contra os agentes de segurança. No entanto, rapidamente as flores foram substituídas por pedras, paus e bombas caseiras. Paris virou uma praça de guerra. Os universitários ganharam o importante apoio de sindicatos, que aproveitaram as manifestações para reivindicarem maiores salários e a quarta semana de férias anuais, a França parou, entre 7 e 9 milhões de trabalhadores aderiram ao movimento.

#### LEITURA COMPLEMENTAR

##### FRASES GRAFITADAS NOS MUROS DE PARIS

“Quando penso em revolução, quero fazer amor.”

“É proibido proibir.”

“A inteligência caminha mais que o coração, mas não vai tão longe.”

“Quem não sorri é nosso inimigo”

“Se nossa situação nos arrasta para violência, é que a sociedade inteira nos violenta”

“Amai-vos uns em cima dos outros.”

“A Revolução é uma coisa feliz”

“Sejam realistas: peçam o impossível”

O então presidente francês, Charles de Gaulle, herói da Segunda Guerra, colocou em prática o seguinte plano. Primeiro desmembrar a oposição. Sendo assim, atendeu às reivindicações dos sindicatos e deu mais autonomia aos mesmos. Em seguida, convocou a parcela da população que lhe apoiava, e portanto, desaprovava o movimento estudantil, a sair as ruas em seu apoio, e uma grande multidão espontaneamente se formou para exigir o fim da luta dos estudantes. E por fim, em junho, venceu as eleições parlamentares ocorrida no calor das manifestações, o que lhe deu força para debelar o movimento jovem e exigir o retorno pleno das atividades econômicas em todo o país, sobretudo na capital.

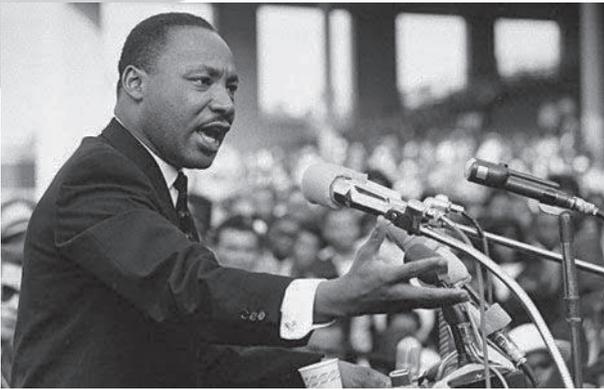
Apesar de não ter alcançado a vitória plena, que seria a mudança radical do modo de vida francês, o movimento de Maio de 1968 se transformou no ideal dos movimentos reivindicatórios no Ocidente, sobretudo nas décadas de 1970 e 1980, com ecos que chegam aos nossos dias. A busca pelo respeito aos direitos humanos, o fim da discriminação racial e sexual, o acesso a um sistema de saúde humanizado, a defesa do meio ambiente, e várias outras bandeiras políticas sustentadas pelas mais diferentes correntes políticas atuais foram hasteadas pela primeira vez pelos estudantes parisienses em Maio de 1968.

#### 4. Movimento pelos Direitos Civis dos Negros nos EUA

A abolição da escravidão nos EUA ocorreu em 1863 dentro da Guerra de Secessão (1861-1865). No entanto, os negros norte-americanos continuaram como cidadãos de segunda classe, ou seja, sem direitos civis, até a segunda metade do século XX. A tradição escravista dos sulistas, extremamente arraigada, impedia que a maioria dos brancos, sequer discutissem a possibilidade de igualdade jurídica para os negros a partir do fim das leis de segregação racial.

Na década de 1960 vivenciou-se o ápice da luta dos negros pela igualdade jurídica plena. O primeiro passo veio de um ato singelo, quando uma jovem negra, chamada de Rosa Parks, foi presa por ter se negado a ceder seu assento no ônibus para um branco, como determinava a legislação do estado do Alabama. A partir daí a comunidade negra se mobilizou e exigiu o fim de várias leis de cunho segregacionista, boicotes, passeatas, cultos, comícios, panfletos etc. Os EUA pararam. A questão racial, sobretudo, nos estados do sul, tinha que ser resolvida imediatamente, pelo menos, do ponto de vista da lei.

Destacaram-se na luta pela igualdade jurídica plena dos negros, o pastor batista Martin Luther King, o líder muçulmano Malcom X e o presidente John Kennedy.



Pastor Marthin Luther King Junior

Martin Luther King liderou a mais expressiva campanha a favor dos direitos civis dos negros: usava a bíblia, o pacifismo e a política de integração entre brancos e negros como base para os seus discursos. O ponto alto do seu movimento foi a Marcha pelos Direitos Civis, em Washington, no ano de 1963 que reuniu cerca de 250 mil pessoas. Martin Luther King acabou assassinado na cidade de Memphis, no Tennessee, em 1968, antes de ver sancionada pelo presidente Lyndon Johnson (que assumiu a presidência após a morte de John Kennedy, em 1963) a Lei dos Direitos Civis, em 1964, que proibiu a discriminação sob qualquer forma.

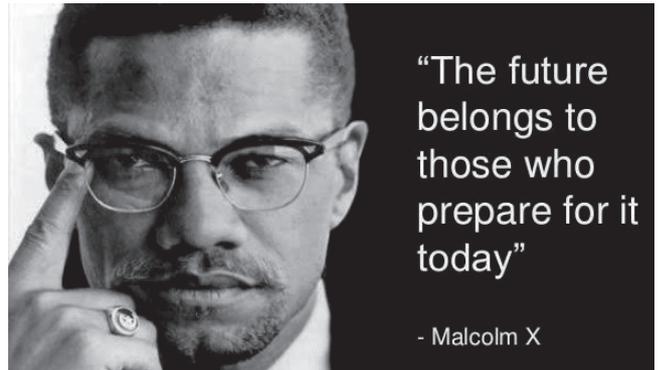


Rosa Parks, garota negra que se recusou a ceder o assento em um ônibus para um branco no Estado do Alabama considerado o estopim na luta dos negros norte-americanos pelos direitos civis.

Malcolm Little, que passara a se chamar Malcolm X, foi outro grande

líder do movimento negro norte-americano, que discordava do pacifismo pregado por Luther King, acreditava que os negros deveriam usar de todos os meios, inclusive a violência, para defender-se dos ataques violentos, sobretudo da Klu Klux Klan, e para conquistar seus direitos, defendia a segregação dos brancos, afirmando que os negros deveriam estabelecer seus próprios padrões de vida (cultura, educação, alimentação, dança etc.) e não mais se adequar ao modelo dos brancos. Malcolm X acabou assassinado em Nova York, em fevereiro de 1965, por ex-seguidores, insatisfeitos com algumas mudanças nas suas idéias em relação

ao uso da violência contra os brancos, ocorridas em decorrência de sua conversão ao islamismo.



*"O futuro pertence àqueles que se preparam para hoje"*

Apesar de todas essas lutas e conquistas a questão racial nos EUA não é um assunto encerrado. Os negros ainda têm dificuldade no acesso à educação, saúde, moradia e cultura. A dificuldade não se limita a questão econômica, ou seja, da população afro-americana ter uma renda *per capita* inferior a da população branca, pois mesmo os negros que possuem um padrão de consumo entre médio e alto, ele não é tão bem atendido por prestadores de serviços e comerciantes brancos devido ao preconceito.

## 5. A PRIMAVERA DE PRAGA:



*Recepção aos tanques russos em agosto de 1968.*

Em 1968, na Tchecoslováquia, assumiu o comando do país um grupo político da ala reformista do Partido Comunista, sob a liderança de Alexander Dubcek. Esse grupo político queria tirar a república da Tchecoslováquia da mais absoluta inércia econômica que se encontrava desde o fim da Segunda Guerra, em decorrência da adesão, quase forçada ao comunismo. Além disso, o povo tcheco ansiava por mudanças políticas significativas, pois sua tradição democrática estava sendo jogada fora pela formação de um sistema político baseado no Partido Único.

Os **reformistas** não queriam deixar o Pacto de Varsóvia e o comunismo, mas "humanizá-lo",

como afirmava Dubcek. O **novo governo pretendia** acabar com a censura, restituir o pluripartidarismo, abrir espaços para dialogar com a população, para que ela participasse dos rumos econômicos e políticos do país. A adesão da juventude foi maciça ao novo projeto de nação comunista e democrática.

No entanto, a União Soviética não queria aliados no Leste Europeu, mas países satélites que aceitassem todas as imposições vindas de Moscou, que garantissem sua posição hegemônica no bloco socialista e a fortalecesse no cenário político internacional da Guerra Fria. Uma ação política autoritária já havia sido implementada por Moscou em 1954, quando um movimento de ruptura do domínio moscovita surgiu na Hungria e foi esmagado pelas tropas do pacto de Varsóvia.

Moscou enviou tropas para Praga, em 20 de agosto de 1968, com o pretexto de proteger o comunismo e normalizar a situação política na Tchecoslováquia, Praga foi tomada e o sonho da Primavera de 1968 começava a se desmanchar. Os tanques invadiram a cidade e houve pouca resistência militar. No entanto, a resistência política do povo foi épica. Os jovens grafitaram nas paredes "Circo russo na cidade: não alimentem os animais", os líderes do movimento reformista que havia sido deposto, pediam que as pessoas mantivessem sua rotina e dessa maneira ficasse claro para os russos que eles não tinham o poder absoluto sob a população tcheca.

Na prática foi empossado um novo governo tcheco aliado de Moscou, que reprimiu e prendeu os opositores da Rússia, afundando de vez a possibilidade da construção de um governo que fosse comunista e democrático, ao mesmo tempo.

## 6. O Movimento Feminista na Década de 1960



O atual movimento feminista tem suas bases na década de 1960. As mulheres já estavam lutando há muito tempo por alguns direitos básicos, como, o direito ao voto e a igualdade de condições e remuneração no trabalho. Muitas já reivindicavam a quebra do tabu na visão a respeito da mulher, apenas como uma "auxiliadora" do homem, colocando-a sempre em uma condição de inferioridade em relação ao homem.

Apesar das transformações nas leis após a Segunda Guerra Mundial, como a garantia do direito ao voto, que muitas não exerciam porque os pais e maridos não permitiam sua participação na vida política, as mulheres continuavam na mais absoluta opressão familiar e social. Tal realidade

de é perceptível na legislação brasileira, onde o marido/companheiro que agredisse ou matasse a esposa/companheira em decorrência de traição ou suposta traição, segundo o Código Penal brasileiro, sua pena seria atenuada por ter agido "sobre violenta emoção". No entanto, os magistrados brasileiros geraram jurisprudência, no sentido de não mais concordarem com esse argumento na década de 1980, essa aberração jurídica manteve-se em vigor até 2005.

O movimento feminista reivindicava, sobretudo:

- ▶ Maior acesso às vagas das universidades, e em todos os cursos;
- ▶ Acesso a todas as profissões;
- ▶ Salários iguais aos dos homens quando exercem o mesmo ofício;
- ▶ Divisão das responsabilidades domésticas (cuidados com a casa e os filhos);
- ▶ O direito sobre o próprio corpo (pílula anticoncepcional, preservativo, aborto e divórcio);

Percebemos que algumas dessas reivindicações ainda não foram atendidas por fazerem parte da bandeira de luta do movimento feminista contemporâneo.

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

### QUESTÃO 1

H11 (ENEM 2012 – H11)



### Texto do Cartaz: "Amor e não guerra"

Foto de Jovens em protesto contra a Guerra do Vietnã.

Disponível em: <http://goldenyears66to69.blogspot.com>. Acesso em: 10 out.

2011

Nos anos que se seguiram à Segunda Guerra, movimentos como o Maio de 1968 ou a campanha contra a Guerra do Vietnã culminaram no estabelecimento de diferentes formas de participação

política. Seus *slogans*, tais como "Quando penso em revolução quero fazer amor", se tornaram símbolos da agitação cultural nos anos 1960, cuja inovação relacionava-se

- A** à contestação da crise econômica europeia, que fora provocada pela manutenção das guerras coloniais.
- B** à organização partidária da juventude comunista, visando o estabelecimento da ditadura do proletariado.
- C** à unificação das noções de libertação social e libertação individual, fornecendo um significado político ao uso do corpo.
- D** à defesa do amor cristão e monogâmico, com fins à reprodução, que era tomado como solução para os conflitos sociais.
- E** ao reconhecimento da cultura das gerações passadas, que conviveram com a emergência do *rock* e outras mudanças nos costumes.

### QUESTÃO 2

H1 (G1 – IFSP 2012 – H1) As mulheres são metidas num trabalho inteiramente maquinal, no qual só se lhes pede rapidez. Quando digo maquinal, nem imagine que seja possível sonhar com outra coisa enquanto se trabalha, e muito menos refletir. Não. O trágico dessa situação é que o trabalho é maquinal demais para fornecer assunto ao pensamento, e, além disso, impede qualquer outro pensamento. Pensar é ir menos depressa; ora, há normas de rapidez estabelecidas por burocratas sem piedade e que é preciso cumprir, para não ser despedido.

Simone Weil. *A condição operária e outros estudos sobre a opressão*. Paz e Terra, 1979.

O texto expressa

- A** crítica ao trabalho feminino nas fábricas, pois, na visão da autora, a mulher deveria se restringir apenas ao trabalho doméstico.
- B** forte crítica à alienação gerada pelo sistema fabril de produção em relação aos trabalhadores.
- C** apologia às máquinas, capazes de produzir grande quantidade de produtos, empregando poucos operários.
- D** visão otimista em relação à sociedade capitalista, que incorporou a mulher ao mundo do trabalho.
- E** visão conservadora, que não aceita o direito de a mulher ocupar, nas fábricas, o lugar antes destinado apenas aos homens.

### QUESTÃO 3

H 23 (UFRE 2011) "Sejamos realistas, que se peça o impossível."

A frase acima, eternizada nos muros de Paris em maio de 1968, foi escrita durante a radicalização do movimento contestatório, quando as ruas da capital francesa foram transformadas em cenário de uma guerra civil.

A respeito desse acontecimento, é correto afirmar que ele

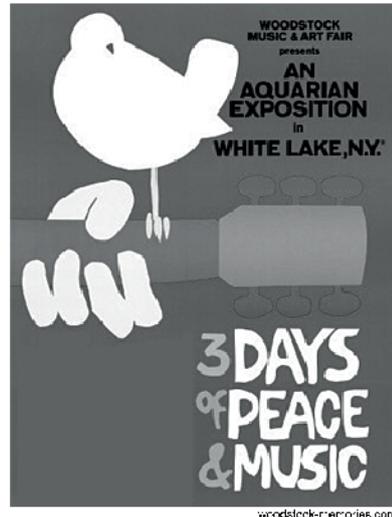
- A** constituiu um movimento majoritariamente de estudantes que contestavam os valores de uma sociedade autoritária.
- B** contou com a solidariedade do operariado francês que deflagrou uma greve geral.
- C** esteve restrito a Paris, sendo um fenômeno isolado sem repercussão em outros países.
- D** configurou-se como uma resposta do operariado frente à situação de crise econômica da França.
- E** provocou muitas mortes decorrentes dos grandes motins e combates nas ruas da capital francesa.

### COMENTÁRIO

*O movimento de maio de 1968, na França, tornou-se ícone de uma época onde a renovação dos valores veio acompanhada pela proeminente força de uma cultura jovem. A liberação sexual, a Guerra no Vietnã, os movimentos pela ampliação dos direitos civis compunham toda a pólvora de um barril construído pela fala dos jovens estudantes da época. Mais do que iniciar algum tipo de tendência, o Maio de 68 pode ser visto como desdobramento de toda uma série de questões já propostas pela revisão dos costumes feita por lutas políticas, obras filosóficas e a euforia juvenil.*

### QUESTÃO 4.

H 13 (Uerj 2014)



Na década de 1960, muitas expressões artísticas representaram uma postura crítica frente a problemas da época, em especial os conflitos da Guerra Fria. Um exemplo é o Festival de Woodstock, ocorrido em 1969 nos E.U.A., em cujo cartaz se lê "Três dias de paz e música".

Nesse contexto da década de 1960, destacava-se a denúncia sobre:

- A** presença soviética na China
- B** intervenção militar no Vietnã
- C** dominação europeia na África do Sul
- D** exploração econômica no Oriente Médio

**QUESTÃO 5**

H 13 (G1 - cps 2017) Um grande festival de música agitou uma fazenda nos Estados Unidos em agosto de 1969. Mais de 400 mil pessoas, entre elas muitos hippies, acompanharam, até debaixo de muita chuva, atrações como Janis Joplin e Jimi Hendrix, entre outros artistas e bandas de blues, rock e outros estilos musicais. O festival de Woodstock, um dos eventos musicais mais marcantes de todos os tempos, foi uma das expressões da chamada contracultura.

Sobre esse festival e o seu contexto, é correto afirmar que

- A** ele aconteceu anualmente, na década de 1960, em diferentes países do mundo contrários à Guerra do Vietnã, como a França.
- B** a contracultura foi um movimento organizado para combater as influências musicais estrangeiras, que se tornavam populares nos Estados Unidos.
- C** a contracultura foi um movimento de contestação a diversos valores da época e se aliou aos movimentos pelos direitos civis dos negros nos Estados Unidos.
- D** ele foi uma grande comemoração pelo término da Guerra Fria, quando os Estados Unidos e a União Soviética assinaram um acordo de paz.
- E** a contracultura se expandiu após Woodstock e defendia a intervenção militar dos Estados Unidos nos conflitos do sudeste asiático.

**QUESTÃO 6**

H 11 (Mackenzie 2017)

“O festival é a base de um processo sociocultural que se desenrola por anos nessa sociedade de maneira conflituosa e se materializa ou tem seu desfecho metafóricamente na presença de um público ávido por mudanças estruturais (...) O rock’n’roll adquire um grau de legitimidade que acaba por catalisar os ideais da contracultura, por meio de uma mensagem musical engajada e contestatória”.

Emiliano Rivello



A foto da performance de Jimi Hendrick, diante

do público jovem presente no Festival de Woodstock, em agosto de 1969, se tornou em ícone, para retratar a cultura da época. Sobre o contexto histórico e político dos Estados Unidos que deflagrou esse movimento de contracultura é pertinente afirmar que

- A** Por meio do som e das letras do rock, dos trajes coloridos e andróginos dos hippies, os jovens contestavam os valores tradicionais da sociedade e política norte americana, passando a adotar uma postura favorável às ideias socialistas.
- B** O foco desse festival era celebrar e reafirmar a cultura hippie, celebrar a paz e o amor, por meio da música, e protestar contra a convocação de jovens para lutar na Guerra da Coreia.
- C** Nesse momento, a sociedade norte-americana se defrontava com a luta contra a segregação social e racial. Nos palcos de Woodstock os líderes do Movimento Black Power tiveram a chance de discursarem publicamente contra o racismo.
- D** Líderes do movimento feminista norte-americano subiram ao palco, durante a apresentação da cantora Janis Joplin, para protestar contra os valores tradicionais da sociedade e o preconceito, ainda existente, contra a mulher.
- E** O festival aconteceu no auge da ambiência da Guerra Fria, em plena Guerra do Vietnã, sendo esse conflito um dos principais alvos de contestação do movimento de contracultura, em que o rock’n’roll, assumiu a forma de protesto.

**QUESTÃO 7**

H 13 (Unicamp 2018)



A foto mostra, da esquerda para a direita, os atletas Peter Norman (australiano), John Carlos e Tommie Smith (norteamericanos), no pódio dos 200 metros rasos das Olimpíadas de 1968, no México.

(Disponível em <http://www.gettyimages.co.uk/detail/news-photo/the-americansprinters-tommie-smith-john-carlos-and-peter-news-photo/186173327#theamerican-sprinters-tommie-smithjohn-carlos-and-peter-norman-the-picture186173327>. Acessado em 01/08/2017.)

Considerando a imagem acima e seus conhecimentos acerca dos Movimentos de Direitos Civis, assinale a alternativa correta.

- A** A fotografia registra o ato de resistência de atletas negros que defendiam as propostas de Martin Luther King e a ação pacifista como caminho para a constituição da igualdade racial.
- B** A fotografia registra a manifestação política de três atletas que defendiam a Nação Islã e a implementação da Ku Klux Klan em todo o território nacional.
- C** A fotografia registra a manifestação de atletas defensores dos Panteras Negras e das ações violentas, se necessárias, para a conquista da igualdade racial.
- D** A fotografia registra a resistência de atletas e do Comitê Olímpico Internacional, que combatiam o sistema de discriminação racial existente nos Estados Unidos da América.

### QUESTÃO 8

H 11 (G1 - cftmg 2017) “Em meio às mudanças sociopolíticas dos anos 1960, as canções populares e religiosas do movimento por direitos civis passaram a inspirar um grande número de artistas. Assim, surgia o *soul* (alma) nos Estados Unidos.”

Adaptado. ALVES, Amanda Palomo. Do blues ao movimento pelos direitos civis. Disponível em [http://www.revistahistoria.ufba.br/2011\\_1/a04.pdf](http://www.revistahistoria.ufba.br/2011_1/a04.pdf). Acesso em 17 set. 2016.

No contexto a que se refere o texto, o surgimento do *soul* demonstra o

- A** crescimento da religião evangélica e a recusa de participação política.
- B** sucesso do movimento hippie e a popularização dos grandes festivais.
- C** poder das forças militares e a repressão às manifestações estudantis.
- D** orgulho da comunidade negra e a luta pela afirmação de sua identidade.

### QUESTÃO 9

H 13 (Unicamp 2017) A dona de casa entre as classes populares urbanas é uma personagem maior e majoritária. A dona de casa não tem muitas papas na língua. Muitas vezes é uma rebelde, tanto na vida privada quanto na vida pública. E não raro paga um alto preço por isso, como alvo principal de violências que podem chegar ao crime “passional”.

Adaptado de Michelle Perrot, “Figuras e papéis”, em Philippe Ariès (org.),

*História da vida privada*. São Paulo: Companhia das Letras, 1991. v. 4, p. 146.

A mulher das classes populares nas sociedades urbanas do século XIX na Europa

- A** tinha múltiplas funções, como educar os filhos, cuidar da casa e administrar as finanças, mas vivia restrita ao espaço doméstico e por isso sua rebeldia era punida com violência.
- B** era responsável pelo trabalho doméstico e muitas vezes tinha uma jornada dupla, pelo trabalho externo que realizava em fábricas, pequenos comércios e outros serviços.
- C** sofreu estigma e violência por revolucionar os costumes e liderar o movimento de conquista do voto feminino.
- D** contrariava o senso comum de ser cordata e obediente, pois sua condição social indicava que não tinha referencial de uma boa educação.

### QUESTÃO 10

H 13 (Fgvjrj 2017) Em 1934, um grupo de mulheres brasileiras, liderado por Bertha Lutz, elaborou um texto que ficou conhecido como *Manifesto Feminista*. Leia um trecho desse documento.

As mulheres, assim como os homens, nascem membros livres e independentes da espécie humana, dotados de faculdades equivalentes e igualmente chamados a exercer, sem peias, os seus direitos e deveres individuais, os sexos são interdependentes e devem, um ao outro, a sua cooperação. A supressão dos direitos de um acarretará, inevitavelmente, prejuízos para o outro, e, conseqüentemente, para a Nação. Em todos os países e tempos, as leis, preconceitos e costumes tendentes a restringir a mulher, a limitar a sua instrução, a entravar o desenvolvimento das suas aptidões naturais, a subordinar sua individualidade ao juízo de uma personalidade alheia, foram baseados em teorias falsas, produzindo, na vida moderna, intenso desequilíbrio social; a autonomia constitui o direito fundamental de todo indivíduo adulto; a recusa desse direito à mulher é uma injustiça social, legal e econômica que repercute desfavoravelmente na vida da coletividade, retardando o progresso geral...

Apud DUARTE, C. L. “Feminismo e literatura no Brasil”. *Revista de Estudos*

*Avançados*, v. 17, n. 49, set/dez 2003. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142003000300010#back19](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000300010#back19) Acesso em

6/7/2016.

Tendo em vista a situação das mulheres no Brasil, na década de 1930, é correto afirmar que o texto

- A** busca estimular as mulheres a exercerem o seu direito de voto que havia sido garantido pela Constituição Brasileira de 1891.
- B** defende a superioridade das mulheres e condena as decisões da Constituição Brasileira de 1934, que negaram o direito ao voto feminino.
- C** diverge das ações feministas do Rio Grande do Norte, que culminaram no exercício do direito de voto pelas mulheres em 1928.
- D** reflete o clima de radicalização política no Brasil no período e acabou por impedir o avanço nas conquistas políticas das mulheres.
- E** sustenta a igualdade de gêneros em sintonia com campanhas que consagraram o direito de voto para as mulheres na Constituição de 1934.

## EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

### QUESTÃO 1

H 13 (Fgv 2014) Em 1964, o pugilista Cassius Clay, aos 22 anos, conquistou o título mundial de pesos-pesados.

Nesse mesmo ano, alterou seu nome para Muhammad Ali e converteu-se à religião muçulmana. Em 1967, foi condenado à prisão por ter se recusado a lutar na Guerra do Vietnã. Com isso, foi destituído do título mundial que voltaria a ganhar novamente em 1974 e em 1978.

O momento da História dos Estados Unidos, com o qual se entrelaça a biografia de Muhammad Ali, caracterizou-se por

- A** fortes contestações contra a política externa norte-americana e de afirmação dos direitos civis.
- B** intensas movimentações políticas em torno do *impeachment* do presidente Kennedy.
- C** graves conflitos entre os sindicatos e os órgãos de repressão política norte-americanos.
- D** aguda repressão às ações da Máfia e de outras facções do crime organizado.
- E** perseguições a grupos de extrema direita infiltrados entre os ativistas dos movimentos negros.

### QUESTÃO 2

H 13. Qual é a grande diferença de discurso existente entre os Panteras Negras e Martin Luther King nas lutas contra o preconceito racial existente nos Estados Unidos?

- A** os Panteras Negras tinham um discurso fortemente religioso, diferentemente de Martin Luther King.
- B** os Panteras Negras concentravam sua luta exclusivamente contra a Ku Klux Klan; Martin Luther King lutava contra toda forma de preconceito existente na sociedade americana.
- C** Martin Luther King possuía uma visão política ligada à Esquerda; os Panteras Negras possuíam uma visão mais ao “centro”.
- D** os Panteras Negras pregavam o armamento da população afro-americana como forma de enfrentamento à violência do Estado; Martin Luther King era considerado um pacifista.
- E** não havia diferenças ideológicas na luta promovida por Martin Luther King e pelos Panteras Negras.

### QUESTÃO 3

Pobreza, discriminação, segregação, linchamento e violência policial – tudo isso caracterizava a vida dos negros dos Estados Unidos nos anos 50. Aproveitando as mensagens de liberdade e prosperidade do discurso oficial e apoiados por seus aliados brancos, negros de todo o país, tanto dos estados outrora escravistas do sul quanto dos do norte, construíram o mais importante movimento da história dos Estados Unidos, o “Movimento por Direitos Civis”. Conferindo à palavra “liberdade” um novo sentido de igualdade e reconhecimento de direitos e oportunidades, conseguiram mudar as relações raciais, políticas e sociais nos Estados Unidos, inspirando outros americanos a lutar pelos seus direitos.”

Sean Purdy. “O outro sonho americano”. In: História Viva, nº 54, abril de 2008.

Entre as vertentes que compuseram o movimento citado no texto, é correto citar

- A** a mobilização pacifista contra a Guerra do Vietnã e a luta de Malcolm X pela conversão dos negros ao catolicismo.
- B** o princípio da resistência não violenta de Martin Luther King e a proposta de ação direta de autodefesa de Malcolm X.
- C** a defesa da plena harmonia entre brancos e negros dos Panteras Negras e o projeto de evangelização dos negros de Martin Luther King.
- D** o esforço de prestar assistência às comunidades que os Panteras Negras oprimiam e a rejeição das políticas segregacionistas pela Ku Klux Klan.

**QUESTÃO 4**

H 13 O ano de 1968 ficou conhecido pela efervescência social, tal como se pode comprovar pelo seguinte trecho, retirado de texto sobre propostas preliminares para uma revolução cultural: "É preciso discutir em todos os lugares e com todos. O dever de ser responsável e pensar politicamente diz respeito a todos, não é privilégio de uma minoria de iniciados. Não devemos nos surpreender com o caos das ideias, pois essa é a condição para a emergência de novas ideias. Os pais do regime devem compreender que autonomia não é uma palavra vã; ela supõe a partilha do poder, ou seja, a mudança de sua natureza. Que ninguém tente rotular o movimento atual; ele não tem etiquetas e não precisa delas".

Journal de la comune étudiante. Textes et documents. Paris: Seuil, 1969  
(adaptado)

Os movimentos sociais, que marcaram o ano de 1968,

- A** foram manifestações desprovidas de conotação política, que tinham o objetivo de questionar a rigidez dos padrões de comportamento social fundados em valores tradicionais da moral religiosa.
- B** restringiram-se às sociedades de países desenvolvidos, onde a industrialização avançada, a penetração dos meios de comunicação de massa e a alienação cultural que deles resultava eram mais evidentes.
- C** resultaram no fortalecimento do conservadorismo político, social e religioso que prevaleceu nos países ocidentais durante as décadas de 70 e 80.
- D** tiveram baixa repercussão no plano político, apesar de seus fortes desdobramentos nos planos social e cultural, expressos na mudança de costumes e na contracultura.
- E** inspiraram futuras mobilizações, como o pacifismo, o ambientalismo, a promoção da equidade de gêneros e a defesa dos direitos das minorias.

**Resolução**

Na década de 1960, o mundo sofreu o auge da guerra fria, golpes ditatoriais eclodiam em várias partes do mundo, além de conflitos armados como a Guerra do Vietnã. Nesse momento, vários questionamentos à ordem vigente começaram a surgir principalmente entre os jovens. Dessa maneira, em maio de 1968, uma onda de insatisfação popular iniciada pelos estudantes varreu a França e se espalhou por todo o mundo e por outros segmentos sociais. Além da busca de melhorias na educação e nos direitos civis, estes pregavam a liberdade sexual, a paz, o fim da discriminação social e a proteção ao meio ambiente que inspiraram vários outros movimentos como o movimento hippie, por exemplo.

**QUESTÃO 5**

H (Enem PPL 2015) Falava-se, antes, de autonomia da produção significar que uma empresa, ao assegurar uma produção, buscava também manipular a opinião pela via da publicidade. Nesse caso, o fato gerador do consumo seria a produção. Mas, atualmente, as empresas hegemônicas produzem o consumidor antes mesmo de produzirem os produtos. Um dado essencial do entendimento do consumo é que a produção do consumidor, hoje, precede a produção dos bens e dos serviços.

SANTOS, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000 (adaptado).

O tipo de relação entre produção e consumo discutido no texto pressupõe o(a)

- A** aumento do poder aquisitivo.
- B** estímulo à livre concorrência.
- C** criação de novas necessidades.
- D** formação de grandes estoques.
- E** implantação de linhas de montagem.

**GABARITO**

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	A	B	C	E	C	D	B	E

**EXERCÍCIOS DE COMPLEMENTARES**

1	2	3	4	5
A	D	B	E	C

# CIÊNCIAS DA NATUREZA



**GENÉTICA**

**(Conceitos, 1ª. Lei de Mendel, heredograma e genética do sangue)**

**Competências envolvidas**

**Competência de área 4** – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

**Habilidades** 13,14,15 e 16

**Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

**Habilidades** 17, 18 e 19

**1. Introdução**

**Genética** é a parte da Biologia que estuda os genes e a hereditariedade (herança biológica). A herança biológica é a transmissão das características dos genitores (pais) aos seus descendentes (filhos).

A hereditariedade despertou a curiosidade de humanidade desde dos tempos remotos. De certa forma, o senso comum desenvolveu mecanismos para gerar descendentes a partir da observação. Por exemplo, ao observar que os descendentes se assemelhavam aos genitores, o homem passou a orientar cruzamentos a fim de obter variedades de acordo com seus interesses.

Planta domesticada	consequências evolutivas da domesticação
Cebola	surgimento de bulbos brancos, amarelos e vermelhos
Laranja	redução do número de sementes
Uva	variação da coloração vermelha
Abacate	dispersão de sementes por mamíferos
Milho	dificuldade na dispersão natural da semente
Tomate	aumento no tamanho do fruto
Aveia	aumento no teor de proteína

*(A hereditariedade ao ser percebida pelo Homem, permitiu que plantas "silvestres" fossem "domesticadas")*

**2. Conceitos básicos em genética**

**2.1. Gene**

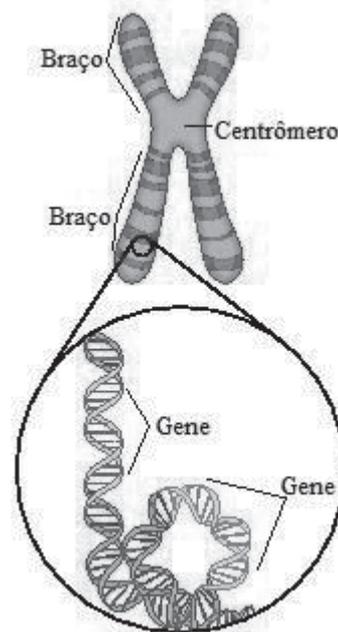
Na genética clássica, gene é a unidade básica da hereditariedade. Ele é formado por uma sequência específica de nucleotídeos, as quais formam os ácidos nucléicos (RNA ou DNA). Normalmente, o gene é formado por um fragmento de DNA que pode ser transcrito na forma de RNA.

O gene normalmente codifica uma proteína para determinar uma característica (por exemplo, o gene que codifica a cor amarela de sementes produz fatores que permite a quebra da clorofila, formando carotenoides, que são pigmentos amarelados).

**2.2. Cromossomo**

Corresponde a uma longa sequência de DNA que contém vários genes e outros trechos não-codificantes, porém de grande relevância estrutural (p.ex.: o centrômero é uma região formada por trechos repetitivos que não se descondensa).

Observe:



Normalmente, os cromossomos se dividem em **autossomos (não-sexuais)**, responsáveis pelos aspectos gerais do organismo e **alossomos (sexuais)**, responsáveis pelos caracteres sexuais primários (aparelho reprodutor, gônadas sexuais etc).

No caso da espécie humana, são 44 autossomos (não-sexuais) e 2 alossomos (sexuais), sendo que:

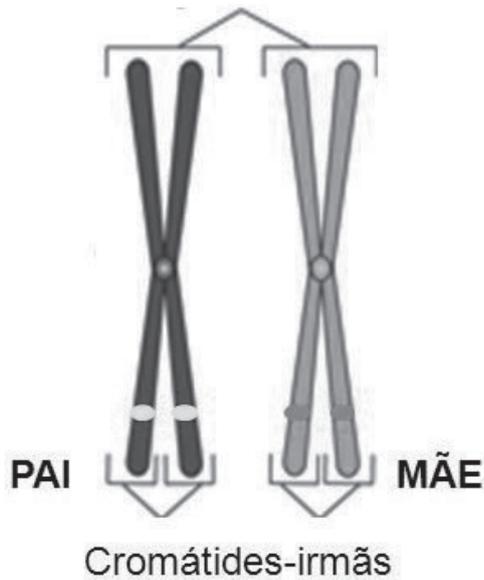
$$\text{HOMEM} = 44A + XY \text{ (heterogamético)}$$

$$\text{MULHER} = 44A + XX \text{ (homogamético)}$$

Quando formam pares na fecundação ou na meiose (metáfase I da meiose), os cromossomos são denominados de homólogos.

Cromossomos homólogos, por definição, apresentam o mesmo tamanho e a mesma sequência e a mesma forma.

**CROMOSSOMOS HOMÓLOGOS**



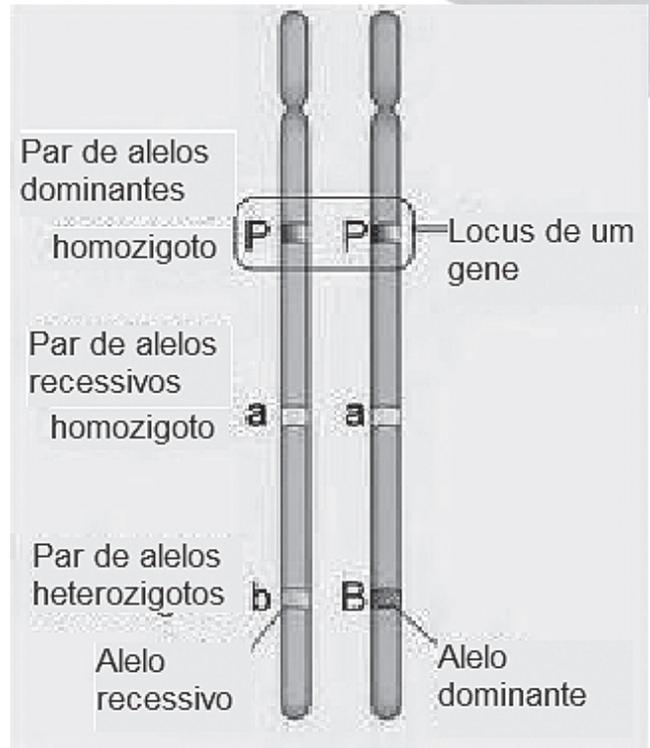
**2.4. Genótipo**

Par de alelos geralmente representado por letras. O gene dominante expressa a característica que se manifesta em dose simples no par. Ele é representado por letra **maiúscula**.

O gene recessivo consiste no alelo mutante a qual produz um proteína/ polipeptídeo sem efeito (p.ex.: uma enzima "defeituosa"). Para isso, sua manifestação só ocorre quando em dose dupla, ou em monozigose (comum em genes do cromossomo sexual X). Esse gene é representado por letra **minúscula**.

Dessa forma, considerando herança de dominância completa, temos:

- ▶ **Homozigoto dominante** – par formado por alelos dominantes  
Ex: AA, BB, CC, DD, EE
- ▶ **Homozigoto recessivo** – par formado por alelos recessivos  
Ex: aa, bb, cc, dd, ee
- ▶ **Heterozigoto** – par formado por alelos distintos ( geralmente um dominante e um recessivo).  
Ex.: Aa, Bb, Cc, Dd



**2.5. Fenótipo**

Expressão do genótipo no ambiente. O fenótipo são as características observáveis de um organismo ou população, tais como morfologia, desenvolvimento, propriedades biomoleculares, comportamento, etc.

O fenótipo, além da expressão do genótipo, é influenciado pelo ambiente. Daí porque:

**Genótipo + Meio = Fenótipo**

Um interessante exemplo da influência do meio na manifestação do fenótipo, consistem em raças de gatos (siameses) e de coelhos (himalaias). Esses animais apresentam um genótipo cuja expressão é a produção de uma enzima que produz o pigmento. Entretanto, essa enzima tem uma temperatura ótima de ação inferior à temperatura de maior parte do corpo do animal. Daí porque, a expressão da enzima só ocorre nas extremidades, pois são áreas em que há maior dissipação do calor – o que faz a enzima trabalhar em temperatura ótima e produzir o pigmento. Tanto que, se realizar uma tricotomia (raspagem do pelo) no dorso do animal (p.ex.: coelho himalaia) e colocar diariamente compressa de gelo no local, os pelos ali formados serão escuros.



### 3. Primeira lei de Mendel

#### 3.1. Introdução



Johann Gregor Mendel (nascido em 20 de julho de 1822, em Heinzendorf, Áustria (atual República Tcheca) falecido em 6 de janeiro de 1884, em Brno, atual República Tcheca).

Quando Mendel saiu de Brno para estudar em Viena, ele conheceu grandes questões que a Biologia na época procurava responder. Uma delas, relacionavam-se com a hereditariedade (lembre-se que uma das hipóteses defendida era a "mistura" das características).

Sua experiência, e paixão pela Botânica, fez considerar a em estudar a herança biológica, a partir dos cruzamentos entre variedades de plantas que diferiam em algumas características.

Assim, a genética moderna nasce em um jardim do monastério ao documentar mecanismos de heranças em partículas, usando a ervilha-de-cheiro (*Pisum sativum*).

#### 3.2. Mecanismo

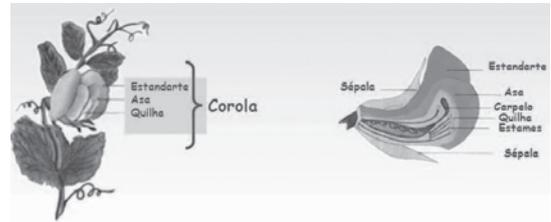
A ervilha-de-cheiro gera uma grande quantidade de descendentes em um ciclo curto de vida e apresentam características visíveis e distintas. Destacam-se 7 caracteres

Observe:

Características estudadas por Mendel		
Características	Dominante	Recessiva
Cor de flores	Púrpuras	Branças
Cor das sementes	Amarelas	Verdes
Forma das sementes	Lisas	Rugosas
Altura das plantas	Altas	Anas
Posição das flores nos ramos	Axiais	Terminais

Formas das vagens	Infladas	Constritas
Cor das vagens	Verdes	Amarelas

\* Geração P, F1 e F2

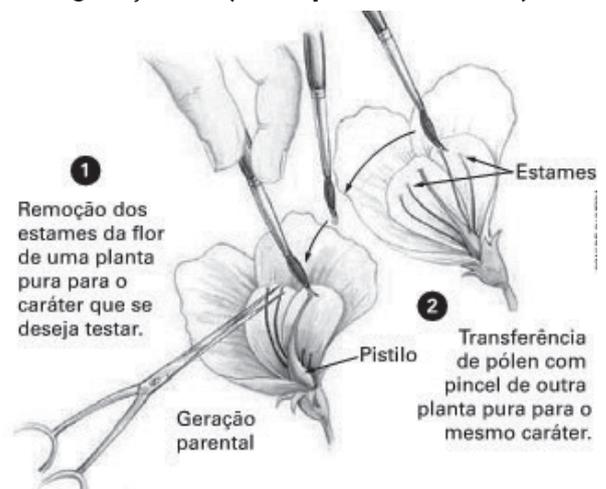


A ervilha-de-cheiro é uma planta que realiza a **cleistogamia ou autopolinização**.

Assim, a geração P (parental ou pura) é aquela que após sucessivas autofecundações, venham a gerar descendentes com a mesma característica dos genitores.

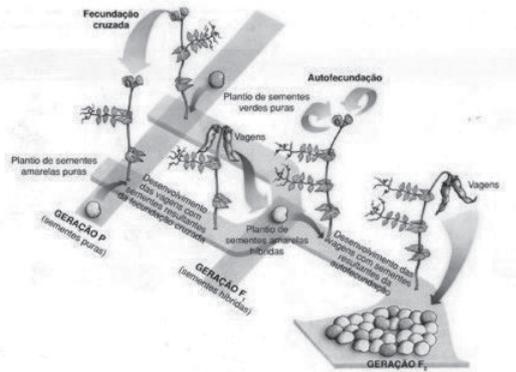
Em princípio, Mendel considerava apenas uma característica de cada vez. Por exemplo, ao cruzar plantas de sementes amarelas com sementes verdes, ele descartava as outras características (forma da vagem, altura da planta etc), focando apenas na característica escolhida.

Assim, ele cruzava gerações parentais (P) de linhagens de sementes verdes com sementes amarelas (através da **polinização assistida**). O resultado formado era 100% de sementes amarelas, indicando traços **dominantes** do caráter cor da semente. A geração formada denomina-se, então de geração **F1 (fenotípica 1 ou filial 1)**.



Essa geração F1 era plantada em outro canteiro, porém não havia intervenção de Mendel (ou seja, realizam autopolinizações). Os descendentes formados a partir de F1 denominavam-se de **F2 (fenotípica 2 ou filial 2)**. O resultado que surgia era, aproximadamente 75% de sementes amarelas e 25% de sementes verdes (3 : 1).

Observe:



Observe então, que o traço recessivo “desaparece” na geração F1 e reaparece em F2, o que fez Mendel concluir que:

- 1º. Indivíduos puros e distintos quando cruzados, o resultado que surge será o traço **dominante** e o que desaparece, **recessivo**.
- 2º. Genitores semelhantes, em F1, gerando descendente diferente, indica que esse descendente é **recessivo**, e o genitores dominantes.

Assim Mendel fez com os outros caracteres, obtendo os seguintes resultados:

Resultados originais dos experimentos de Mendel				
Caráter	Geração P (cruzamento entre duas plantas puras)	Geração F <sub>1</sub>	Números obtidos na geração F <sub>2</sub> (originada da autofecundação de F <sub>1</sub> )	Proporções reais obtidas em F <sub>2</sub>
Textura da semente	lisa × rugosa	todas lisas	5474 lisas 1850 rugosas	2,96 lisas : 1 rugosa
Cor do albúmen da semente	amarela × verde	todas amarelas	6022 amarelas 2001 verdes	3,01 amarelas : 1 verde
Cor do tegumento da semente	cinza × branca	todas cinza	705 cinza 224 brancas	3,15 cinza : 1 branca
Forma das vagens	lisa × ondulada	todas lisas	882 lisas 299 onduladas	2,95 lisas : 1 ondulada
Cor das vagens imaturas	verde × amarela	todas verdes	428 verdes 152 amarelas	2,82 verdes : 1 amarela
Posição das flores	axilar × terminal	todas axilares	651 axilares 207 terminais	3,14 axilares : 1 terminal
Altura da planta	alta × baixa	todas altas	787 altas 277 baixas	2,84 altas : 1 baixa

Mendel explicou que o desaparecimento da característica recessiva em F1 e seu reaparecimento em F2, em 75% dominante e 25% recessivo, através de uma hipótese a qual as premissas são:

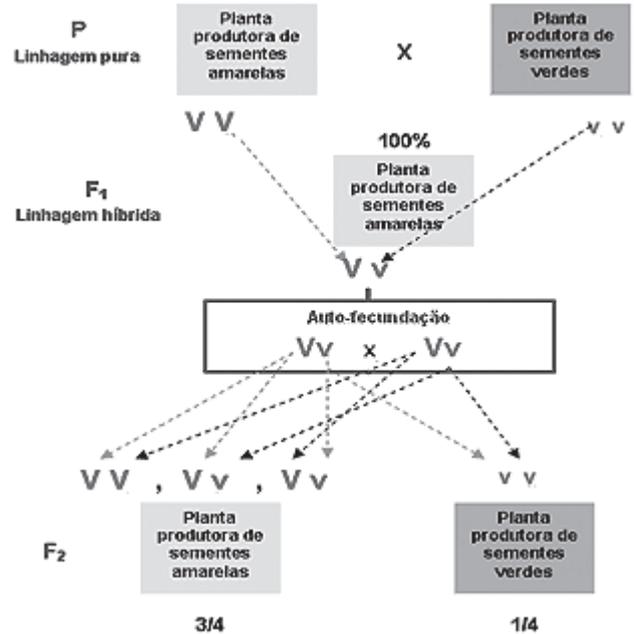
- ▶ Cada caráter hereditário é determinado por dois fatores (posteriormente denominados de genes), um de origem paterna e outro de origem materna.
- ▶ Esses fatores de cada para segregam-se (ou seja, separam-se) na produção de gametas. De acordo com Mendel, o indivíduo puro para um caráter, recebe dos genitores dois fatores idênticos. Assim, esse indivíduo possuirá um só tipo de fator para o caráter em questão. Já

os híbridos para um determinado caráter, possuirão fatores distintos.

Dessa forma, os gametas formados por esse indivíduo conterão um único tipo de fator para a característica em questão. Um indivíduo híbrido para determinada característica, por sua vez, recebe dos pais fatores diferentes. Logo, os gametas formados por esse indivíduo serão de dois tipos (segundo Mendel, 50% dos gametas teria fator para uma das características e 50% teria fator para a outra característica).

Conseqüentemente, os gametas que esse indivíduo formará serão de dois tipos. Mendel considerou que metade dos gametas conteria o fator para um dos estados da característica, e metade o fator para o outro.

Dessa forma, temos



\* Proporção fenotípica e proporção genotípica

A **proporção genotípica** é a proporção de genótipos formados a partir do cruzamento entre genitores. No caso do cruzamento entre F<sub>1</sub>, o resultado será de 25% VV, 50% Vv e 25% vv, ou simplesmente 1: 2 : 1.

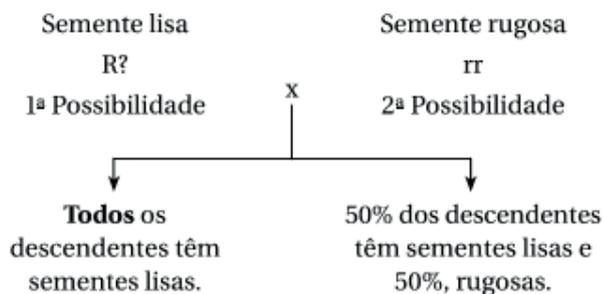
Já a **proporção fenotípica** é a proporção dos fenótipos formados a partir do do cruzamento entre genitores. No caso do cruzamento de Mendel entre F<sub>1</sub>, o resultado será de 3 : 1 (75% dominante e 25% recessivo).

### 3.3. Cruzamento – teste

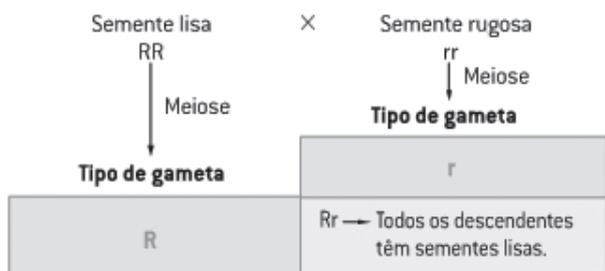
O cruzamento-teste permite saber se o indivíduo com fenótipo dominante, apresenta genótipo homozigoto ou heterozigoto. Para isso, basta cruzar

o indivíduo em questão com outro indivíduo de fenótipo recessivo (pois seu único genótipo é homocigoto recessivo).

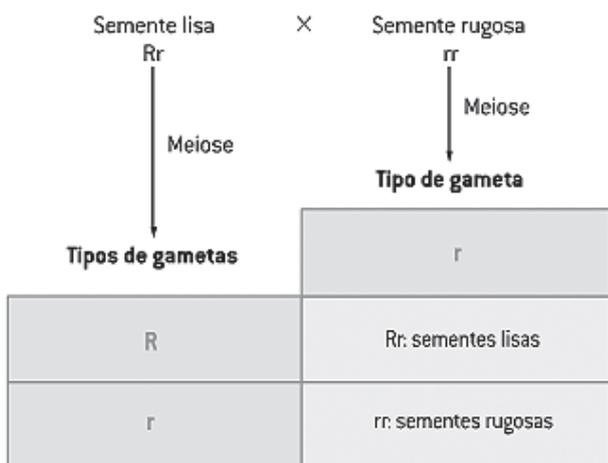
Um exemplo seria a ervilha-de-cheiro lisa (dominante). Como proceder saber se é homocigota (RR) ou heterocigota (Rr)?



Caso seja a 1ª. possibilidade (todas lisas), é **muito provável** que o genitor em questão seja **RR**.



Porém, caso seja a 2ª. possibilidade (50% sementes lisas e 50% sementes rugosas), indica que o genitor em questão seja **Rr**;



Na verdade, na 2ª. possibilidade, caso surja ao menos um descendente com genótipo recessivo (rr), certamente o genitor em questão é **Rr**.

### 3.4. Interações entre alelos na primeira Lei de Mendel

#### \* Dominância completa

Ocorre quando indivíduos puros e distintos quan-

do cruzados, formam 100% de descendentes com uma das características. Quando cruzados em F<sub>1</sub>, temos:

Proporção Genotípica = 1:2:1

Proporção Fenotípica = 3:1

Ex. **Cor da ervilha de cheiro**

**P amarelas x verdes**

**F<sub>1</sub> 100% amarelas**

**F<sub>1</sub> amarelas x amarelas**

**F<sub>2</sub> 75% amarelas  
25% verdes**

#### \* Dominância incompleta

Ocorre quando o cruzamento entre parentais, o resultado é uma mistura dos genitores. Na flor maravilha (*Mirabilis jalapa*), a planta de flor vermelha quando cruzada com planta de flor branca, surgem 100% de descendentes de flores rosadas, indicando uma mistura das características.



Quando as plantas de flores rosadas são cruzadas entre si, o resultado é uma proporção de genótipos e fenótipos iguais ( 1:2:1 ).

Observe:

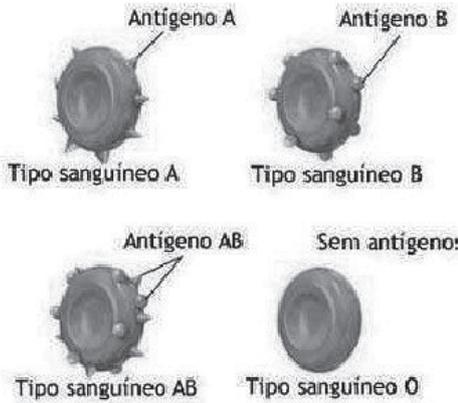
P vermelhas x brancas	
F <sub>1</sub>	100% rosas
F <sub>1</sub>	rosas x rosas
F <sub>2</sub>	25% vermelhas
	50% rosas
	25% brancas

#### \* Codominância

Em codominância, o cruzamento entre indivíduos da geração P gera uma mistura dos dois indivíduos, onde suas características são **INTEGRALMENTE MANIFESTADAS**.

Quando os indivíduos da geração  $F_1$  são cruzados entre si, a proporção fenotípica e genotípica são iguais (1:2:1)

Ex: Sistema ABO (tipagem sanguínea)



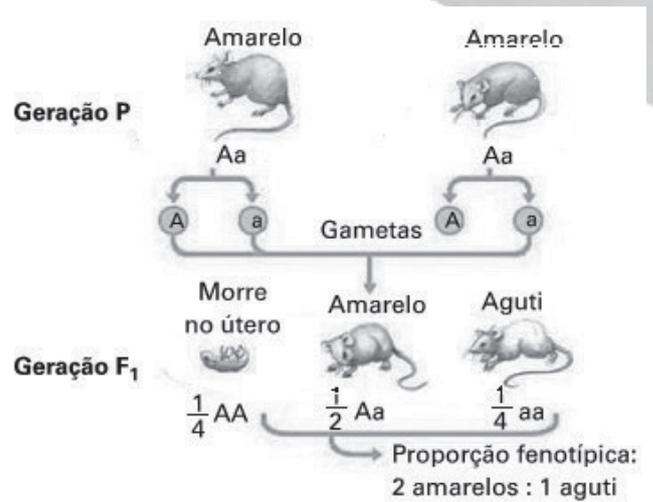
P sangue A ( $I^A I^A$ ) × sangue B ( $I^B I^B$ )	
F1	100% sangue AB ( $I^A I^B$ )
F1	sangue AB × sangue AB
F2	25% sangue A
	50% sangue AB
	25% sangue B

**\* Alelos letais**

Em alguns casos, a homozigose expressa um fenótipo tão grave que inviabiliza a sobrevivência dos indivíduos. Tais alterações modificam a proporção no monibridismo (cruzamento entre  $F_1$ ) para 2:1.

Quem sugeriu pela primeira vez a existência de alelos letais foi **Lucien Cuénot**. Ele estudava o cruzamento entre camundongos quanto à pelagem – determinada por herança completa. No cruzamento entre camundongos amarelos, ele verificou a que surgiam camundongos cinzas (aguti) – homozigoto e camundongos amarelos – heterozigotos. Verificou também que não surgiam camundongos amarelos homozigotos e a proporção de  $F_2$  era 2 AMARELOS : 1 CINZA (AGUTI).

**Cuénot** propôs que o espermatozóide portador do alelo **A** não fecundava o gameta feminino **A**. Posteriormente, verificou-se que a homozigose **AA** chegava a se formar, porém não se desenvolvia e morria no útero.



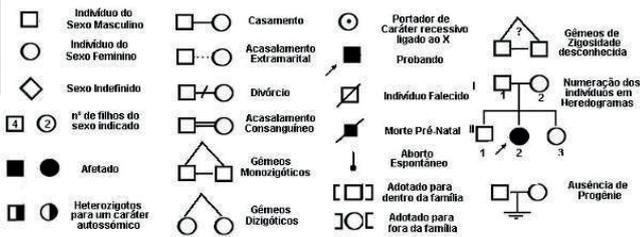
Outro exemplo de alelos letais é a **acondroplasia** em humanos. Pessoas com o genótipo **Dd** apresentam um tipo de nanismo a qual é comprometido o crescimento dos membros superiores e inferiores (na maioria dos casos, há uma mutação por substituição do códon da glicina para arginina no receptor do fator de crescimento fibroblástico). Porém, quando o genótipo é **DD** ele não se desenvolve e é abortado nas primeiras semanas de desenvolvimento embrionário. Indivíduos **dd** não apresentam acondroplásico.

Assim, um casal de anões acondroplásicos (**Dd x Dd**) apresentam 2/3 de chance de ter filho acondroplásico e 1/3 de filho acondroplásico.

**4. Heredograma ou árvore genealógica**

Em algumas espécies e situações, não é possível realizar cruzamentos dirigidos, sendo então necessário realizar um levantamento histórico de certas características de um caráter dos pais e dos descendentes (análise vertical da família) e dos irmãos e primos (análise horizontal da família) de forma que permita o pesquisador saber se o caráter em estudo é hereditário ou não. Caso seja, de que forma ela venha ser herdada.

Esse levantamento é feito através de representação gráfica denominada de **heredograma (heredium = herança em latim)**, também conhecida como árvore genealógica ou ainda, genealogia.



Algumas regras são obedecidas em uma montagem de um heredograma:

- 1ª No casal, sempre que for possível, o homem deve ser colocado à esquerda, e a mulher à direita.
- 2ª Ao colocar os filhos no heredograma, eles devem vir em ordem de nascimentos, da esquerda para direita.
- 3ª As gerações são indicadas por algarismos romanos (I, II, III, IV etc.). Dentro das gerações, os indivíduos são indicados por algarismos indo-arábicos. É possível também numerar todos os indivíduos por algarismos indo-arábicos, começando pelo primeiro da esquerda da primeira geração.

## 5. Genética do sangue

### 5.1. Introdução

Na espécie humana existe vários tipos de classificação de grupos sanguíneos, porém serão estudados os mais relevantes:

**SISTEMA ABO** - caso típico de POLIALÉLIA.

**FATOR Rh** – herança mendeliana clássica (com dominância completa.)

**SISTEMA MN** – herança mendeliana do tipo codominância.

### 5.2 Sistema ABO

O sistema sanguíneo ABO foi um dos primeiros grupos sanguíneos descoberto. No início do século XX, o médico austríaco Karl Von Landsteiner reagiu amostras de sangue de diversas pessoas, isolando glóbulos vermelhos (hemácias) fazendo combinações distintas entre plasma e eritrócitos, havendo a presença de aglutinação dos glóbulos em alguns casos, e sua ausência em outros. Como resultado, Landsteiner classificou em três grupos sanguíneos: A, B e O (o termo O na verdade significa Ohne, que em alemão significa "sem", ou seja **Ohne A – sem A** e **Ohne B – sem B**.)

A partir de então, Landsteiner explicou porque as pessoas morriam depois de transfusões e outras não. Porém Landsteiner não conseguiu prever o grupo AB, que foi descoberto em 1902 por Von Decastello e Sturli.

O sistema ABO é o mais importante sistema de tipagem sanguínea (ou grupos sanguíneos) de transfusão de sangue humano. Encontrado em plaquetas e outras células (como por exemplo, células do epitélio), esse sistema destaca-se pela presença de antígeno A (aglutinogênio A) e/ou antígeno B (aglutinogênio B) na membrana plasmática das hemácias, podendo também causar uma resposta imunitária adversa ao transplante de órgãos.

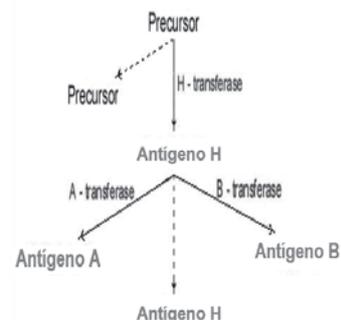
Os anticorpos anti-A e anti-B, associados são geralmente anticorpos IgM, os quais são produzidos nos primeiros anos de vida por sensibilização de substâncias ambientais, tais como alimentos, bactérias e vírus. Hoje, sabe-se que as aglutininas são anticorpos capazes de reagir com certos polissacarídeos da membrana plasmática das hemácias, os aglutinogênios

### Genes do sistema ABO

Genótipos	Fenótipos (grupos sanguíneos)
 ou	A
 ou	B
	AB
	O

### Efeito Bombaim

Sabe-se hoje que a produção do aglutinogênio A (antígeno A) ou do aglutinogênio B (antígeno B) ocorre a partir de um precursor, o antígeno H. Observe:



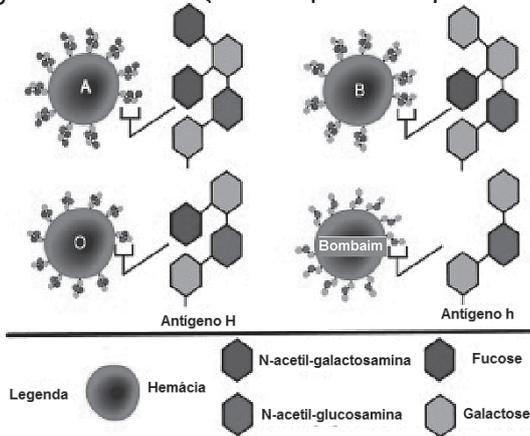
Porém na cidade de Bombaim (atual Mumbai), na Índia, foi descoberto um indivíduo que tinha uma tipagem sanguínea interessante, pois reagia aos outros tipos de sangue ABO como não se tinha visto antes. O soro do sangue desse indivíduo continha aglutininas (anticorpos) que reagiam com todas as hemácias ABO (inclusive do tipo O.) Observou-se que as hemácias desse indivíduo não tinham nenhum antígeno do grupo sanguíneo ABO mais um antígeno que era então desconhecido.

Em 1952, um artigo sobre novo elemento da tipagem sanguínea foi publicado e chamado de antígeno H. Esse fenótipo passou-se a ser chamado de EFEITO BOMBAIM, que descreve indivíduos cujas hemácias não tem o antígeno H (de fato, o indivíduo com efeito Bombaim forma o antígeno h.)

Observe:

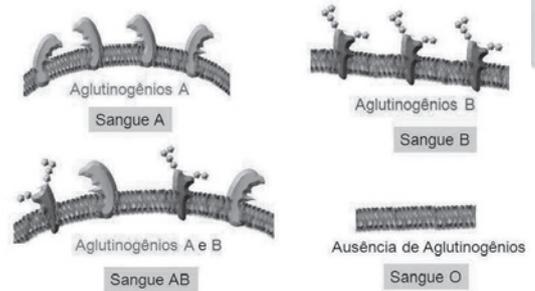
Como esse antígeno é precursor do antígeno A e do antígeno B, estes indivíduos produzem aglutininas anti-A, anti-B e agora, anti-H.

Dessa forma, eles podem ser doadores para todos os tipos do sangue ABO, porém NÃO PODEM RECEBER SANGUE de nenhum dos membros do sistema ABO, ou seja, só podem receber sangue de outra pessoa com o fenótipo Bombaim - o que significa usar doações de parentes próximos.

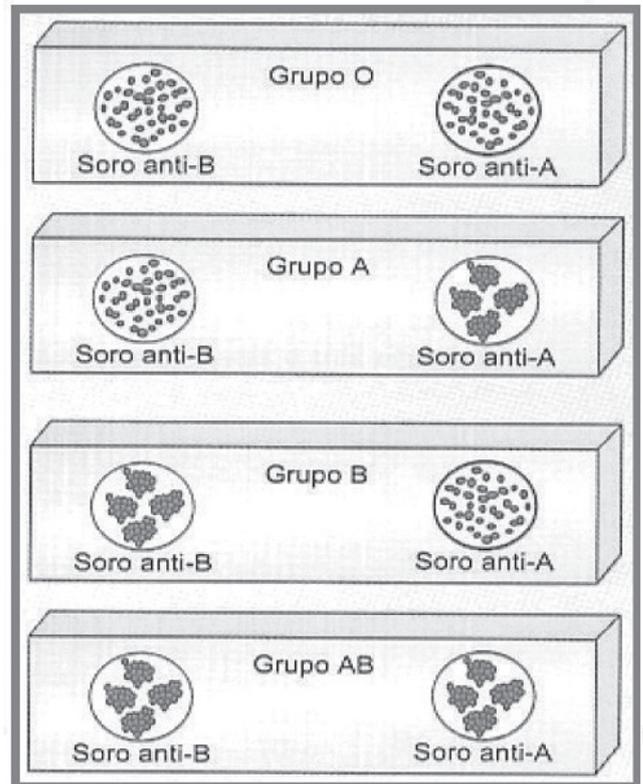


Observe que o sangue A codifica o aglutinogênio A, presente na membrana da hemácia, o sangue B codifica o aglutinogênio B, também presente na membrana da hemácia, o sangue AB apresentam os DOIS AGLUTINOGENÍOS SIMULTANEAMENTE e o sangue O (Ohne) apresentam hemácias SEM aglutinogênios A e B.

No exame de tipagem sanguínea ABO, coloca-se duas gotas de sangue em uma lâmina de vidro, em seguida insere uma gota do soro contendo anticorpos anti-A na gota de sangue na lâmina, e uma gota do soro contendo anticorpos anti-B na outra gota de sangue. Caso haja aglutinação, indica que o sangue contém o aglutinogênio (A, B, A e B). Se não houver aglutinação em nenhuma das gotas, indica que o sangue é O.



Observe:



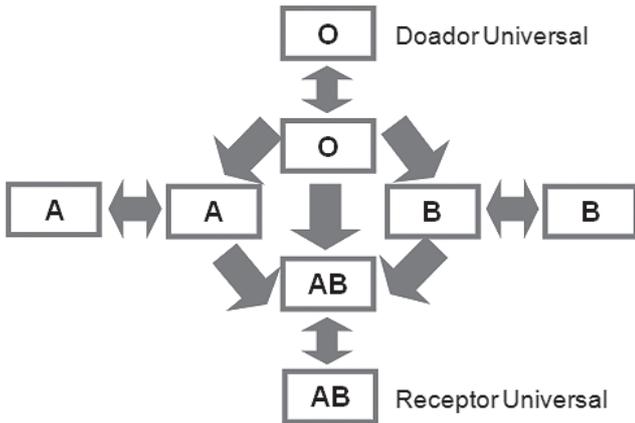
Determinação dos grupos sanguíneos ABO por aglutinação em lâmina.

- ▶ Mecanismo de transfusão no sistema ABO
  - No mecanismo de transfusão sanguínea para o sistema ABO segue o princípio de que a hemácia do doador não pode ser INCOMPATÍVEL com o plasma do receptor. Logo, as conclusões obtidas a partir desse princípio são:
- ▶ Pessoas de sangue A doam apenas para pessoas dos tipos A e AB, porém podem receber de A e de O. Isso devido aos anticorpos (anti-B) presentes no plasma do receptor em potencial.
- ▶ Indivíduos de sangue B doam apenas para pessoas dos tipos B e AB, podendo receber sangue do tipo B e também do tipo O, enquanto podem receber dos tipos B e também do O. Tal conclusão é devido aos anticorpos (anti-A) presentes no plasma do receptor em potencial.
- ▶ Indivíduos do tipo AB doam apenas para pessoas também AB, entretanto podem receber sangue de todos os outros tipos sanguíneos ABO, uma vez que não há anticorpos (anti-

-A e/ou anti-B) em seu plasma. Daí porque, são denominados receptores universais.

- ▶ Pessoas de sangue O doam para qualquer tipo sanguíneo ABO, pois não apresentam aglutinogênios A ou B nas hemácias, por isso são denominados de doadores universais. Porém só recebem de quem tiver a sua mesma tipagem sanguínea ( O ), pois no seu plasma contém anticorpos anti-A e anticorpos anti-B.

Em suma, temos:



### 5.3 Fator Rh

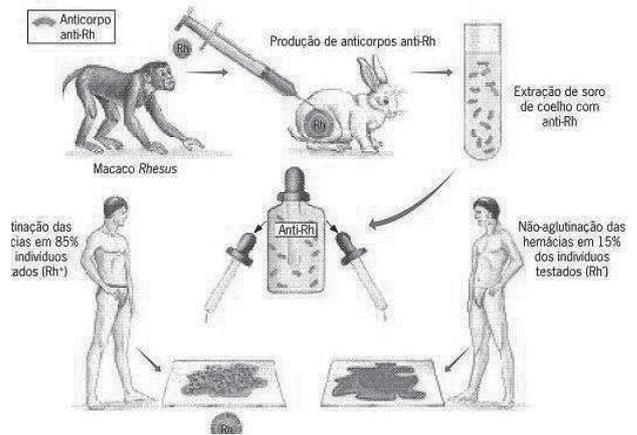
Na década de 1940, Landsteiner, Wiener e colaboradores descobriram um novo sistema de grupos sanguíneos na espécie humana, denominando-o sistema Rh (ou fator D.)

O Fator Rh é o segundo sistema de grupo sanguíneo mais importante (depois do ABO). Atualmente, o fator Rh consistem em cerca da 50 antígenos de grupos sanguíneos definidos, entre os quais os D, C, c, E e e são os mais relevantes.

Eles injetaram hemácias de macaco Rhesus em coelhos e obtiveram um anticorpo, que foi denominado anti-Rh . Atualmente o macaco Rhesus foi reclassificado como *Macaca mulata*.



Observe:

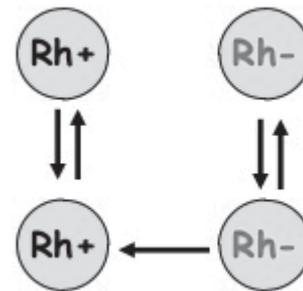


Os termos fator Rh comumente usados, Rh<sup>+</sup> (Rh positivo) e Rh<sup>-</sup> (Rh negativo) referem-se somente ao antígeno D.

O fator Rh obedece à herança clássica mendeliana, assim:

Genótipo	Grupo	Hemácias	Plasma
RR ou Rr	Rh <sup>+</sup>	Possui fator Rh	Sem anticorpos anti-Rh
rr	Rh <sup>-</sup>	Não possui fator Rh	Com anticorpos anti-Rh se recebeu hemácias c/ antígeno Rh

No mecanismo transfusão, considerando compatibilidade no sistema ABO, o indivíduo Rh<sup>-</sup> doa tanto para o Rh<sup>-</sup> como para o Rh<sup>+</sup>, porém só pode receber de Rh<sup>-</sup>. Veja:



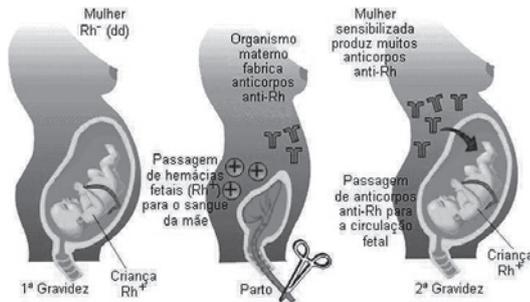
#### ▶ Fator Rh e a Doença Hemolítica do Recém-Nascido ou Eritroblastose Fetal

Além de relevante papel na transfusão sanguínea, o fator Rh é usado para determinar o risco de doença hemolítica do recém-nascido (DHRN) ou eritroblastose fetal como estratégia para prevenir a condição, ou para estudar a melhor abordagem desta condição.

A DHRN ocorre quando a mãe Rh<sup>-</sup> entra em contato com o sangue Rh<sup>+</sup> (principalmente na hora do

parto, ocorrem rupturas na placenta, com passagem de hemácias da criança Rh<sup>+</sup> para a circulação da mãe) e ela passa a produzir anticorpos anti-rh.

Caso essa mãe venha a gerar uma criança Rh<sup>+</sup>, ocorrerá uma forte reação antígeno-D ou Rh (do feto) como o anti-rh materno, pois o anticorpo anti-rh (IgG) consegue atravessar a barreira placentária e atingir o sangue fetal.



Os principais sinais clínicos na criança com DHRN (eritroblastose fetal) são:

No feto:

- ▶ Aumento do fígado, baço ou coração e acúmulo de líquido no abdômen, observado pelo ultrassom.

No recém-nascido, os sintomas e sinais clínicos são:

- ▶ Anemia, gerando palidez do neonato;
- ▶ Icterícia ou coloração amarela da pele do recém-nascido, membrana escleral ou mucosa. Este sinal pode ser evidente imediatamente após o nascimento, ou 24-48 pós-parto. Tal mecanismo ocorre pelo acúmulo de bilirrubina (um dos produtos finais da hemocatarese.)
- ▶ Aumento do fígado e baço (hepatomegalia e esplenomegalia respectivamente.)

Há ainda o risco da anasarca no recém-nascido (edema generalizado) e dispneia (dificuldade em respirar.)

A prevenção desta imunização indesejada na mulher pelo anti-rh deve ser feita através da aplicação do soro Rhogam ou Partogam, que são gama-imunoglobulina anti-rh produzidos em laboratório.

A aplicação desse soro deverá ocorrer sempre que houver risco de sensibilização da mulher pelo antígenos Rh – ou seja, a cada gravidez ou aborto. Isto porque os anticorpos inoculados visam bloquear a memória imunológica da mulher para antígenos Rh e venha produzir seus próprios anticorpos anti-Rh. Caso já tenha desenvolvido imunidade contra o Rh, tal prevenção será ineficaz.

#### 5.4 Sistema MN

Além do sistema ABO e Rh, existe diversos outros sistemas sanguíneos que não há relevância no mecanismo de transfusão (apesar de serem importantes nos mecanismos de transplantes). Porém essas tipagens são utilizadas na Medicina Legal para casos de exclusão de paternidade duvidosa.

Em 1927, foram detectados outros tipos de antígenos no sangue (aglutinógeno M e aglutinógeno N). Nesse sistema haviam pessoas que tinha apenas aglutinógeno M, outras apenas aglutinógeno N. Havia também, pessoas que tinham os dois aglutinógenos ao mesmo tempo. Dessa forma, os grupos formados eram, pessoas tipo **M**, pessoas tipo **N** e pessoas tipo **MN**.

Nesse sistema MN observa-se que não há dominância entre os genes L<sup>M</sup> e L<sup>N</sup> (L representa a inicial de Landsteiner, responsável pela descoberta desse novo sistema sanguíneo).

Observe:

Genótipos	Fenótipos
M	L <sup>M</sup> L <sup>M</sup>
N	L <sup>N</sup> L <sup>N</sup>
MN	L <sup>M</sup> L <sup>N</sup>

O curioso é que nesse sistema não há a formação natural de anticorpos anti-M e anti-N. - sua formação ocorre caso haja recebimento de sangue não compatível com o tipo do receptor. Assim, o anticorpo anti-M só é formado caso o indivíduo **N** receba sangue tipo **M**. Da mesma forma o anticorpo anti-N será formado caso o indivíduo **M** receba sangue tipo **N**. Porém a doação entre indivíduos **M** e indivíduos **N** é livre porque a reação antígeno- anticorpo é bastante fraca.

De fato, o sistema **MN** é mais utilizado para exclusão de paternidade e/ou maternidade duvidosa – quando combinado com o sistema ABO e fator Rh. Porém a determinação de reconhecimento de paternidade e/ou maternidade é feito através do exame de DNA entre os envolvidos (*DNA fingerprinting*).

#### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM QUESTÃO 1

(Unicamp 2018) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas nas definições a seguir.

- (i) \_\_\_\_\_ é o conjunto de toda a informação genética de um organismo.  
 (ii) \_\_\_\_\_ é um trecho do material genético

que fornece instruções para a fabricação de um produto gênico.

(iii) \_\_\_\_\_ é a constituição de alelos que um indivíduo possui em um determinado loco gênico.

(iv) \_\_\_\_\_ é a correspondência que existe entre códons e aminoácidos, relativa a uma sequência codificadora no DNA.

- A** (i) Código genético; (ii) Alelo; (iii) Homozigoto; (iv) Gene.
- B** (i) Genoma; (ii) Gene; (iii) Genótipo; (iv) Código genético.
- C** (i) Código genético; (ii) DNA; (iii) Genótipo; (iv) tRNA.
- D** (i) Genoma; (ii) Código genético; (iii) Homozigoto; (iv) tRNA.

### QUESTÃO 2

(Puccamp 2017) Considere a observação abaixo, sobre um casal e seus filhos:

*Um homem de tipo sanguíneo A tem dois filhos com uma mulher de tipo sanguíneo B. O primeiro filho do casal apresenta tipo sanguíneo AB e o segundo filho é do tipo A.*

A partir dessa observação são feitas as seguintes afirmações:

- I. A mãe é heterozigótica.
- II. No caso de um acidente, os dois filhos podem doar sangue para o pai.
- III. Os dois filhos são heterozigóticos.

Está correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** I e III, apenas.
- C** II e III, apenas.
- D** I e II, apenas.
- E** I, II e III.

### QUESTÃO 3

(Enem PPL 2017) Uma mulher deu à luz o seu primeiro filho e, após o parto, os médicos testaram o sangue da criança para a determinação de seu grupo sanguíneo. O sangue da criança era do tipo O+. Imediatamente, a equipe médica aplicou na mãe uma solução contendo anticorpos anti-Rh, uma vez que ela tinha o tipo sanguíneo O-.

Qual é a função dessa solução de anticorpos?

- A** Modificar o fator Rh do próximo filho.
- B** Destruir as células sanguíneas do bebê.
- C** Formar uma memória imunológica na mãe.
- D** Neutralizar os anticorpos produzidos pela mãe.
- E** Promover a alteração do tipo sanguíneo materno.

### QUESTÃO 4

(Unicamp 2016) A cidade de Monte Santo, na Bahia, que entrou para a história por ter sido acampamento para as tropas do governo que lutaram na guerra de Canudos, tem sido palco de outras batalhas: a identificação, o tratamento e a prevenção de doenças raras como hipotireoidismo congênito, fenilcetonúria, osteogênese imperfeita, síndrome de Treacher Collins e mucopolissacaridose tipo 6.

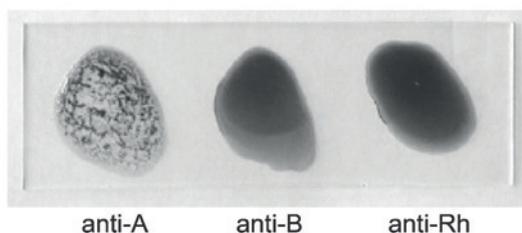
(Adaptado de Carlos Fioravante, "O caminho de pedras das doenças raras". Revista Pesquisa Fapesp, São Paulo, 222, agosto 2014.)

A incidência em grandes proporções das doenças citadas acima pode ter sido favorecida por fatores

- A** migratórios, relacionados à miscigenação da população.
- B** ambientais, por contaminações do solo e da água.
- C** genéticos, pela alta frequência de casamentos entre parentes.
- D** comportamentais, relacionados a atividades físicas extenuantes decorrentes da guerra.

### QUESTÃO 5

(Fgv 2016) A imagem da lâmina a seguir mostra um resultado obtido em teste de tipagem sanguínea humana para os sistemas ABO e Rh. O método consiste, basicamente, em pingar três gotas de sangue da mesma pessoa sobre três gotas de reagentes: anti-A, anti-B e anti-Rh.

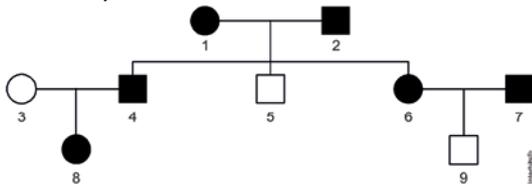


(www.joseferreira.com.br. Adaptado)

O resultado obtido nessa lâmina permite afirmar que o sangue da pessoa testada é do tipo

- A** A Rh+ pois apresenta aglutinogênios A e Rh em suas hemácias.
- B** B Rh-, pois apresenta aglutininas anti-A em seu plasma.
- C** B Rh+, pois apresenta aglutinogênios B e Rh em suas hemácias.
- D** A Rh+, pois apresenta aglutininas anti-B e anti-Rh em seu plasma.
- E** A Rh-, pois apresenta aglutinogênios A em suas hemácias.

**QUESTÃO 6**  
(Fatec 2015)



O heredograma apresentado mostra a distribuição de certa característica hereditária em uma família composta por 9 indivíduos. Essa característica é determinada por um único par de genes com dominância completa. Os símbolos escuros representam indivíduos que apresentam a característica e os claros, indivíduos que não a possuem.

Com base na análise da figura, está correto afirmar que são heterozigotos, obrigatoriamente, somente os indivíduos

- A** 1, 2, 4, 6, 7 e 8.
- B** 1, 2, 3, 4, 6 e 7.
- C** 1, 2, 6, 7 e 8.
- D** 3, 5 e 9
- E** 3 e 9

**QUESTÃO 7**

(Fuvest 2014) Para que a célula possa transportar, para seu interior, o colesterol da circulação sanguínea, é necessária a presença de uma determinada proteína em sua membrana. Existem mutações no gene responsável pela síntese dessa proteína que impedem a sua produção. Quando um homem ou uma mulher possui uma dessas mutações, mesmo tendo também um alelo normal, apresenta hipercolesterolemia, ou seja, aumento do nível de colesterol no sangue.

A hipercolesterolemia devida a essa mutação tem, portanto, herança

- A** autossômica dominante.
- B** autossômica recessiva.
- C** ligada ao X dominante.
- D** ligada ao X recessiva.
- E** autossômica codominante.

**QUESTÃO 8**

(Enem 2014) Em um hospital havia cinco lotes de bolsas de sangue, rotulados com os códigos I, II, III, IV e V. Cada lote continha apenas um tipo sanguíneo não identificado. Uma funcionária do hospital resolveu fazer a identificação utilizando dois tipos de soro, anti-A e anti-B. Os resultados obtidos estão descritos no quadro.

C ó d i g o dos lotes	Volume de sangue (L)	Soro anti-A	Soro anti-B
I	22	Não aglutinou	Aglutinou
II	25	Aglutinou	Não aglutinou
III	30	Aglutinou	Aglutinou
IV	15	Não aglutinou	Não aglutinou
V	33	Não aglutinou	Aglutinou

Quantos litros de sangue eram do grupo sanguíneo do tipo A?

- A** 15
- B** 25
- C** 30
- D** 33
- E** 55

**QUESTÃO 9**

(Fgv 2009) **AUSTRALIANA MUDA DE GRUPO SANGUÍNEO APÓS TRANSPLANTE.**

A australiana Demi-Lee Brennan, 15, mudou de grupo sanguíneo, O Rh<sup>-</sup>, e adotou o tipo sanguíneo de seu doador, O Rh<sup>+</sup>, após ter sido submetida a um transplante de fígado, informou a equipe médica do hospital infantil de Westmead, Sydney. A garota tinha nove anos quando fez o transplante. Nove meses depois, os médicos descobriram que havia mudado de grupo sanguíneo, depois que as células-tronco do novo fígado migraram para sua medula óssea. O fato contribuiu para que seu organismo não rejeitasse o órgão transplantado.

(“Folha online”, 24.01.2008)

Sobre esse fato, pode-se dizer que a garota

- A** não apresentava aglutinogênios anti-A e anti-B em suas hemácias, mas depois do transplante passou a apresentá-los.
- B** apresentava aglutininas do sistema ABO em seu plasma sanguíneo, mas depois do transplante deixou de apresentá-las.
- C** apresentava o fator Rh, mas não apresentava aglutininas anti-Rh em seu sangue, e depois do transplante passou a apresentá-las.
- D** quando adulta, se engravidar de um rapaz de tipo sanguíneo Rh<sup>-</sup>, poderá gerar uma criança de tipo sanguíneo Rh<sup>+</sup>.
- E** quando adulta, se engravidar de um rapaz de tipo sanguíneo Rh<sup>+</sup>, não corre o risco de gerar uma criança com eritroblastose fetal.

**QUESTÃO 10**

(Fgv 2006) Na genética, uma expressão bastante conhecida diz que fenótipo é o genótipo mais o ambiente. Essa expressão significa que

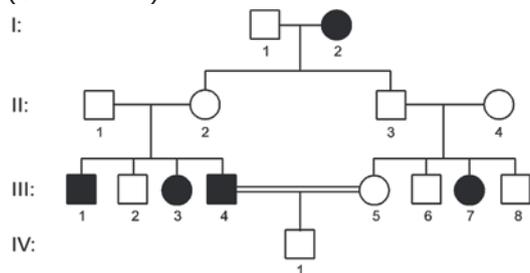
- A** o ambiente altera o genótipo do indivíduo, visando à sua adaptação.

- B** o genótipo do indivíduo é o resultado da ação do ambiente sobre seu fenótipo.
- C** o fenótipo do indivíduo é o resultado da expressão de seu genótipo em um dado ambiente.
- D** o genótipo do indivíduo pode variar como resultado da expressão de seu fenótipo em diferentes ambientes.
- E** o fenótipo do indivíduo é invariável e resulta da expressão de seu genótipo, em qualquer que seja o ambiente.

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**QUESTÃO 1**

(Uefs 2017)



A partir do heredograma ilustrado de uma família, em que há indivíduos não afetados (círculos e quadrados não pintados) e afetados por uma doença (círculos e quadrados pintados), à luz das leis mendelianas, é correto afirmar:

- A** O indivíduo II-1 é homozigoto.
- B** A possibilidade de III-2 ser heterozigoto é de, aproximadamente, 67%.
- C** O gene responsável pela expressão da característica é holândrico.
- D** O indivíduo III-8 é homozigoto dominante.
- E** O indivíduo IV-1 pode não possuir o gene responsável pela expressão da característica afetada.

**QUESTÃO 2**

(G1 - ifpe 2017) A doação de sangue é um ato voluntário e solidário. Em cada doação, são coletados aproximadamente 450 mL de sangue, que correspondem a menos de 10% do volume sanguíneo total de um adulto, por esse motivo só é permitida a doação por pessoas acima de 50 kg. Isso não afeta nossa saúde, pois o plasma é repostado em algumas horas, as plaquetas se restabelecem em alguns dias, e as hemácias demoram alguns meses.

HEMOPE. Esclarecendo dúvidas. Disponível em: <<http://www.hemope.pe.gov.br/queroserdoadorescladuvistas.php#1>>. Acesso: 03 out. 2016.

Os fenótipos do sistema sanguíneo ABO são determinados por um gene com alelos múltiplos. Sobre a herança dos grupos sanguíneos na espécie humana, é CORRETO afirmar:

- A** um casal formado por um homem com sangue do tipo O e uma mulher com sangue tipo B pode ter um filho com sangue do tipo AB.
- B** com relação à dominância, o tipo sanguíneo A é dominante sobre o tipo sanguíneo B, e ambos são dominantes sobre o tipo O.
- C** um casal formado por um homem com sangue do tipo A e uma mulher com sangue tipo B pode ter um filho com sangue do tipo O.
- D** uma pessoa com sangue do tipo AB pode doar para pessoas dos tipos A, B, AB e O, por ser considerado um doador universal.
- E** uma pessoa com sangue do tipo O recebe sangue de pessoas dos tipos A, B, AB e O, por ser considerado um receptor universal.

**QUESTÃO 3**

(Uece 2016) As doenças ligadas à genética são muitas e variadas, e algumas dessas patologias aparentam não ter muita importância, uma vez que não são quantitativamente significativas, como é o caso da polidactilia. Há uma variação muito grande em sua expressão, desde a presença de um dedo extra, completamente desenvolvido, até a de uma simples saliência carnosa. Distinguem-se dois tipos de polidactilia: a pós-axial, do lado cubital da mão ou do lado peroneal do pé, e a pré-axial, do lado radial da mão ou tibial do pé.

(<http://fisiounec2015.blogspot.com.br/2011/05/polidactilia.html>).

No que concerne à polidactilia, é correto afirmar que

- A** se trata de uma hereditariedade autossômica dominante, onde somente um sexo é afetado.
- B** se trata de uma hereditariedade autossômica dominante, que se manifesta em heterozigóticos e afeta tanto indivíduos do sexo masculino quanto do sexo feminino.
- C** os indivíduos do sexo feminino a transmitem em maior proporção do que os indivíduos do sexo masculino.
- D** os filhos normais de um indivíduo com polidactilia terão, por sua vez, todos os seus filhos saudáveis.

**QUESTÃO 4**

(G1 - ifba 2016) As pessoas com albinismo, infelizmente, sofrem muito preconceito. A reportagem intitulada “Violência e preconceito: a perseguição aos albinos na África do Sul” relata a situação enfrentada por estas pessoas e suas famílias, como podemos observar na fala da mãe de um menino albino, moradores da região: “Eu posso lidar com os problemas de pele, de visão e até de preconceito, apesar de machucar. Mas me apavoro em pensar que meus filhos são alvos de caçadores”.

A representante do Departamento de Educação Básica da África do Sul garante que o governo já está tentando reverter essa realidade através de um programa social.

Disponível em: <http://operamundi.uol.com.br/conteudo/noticias/29322/violencia+e+preconceito+a+perseguido+aos+albinos+na+africa+do+sul.shtml>. Acesso em 09.09.2015.

Sobre a doença albinismo, considere as afirmativas.

- I. A consanguinidade, ou seja, o cruzamento entre indivíduos aparentados, pode aumentar a probabilidade de o filho deste casal possuir o albinismo.
- II. O albinismo é uma característica geneticamente determinada com padrão de herança autossômico recessivo, ou seja, para portar a doença, a pessoa deve herdar dois alelos com mutação, um do pai e outro da mãe.
- III. O albinismo é uma condição cuja causa é uma mutação genética que resulta em pouca ou nenhuma produção de colágeno, que é o pigmento produzido pelas células chamadas de melanócitos encontradas na pele e nos olhos.

Dentre as afirmações relativas ao albinismo, assinale:

- A** se somente I estiver correta.
- B** se somente I e II estiverem corretas.
- C** se somente I e III estiverem corretas.
- D** se somente II e III estiverem corretas.
- E** se I, II e III estiverem corretas.

### QUESTÃO 5

(Uesc 2011) O trabalho de Mendel não encontrou, em sua época, um único cientista que o compreendesse a ponto de nele descobrir uma das maiores obras de toda a ciência. Parece certo que o ambiente científico não estava preparado para receber a grande conquista. Mendel constituiu, por isso, um dos mais belos (e tristes) exemplos de homem que andou à frente de seu tempo, conhecendo fatos e elaborando leis que a sua época ainda não podia compreender. Além disso, era um gênio que não tinha condições de se tornar um figurão da ciência: era sacerdote, tinha publicado um único trabalho bom e era professor substituto de escola secundária.

FREIRE-MAIA, Newton. *Gregor Mendel: vida e obra*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995.

Considerando-se o trabalho desenvolvido por Mendel a partir dos cruzamentos com espécimes de ervilhas-de-cheiro (*Pisum sativum*) e a pouca repercussão obtida entre os cientistas da época, é possível afirmar:

- A** Um dos conceitos utilizado por Mendel na ela-

boração da 1ª Lei antecipa o conhecimento sobre meiose como um processo reducional de divisão celular.

- B** A utilização de conceitos lamarckistas, em seus experimentos, é o principal motivo que impediu a compreensão do trabalho mendeliano pela comunidade científica da época.
- C** A precisão dos resultados obtidos por Mendel foi consequência do conhecimento prévio obtido por ele sobre a importância do DNA como molécula responsável pela hereditariedade.
- D** A falta de reconhecimento do trabalho de Mendel, à sua época, foi devido às dificuldades impostas pelos cientistas fixistas em não aceitarem concepções evolucionistas como a transmissão de características genéticas ao longo das gerações.
- E** O cruzamento da geração parental resultava em uma descendência com proporção genotípica de 3:1 como consequência da segregação independente dos fatores mendelianos.

### QUESTÃO 6

(Uepb 2011) Sobre a eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido são apresentadas algumas proposições. Coloque V para as verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) A eritroblastose fetal só ocorre quando mulheres Rh<sup>-</sup> já sensibilizadas geram criança Rh<sup>+</sup>.
- ( ) A sensibilização pode ocorrer por transfusão de sangue Rh<sup>+</sup> ou gestação anterior de uma criança Rh<sup>+</sup>.
- ( ) A sensibilização ocorre durante a gestação, em decorrência da passagem de sangue da mãe para o filho e vice-versa.
- ( ) Atualmente, a eritroblastose fetal é prevenida injetando-se na mãe Rh<sup>-</sup> soro contendo anti-Rh logo após o nascimento do primeiro filho Rh<sup>+</sup>.
- ( ) A frequência observada de eritroblastose fetal é menor que a esperada; um dos motivos para essa redução é a incompatibilidade do grupo sanguíneo do sistema ABO entre mãe e feto.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A** F – F – V – V – F
- B** V – F – F – V – V
- C** V – V – F – V – V
- D** F – V – F – V – F
- E** V – F – V – F – V

**QUESTÃO 7**

(Ufc 2002) Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, associando os conceitos aos respectivos termos.

- I. Genoma
  - II. Crossing-over
  - III. Fenótipo
  - IV. Alelo
  - V. Gene
- (\_\_\_) troca de fragmentos de cromossomos homólogos na primeira divisão da meiose.
- (\_\_\_) conjunto de genes organizados nos cromossomos.
- (\_\_\_) segmento do DNA capaz de transcrever uma molécula de RNA.
- (\_\_\_) atuam sobre a mesma característica, mas não são obrigatoriamente iguais.
- (\_\_\_) conjunto de características detectáveis de um indivíduo.

A sequência correta é:

- A** II, I, V, IV e III
- B** III, II, I, V e IV
- C** II, I, III, V e IV
- D** IV, II, I, III e V
- E** I, II, V, IV e III

**QUESTÃO 8**

(Ufpe 2002) Na figura a seguir são mostrados os genótipos e fenótipos possíveis, considerando-se os alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$  determinantes dos grupos sanguíneos do sistema ABO no homem. De acordo com a figura, analise as proposições a seguir.

Genótipos	Fenótipos (grupos sanguíneos)
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">1 </div> <div style="text-align: center;">2 </div> </div>	<b>A</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">3 </div> <div style="text-align: center;">4 </div> </div>	<b>B</b>
5 	<b>AB</b>
6 	<b>O</b>

- A** Todos os descendentes de um casal de genótipo tipo 2 serão do grupo A e apresentarão em suas hemácias o aglutinogênio A.
- B** Indivíduos do grupo sanguíneo B de genótipo 3 ou 4 apresentam na membrana de suas hemácias aglutinogênio B e, no plasma, aglutinina anti-A.
- C** Os descendentes de um casal (genótipo 5) do grupo sanguíneo AB serão fenotipicamente

AB e, como têm em seus genótipos os alelos  $I^A$  e  $I^B$ , apresentam, na membrana de suas hemácias, os antígenos A e B.

- D** Indivíduos do grupo sanguíneo O de genótipo 6, apresentam aglutinogênios A e B no plasma, mas não têm aglutininas anti-A e anti-B na membrana de suas hemácias.

Está(ão) correta(s) apenas:

- A** 2
- B** 1 e 4
- C** 2 e 4
- D** 2 e 3
- E** 2, 3 e 4

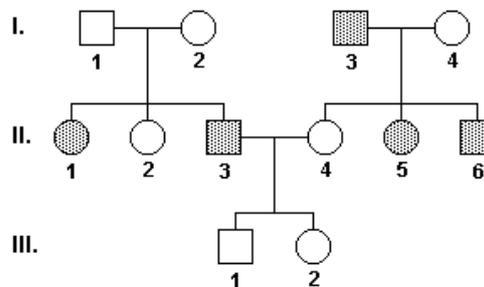
**QUESTÃO 9**

(Ufpe 2001) Na espécie humana há um gene que exerce ação simultaneamente sobre a fragilidade óssea, a surdez congênita e a esclerótica azulada. Assinale a alternativa que define o caso.

- A** Ligaçãõ genética
- B** Penetrância completa
- C** Pleiotropia
- D** Herança quantitativa
- E** Polialelia

**QUESTÃO 10**

(Ufal 2000) No heredograma abaixo, os símbolos escuros representam indivíduos que possuem uma anomalia.



Considere as seguintes afirmativas sobre esse heredograma:

- I. 7 A anomalia é condicionada por um alelo dominante.
- II. Todos os indivíduos que apresentam a anomalia são homocigóticos.
- III. O único indivíduo que não pode ter o seu genótipo definido é o I-4.

É correto o que se afirma APENAS em

- A** I
- B** II
- C** III
- D** I e II
- E** II e III

**GABARITO:**

**EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM**

**Resposta da questão 1: [B]**

As lacunas estarão corretamente preenchidas com os termos: (i) Genoma; (ii) Gene; (iii) Genótipo e (iv) Código genético.

**Resposta da questão 2: [B]**

[II] Incorreto. Somente o filho do grupo A pode doar sangue para o pai. O filho AB é receptor universal.

**Resposta da questão 3: [B]**

A solução contendo anticorpos anti-Rh aplicada na mãe após o parto de seu filho O+ tem a finalidade de destruir as células sanguíneas do bebê que poderiam desencadear uma resposta imunológica ativa na mãe e, conseqüentemente, a ocorrência da doença hemolítica nos próximos filhos Rh+.

**Resposta da questão 4: [C]**

As doenças citadas são de origem genética e a incidência em grandes proporções é favorecida pela alta frequência de endogamia, isto é, casamento entre parentes.

**Resposta da questão 5: [E]**

O teste revela que o sangue da pessoa testada é A RH-, porque apresenta em suas hemácias o aglutinogênio A, fato que provocou a reação de aglutinação dos glóbulos vermelhos pela aglutininas anti-A utilizadas no teste.

**Resposta da questão 6: [C]**

São obrigatoriamente heterozigotos (Aa) os indivíduos 1, 2, 6, 7 e 8. O indivíduo 4 é A<sub>-</sub> e os indivíduos 3, 5 e 9 expressam o fenótipo recessivo e são genotipicamente aa.

**Resposta da questão 7: [A]**

A hipercolesterolemia é uma condição hereditária autossômica por ocorrer em homens e mulheres. O gene mutante que determina essa condição é dominante; uma vez que basta uma cópia para que o caráter se manifeste.

**Resposta da questão 8: [B]**

O sangue do tipo A apresenta apenas o aglutinogênio A na membrana das hemácias e, conseqüentemente, será aglutinado apenas pelo soro anti-A utilizado no teste. O lote de código [II], com 25 litros, pertence ao grupo A.

**Resposta da questão 9: [E]**

**Resposta da questão 10: [C]**

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**Resposta da questão 1: [B]**

Sendo normal e filho de pais seguramente heterozigotos, o indivíduo III-2 apresenta aproximadamente 67% (2/3) de chance de ser heterozigoto.

**Resposta da questão 2: [C]**

Um casal formado por um homem com tipo sanguíneo A, I<sup>A</sup>i, e uma mulher com tipo sanguíneo B, I<sup>B</sup>i, pode ter um filho do tipo sanguíneo O, ii. De acordo com a tabela:

H/M	I <sup>A</sup>	i
I <sup>B</sup>	I <sup>A</sup> I <sup>B</sup>	I <sup>B</sup> i
i	I <sup>A</sup> i	ii

**Resposta da questão 3: [B]**

A polidactilia é uma condição hereditária determinada por um gene autossômico e dominante. A expressividade do gene é variável. O gene determinante se expressa em homozigose e heterozigose em homens e mulheres.

**Resposta da questão 4: [B]**

[III] Incorreta: O albinismo é uma condição cuja causa é uma mutação gênica que resulta em pouca ou nenhuma produção de melanina, o pigmento produzido pelos melanócitos encontrados na pele e nos olhos.

**Resposta da questão 5: [A]**

O princípio da segregação dos fatores hereditários durante a formação dos gametas, proposto por Mendel, é confirmado pela disjunção dos cromossomos homólogos durante a meiose.

**Resposta da questão 6: [C]**

A eritroblastose é uma doença que afeta a partir do segundo filho Rh+, a mãe pode ser sensibilizada por uma gestação anterior onde o sangue do filho Rh+ passa para a mãe, ou por transfusão sanguínea com sangue Rh+. A prevenção se dá pela injeção de soro anti Rh+ na mãe.

**Resposta da questão 7: [A]**

**Resposta da questão 8: [A]**

**Resposta da questão 9: [C]**

**Resposta da questão 10: [B]**

## O EFEITO JOULE

O efeito Joule – O funcionamento dos aparelhos resistivos e o brilho das lâmpadas incandescentes

### O Efeito Joule

Um dos efeitos da corrente elétrica é o efeito térmico, ou seja, ela provoca o aquecimento dos condutores elétricos pelos quais percorre. Esse efeito recebe o nome de efeito joule e corresponde à transformação de energia elétrica em energia térmica.

Todos nós já nos deparamos com materiais que utilizam a energia elétrica para funcionar. Muitos deles transformam parte da energia recebida em outras formas de energia. Por exemplo, quando ligamos uma lâmpada incandescente, aquelas de filamento, um brilho muito forte é liberado por elas. Esse brilho nada mais é do que uma parte da energia elétrica sendo transformada em energia luminosa.

É sabido que esses equipamentos elétricos também transformam parte da energia elétrica em energia térmica. Novamente citamos a lâmpada incandescente, mas também podemos citar os chuveiros elétricos, os ferros de engomar, etc. São inúmeros os equipamentos que transformam energia elétrica em energia térmica.

Sabemos que correntes elétricas são cargas elétricas em movimento ordenado. Vimos também que a corrente elétrica é constituída por elétrons que se movem ao longo de um fio condutor. Isso acontece porque, nos átomos dos metais, os elétrons mais distantes do núcleo ligam-se fracamente a ele, formando uma nuvem de elétrons denominados elétrons livres.

Fonte Adaptada: Brasil escola

Dessa forma, quando uma corrente elétrica passa por um condutor elétrico, o condutor se aquece, emitindo calor. Esse fenômeno é denominado efeito joule. Portanto, o efeito joule, conhecido também como efeito térmico, é causado pelo choque dos elétrons livres contra os átomos dos condutores. Quando os átomos recebem essa energia, tendem a vibrar com mais intensidade. Dessa forma, quanto maior for a vibração dos átomos, maior será a temperatura do condutor elétrico.

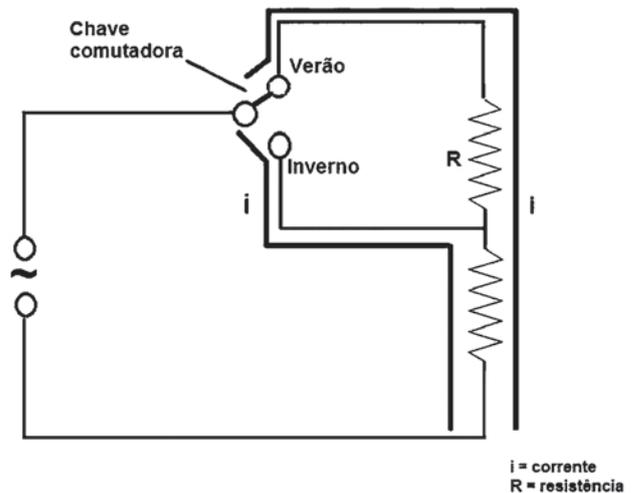
Como ocorre a mudança de temperatura no chuveiro

Na parte exterior do chuveiro encontra-se a chave pela qual é possível regular a temperatura do chuveiro, a chave "inverno e verão". A temperatura da água depende de alguns fatores:

### Potência elétrica aplicada ao resistor:

Sabemos pela lei de Ohm que a corrente é inversamente proporcional a resistência, ou seja, se a resistência é grande, a corrente é pequena. Pensando assim, para uma mesma DDP, quanto

mais curta for a resistência, maior será a corrente circulando por ela, e conseqüentemente, maior será a quantidade de calor gerado. O que a chave que regula a temperatura do chuveiro faz é orientar o caminho que a corrente irá percorrer, se for um caminho longo, a corrente vai circular por uma resistência maior, e gerar menos calor para aque-



cer a água.

Na ligação inverno, a corrente no resistor deverá ser maior do que na posição verão, permitindo assim que a potência e, portanto, o aquecimento seja maior. Quando a tensão, o material e a espessura são mantidos constantes, podemos fazer a seguinte relação, conforme a tabela a seguir.

	verão	inverno
aquecimento	menor	maior
potência	menor	maior
corrente	menor	maior
comprimento do resistor	maior	menor

### Fluxo de água que passa pelo chuveiro:

Se mais água passar pela resistência, é preciso mais calor para obter a mesma temperatura final. Se analisarmos dois chuveiros da mesma potência, o que aquece menos está ligado a uma rede onde a pressão da água é maior, ou seja seu fluxo é maior. Por isso que ao fechar levemente o registro do chuveiro, diminuindo a quantidade de água, esta água sai em temperatura maior.

É importante ressaltar que tal estudo feito para o chuveiro elétrico também é válido para qualquer aparelho que funcione às custas do efeito Joule, cuja DDP que ele esteja submetido seja constante. Pode-se também usar essa relação para comparar o brilho de lâmpadas incandescentes submetidas a uma mesma diferença de potencial.

Comparando o brilho entre lâmpadas de uma associação em série ou em uma associação em paralelo

- ▶ Numa associação de lâmpadas em série, como todas as lâmpadas são percorridas pela mesma corrente, a lâmpada que brilhará mais será aquela que possuir uma maior resistência.
- ▶ Numa associação de lâmpadas em paralelo, como todas as lâmpadas estão submetidas a uma mesma DDP, a lâmpada que brilhará mais será aquela que possuir menos resistência.

CIRCUITOS EM SÉRIE	CIRCUITOS EM PARALELO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ As lâmpadas apenas funcionam simultaneamente;</li> <li>▶ Se uma das lâmpadas funde ou é desenroscada, o circuito fica aberto e a outra lâmpada apaga-se.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ As lâmpadas funcionam de forma independente uma da outra;</li> <li>▶ Se uma das lâmpadas funde ou é desenroscada, a outra lâmpada continua a brilhar.</li> </ul>

### A Potência e o Consumo de Energia dos Aparelhos

Definimos a potência de um aparelho elétrico como sendo a razão entre a energia elétrica por ele consumida (energia liberada pelas cargas que o atravessam) e o tempo. Vejamos:

**Potência Elétrica**

$$Pot = \frac{E_{el}}{\Delta t}$$

Como a energia elétrica entre dois terminais de um condutor é igual ao trabalho realizado pela força elétrica para deslocar essas cargas entre estes dois pontos, temos:

Como  $\frac{\Delta q}{\Delta t} = i$ , temos:

$$Pot = \frac{\zeta_{AB}}{\Delta t}, \text{ sendo } \zeta_{AB} = \Delta q \cdot U \Rightarrow Pot = \frac{\Delta q \cdot U}{\Delta t}$$

Pot = U*i*

Logo, podemos determinar a potência dissipada em um resistor tomando-se a equação deduzida para o cálculo da potência de um aparelho elétrico qualquer ( $P = U \cdot i$ ) e a expressão matemática da Lei de Ohm ( $U = R \cdot i$ ). Assim temos:

$\mathcal{P} = U \cdot i$

Como  $U = R \cdot i$ , temos:

$$\mathcal{P} = U \cdot i \iff \mathcal{P} = i(Ri) \iff \mathcal{P} = Ri^2$$

ou

$$\mathcal{P} = U \cdot i \iff \mathcal{P} = \left(\frac{U}{R}\right) \cdot U \iff \mathcal{P} = \frac{U^2}{R}$$

A unidade de potência no S.I é Watts(W) ou V.A. A energia elétrica consumida é medida em Joules(J) = Watts.segundo no S.I. As companhias elétricas, entretanto, especificam a energia elétrica consumida utilizando-se de uma unidade muito maior que o joule. Essa unidade de medida é o quilowatt-hora (kWh).

### Os Fusíveis

Os fusíveis são dispositivos que protegem os circuitos elétricos contra danos causados por sobrecargas de corrente, que podem provocar até incêndios, explosões e eletrocutamentos.

O fusível é um dispositivo de proteção simples e econômico e, por isso, amplamente utilizado. Ele nada mais é do que um pequeno trecho condutor (resistor) feito de um material de baixo ponto de fusão.



O aquecimento provocado por uma corrente elevada funde o elemento, abrindo o circuito e, conseqüentemente, cortando a corrente.

### As novas Tomadas

O que mudou nos plugues e tomadas

- ▶ Acabaram os plugues de pinos chatos – os aparelhos serão fabricados e importados apenas com pinos redondos.
- ▶ Os plugues possuem agora dois e três pinos e serão usados de acordo com as características de cada aparelho.
- ▶ O terceiro pino funciona como aterramento, para evitar choques e sobrecargas. Locais que não possuem este tipo de instalação deverão providenciá-la, uma vez que as tomadas antigas não serão mais comercializadas.
- ▶ Os pinos possuem diâmetros diferentes de acordo com a corrente elétrica necessária para o uso de cada aparelho, ou seja, têm diâmetros diferentes aparelhos que operam com 10 ampères ou entre 10 a 20. Isso impede que um aparelho de maior amperagem possa ser conectado a instalações de até 10 ampères sobrecarregue a rede. Esta informação está disponível na embalagem de cada produto.
- ▶ Adaptadores devem possuir certificação de qualidade do Inmetro.



<http://www.tecmundo.com.br/2956-padronizacao-das-tomadas-brasil.html>

Se as pilhas pequenas, médias e grandes fornecem a mesma voltagem, por que, então, não se usam só pilhas pequenas?

As chamadas pilhas palito, pequena, média e grande geram a mesma tensão de 1,5 volts porque sua composição química é idêntica: a reação entre zinco e óxido de manganês, componentes das pilhas comuns, permite que se alcance apenas essa tensão. Mas, dependendo do tamanho, as pilhas têm diferentes capacidades de fornecer energia em forma de corrente elétrica. Essa capacidade é expressa em ampère-hora (Ah). Pilhas maiores têm mais material reagente e por essa razão conseguem alimentar os aparelhos por mais tempo. Para determinar a duração de uma pilha, é preciso conhecer a corrente elétrica solicitada pelo aparelho a que está ligada.

Fonte: [http://galileu.globo.com/edic/108/sem\\_duvida1.htm](http://galileu.globo.com/edic/108/sem_duvida1.htm)

## EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

### QUESTÃO 1

Observe a tabela seguinte. Ela traz especificações técnicas constantes no manual de instruções fornecido pelo fabricante de uma torneira elétrica.

Modelo	Especificações Técnicas			
	Torneira 127		Torneira 220	
Tensão Nominal (Volts-)				
	(Frio)	Desligado		
Potência Nominal (Watts) (Morno)	2 800	3 200	2 800	3 200
	4 500	5 500	4 500	5 500
Corrente Nominal (Ampères)	35,4	43,3	20,4	25,0
Flação Mínima (Até 30 m)	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Flação Mínima (Acima 30 m)	10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Disjuntor (Ampères)	40	50	25	30



Considerando que o modelo de maior potência da versão 220 V da torneira suprema foi inadvertidamente conectada a uma rede com tensão nominal de 127 V, e que o aparelho está configurado para trabalhar em sua máxima potência. Qual o valor aproximado da potência ao ligar a torneira?

- A 1.830 W
- B 2.800 W
- C 3.200 W
- D 4.030 W
- E 5.500 W

### QUESTÃO 2

O chuveiro elétrico é um dispositivo capaz de transformar energia elétrica em energia térmica, o que possibilita a elevação da temperatura da água. Um chuveiro projetado para funcionar em 110 V pode ser adaptado para funcionar em 220 V, de modo a manter inalterada sua potência.

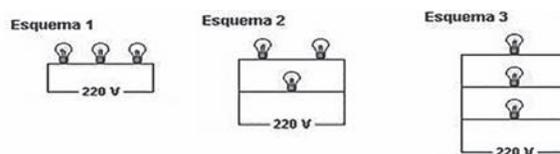
Uma das maneiras de fazer essa adaptação é trocar a resistência do chuveiro por outra, de mesmo material e com o(a)

- A dobro do comprimento do fio.
- B metade do comprimento do fio.
- C metade da área da seção reta do fio.
- D quádruplo da área da seção reta do fio.
- E quarta parte da área da seção reta do fio.

### QUESTÃO 3

Um electricista tem uma tarefa para resolver: precisa instalar três lâmpadas, cujas especificações são 60 W e 110 V, em uma residência onde a tensão é 220 V.

A figura a seguir representa os três esquemas considerados por ele.

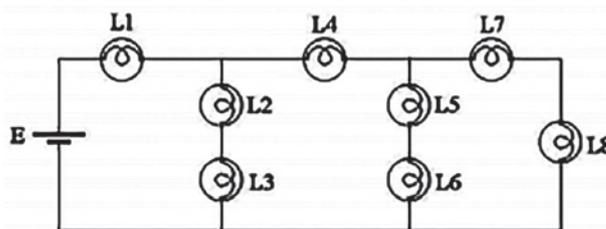


Analisando os elementos da figura, é correto concluir que, no esquema

- A 1, todas as lâmpadas queimarão.
- B 2, duas lâmpadas queimarão, e a outra terá seu brilho diminuído.
- C 3, todas as lâmpadas terão seu brilho diminuído.
- D 1, só uma das lâmpadas queimará, e as outras não acenderão.
- E 2, duas lâmpadas exibirão brilho normal.

### QUESTÃO 4

Considere a seguinte situação hipotética: ao preparar o palco para a apresentação de uma peça de teatro, o iluminador deveria colocar três atores sob luzes que tinham igual brilho e os demais, sob luzes de menor brilho. O iluminador determinou, então, aos técnicos, que instalassem no palco oito lâmpadas incandescentes com a mesma especificação (L1 a L8), interligadas em um circuito com uma bateria, conforme mostra a figura.



Nessa situação, quais são as três lâmpadas que acendem com o mesmo brilho por apresentarem igual valor de corrente fluindo nelas, sob as quais devem se posicionar os três atores?

- A L1, L2 e L3.
- B L2, L3 e L4.
- C L2, L5 e L7.
- D L4, L5 e L6.
- E L4, L7 e L8.

### QUESTÃO 5

Todo carro possui uma caixa de fusíveis, que são utilizados para proteção dos circuitos elétricos. Os fusíveis são constituídos de um material de baixo ponto de fusão, como o estanho, por exemplo, e se fundem quando percorridos por uma cor-

## O EFEITO JOULE

rente elétrica igual ou maior do que aquele que são capazes de suportar. O quadro a seguir mostra uma série de fusíveis e os valores de corrente por eles suportados.

Fusível	Corrente Elétrica (A)
Azul	1,5
Amarelo	2,5
Laranja	5,0
Preto	7,5
Vermelho	10,0

Um farol usa uma lâmpada de gás halogênio de 55 W de potência que opera com 36 V. Os dois faróis são ligados separadamente, com um fusível para cada um, mas, após um mau funcionamento, o motorista passou a conectá-los em paralelo, usando apenas um fusível. Dessa forma, admitindo-se que a fiação suporte a carga dos dois faróis, o menor valor de fusível adequado para proteção desse novo circuito é o

- A** azul.
- B** preto.
- C** laranja.
- D** amarelo.
- E** vermelho.

### QUESTÃO 6

Uma estudante que ingressou na faculdade e, pela primeira vez, está morando longe de sua família, recebe sua primeira conta de luz:

Medidor		Consumo		Leitura		Cód	Emissão	Id Bancária		
Número 7131312	Consumidor 951672	Letura 7295	kWh 260	Dia/Mês 31/03	21	01/04/2008	Banco 222	Agência 999-7	Município S. José das Moças	
Consumo dos últimos 12 meses em kWh						Descrição				
253 Mar/08	278 Jun/08	272 Set/08	265 Dez/08	Fornecimento ICMS						
247 Abr/08	280 Jul/08	270 Out/08	266 Jan/09							
255 Mai/08	275 Ago/08	260 Nov/08	268 Fev/09							
Base de Cálculo ICMS		Alíquota	Valor	Total						
R\$ 130,00		25%	R\$ 32,50	R\$ 162,50						

Se essa estudante comprar um secador de cabelos que consome 1000W de potência e considerando que ela e sua 3 amigas utilizem esse aparelho por 15 minutos cada uma durante 20 dias no mês, qual será o acréscimo em reais na sua conta mensal?

- A** 10,00
- B** 12,50
- C** 13,00
- D** 13,50
- E** 14,00

### QUESTÃO 7

Os elétrons, em um circuito no qual há uma corrente elétrica contínua, movem-se com velocidade muito pequena (apenas 0,1 mm/s, aproximadamente). Entretanto, quando ligamos o interruptor do circuito, o campo elétrico que surge no condutor é estabelecido quase instantaneamente em

todo fio, pois a velocidade de propagação desse campo é praticamente igual à da luz. Então, em um tempo muito curto, todos os elétrons livres já estão em movimento, embora os elétrons que começaram a mover-se nas proximidades do interruptor só alcancem o filamento depois de um tempo muito longo. Portanto, os elétrons que provocam o aquecimento do filamento a 2500°C são aqueles presentes no seu próprio tungstênio.

LUZ, A. M.R.; ÁLVARES, B.A. "Curso de Física". 5. ed. Eletricidade, São Paulo: Scipione, p. 155.

A propósito do assunto tratado no texto, podemos analisar que

- A** o efeito joule consiste na transformação de energia térmica em energia luminosa em um resistor percorrido por uma corrente elétrica.
- B** as lâmpadas incandescentes foram criadas por James Watt.
- C** os filamentos dessas lâmpadas são geralmente feitos de tungstênio, que é um metal cujo ponto de fusão é baixo.
- D** para um elétron percorrer um fio de 60 cm de comprimento com velocidade constante de 0,1 mm/s seria necessário um tempo de 100 minutos.
- E** em Fahrenheit, a temperatura do filamento pode chegar 950 °F.

### QUESTÃO 8

A padronização insuficiente e a ausência de controle na fabricação podem também resultar em perdas significativas de energia através das paredes da geladeira. Essas perdas, em função da espessura das paredes, para geladeiras e condições de uso típicas, são apresentadas na tabela.

Espessura das paredes (cm)	Perda térmica mensal (kWh)
2	65
4	35
6	25
10	15

Considerando uma família típica, com consumo médio mensal de 200 kWh, a perda térmica pelas paredes de uma geladeira com 4cm de espessura, relativamente a outra de 10 cm, corresponde a uma porcentagem do consumo total de eletricidade da ordem de

- A** 30%.
- B** 20%.
- C** 10%.
- D** 5%.
- E** 1%.

### QUESTÃO 9

As pilhas e baterias são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - como lixo perigoso. Agressivas ao meio ambiente e de difícil reciclagem, apresentam em suas composições substâncias tóxicas como chumbo, cádmio,

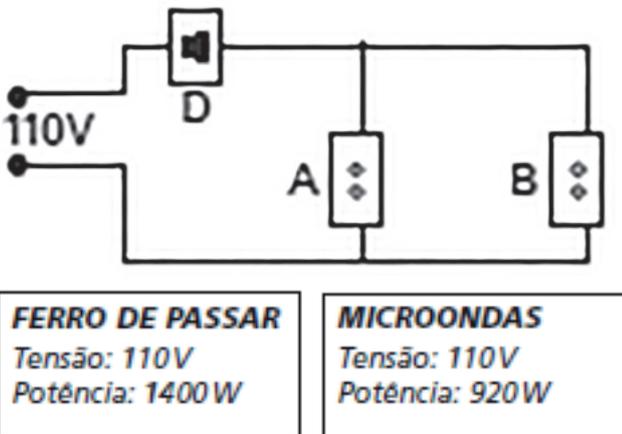
mio e mercúrio, que podem contaminar o solo e a água. Você já deve ter observado a existência de pilhas e baterias de diversos tamanhos que fornecem a mesma voltagem.

O tamanho da pilha ou da bateria está diretamente relacionado com a intensidade

- A** da força elétrica no processo de indução.
- B** da força de interação entre cargas elétricas.
- C** da carga elétrica no interior do campo elétrico.
- D** do campo elétrico criado por um corpo eletrizado.
- E** de corrente elétrica que ela deve fornecer a um circuito.

**QUESTÃO 10**

Na cozinha de uma casa, ligada à rede elétrica de 110V, há duas tomadas A e B. Deseja-se utilizar, simultaneamente, um forno de microondas e um ferro de passar, com as características indicadas. Para que isso seja possível, é necessário que o disjuntor (D) dessa instalação elétrica, seja de, no mínimo,



- A** 10 A
- B** 15 A
- C** 20 A
- D** 25 A
- E** 30 A

**EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

**QUESTÃO 1**

Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes:

- ▶ Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.
- ▶ Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição "inverno" ou "quente".
- ▶ Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez.
- ▶ Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente.
- ▶ Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia-a-dia, reduzir

- A** a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.
- B** o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.
- C** o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
- D** o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.
- E** o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

**QUESTÃO 2**

Num livro de eletricidade você encontra três informações: a primeira afirma que isolantes são corpos que não permitem a passagem da corrente elétrica; a segunda afirma que o ar é isolante e a terceira afirma que, em média, um raio se constitui de uma descarga elétrica correspondente a uma corrente de 10000 ampères que atravessa o ar e desloca, da nuvem à Terra, cerca de 20 Coulombs. Pode-se concluir que essas três informações são

- A** coerentes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 0,002 s.
- B** coerentes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 2,0 s.
- C** conflitantes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 0,002 s.
- D** conflitantes, e que o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica é de 2,0 s.
- E** conflitantes, e que não é possível avaliar o intervalo de tempo médio de uma descarga elétrica.

**QUESTÃO 3**

Em nossas residências, o consumo mensal de energia elétrica é medido por um aparelho apelidado de "relógio de luz". Esse nome é claramente inadequado, pois não é um relógio nem tem qualquer relação com a luz. É comum as pessoas referirem-se à rede elétrica como "luz", porque a primeira utilização dessa fonte de energia foi para a iluminação. Hoje em dia as lâmpadas domésticas ainda representam uma parte considerável do consumo de energia elétrica, mas há outros aparelhos que competem com elas em nossas "contas de luz". Mas o nome ficou, e costumamos dizer que "faltou luz" quando o fornecimento de energia elétrica é interrompido.

O relógio de luz, essencialmente, é um pequeno motor, que utiliza a energia elétrica para produzir a rotação de um disco de alumínio. A construção do aparelho é feita de maneira que essa rotação seja proporcional à potência elétrica consumida em nossas casas, em cada instante. Quanto mais aparelhos ligados ao mesmo tempo, ou quanto

maior a potência elétrica desses aparelhos, mais rapidamente gira o disco. Se ele girar muito rápido o tempo todo, ao final do mês receberemos uma conta de luz nada agradável...

Numa residência a única coisa que está ligada é uma lâmpada, que consome 100 watts de potência. O disco do relógio de luz dessa casa dá uma volta a cada 7 watts×hora de energia elétrica consumida. O número de voltas que o disco está dando a cada hora, por conta do consumo da lâmpada vale, aproximadamente,

<http://dc189.4shared.com/doc/vXUovYEI/preview.html>

- A 6
- B 10
- C 14
- D 18
- E 25

#### QUESTÃO 4

Muitos aparelhos eletrodomésticos têm seu funcionamento baseado simplesmente no comportamento de resistências elétricas. Exemplos destes são as lâmpadas incandescentes, ferros de passar, chuveiros elétricos, entre outros. Considerando o funcionamento das resistências, é correto afirmar:

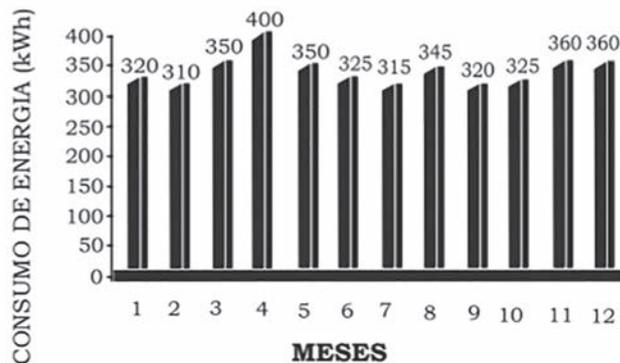
- A Ao se diminuir a resistência de um chuveiro elétrico, reduz-se a potência consumida por ele.
- B A resistência de uma lâmpada incandescente de 100W é maior que a de uma lâmpada de 60W.
- C Em um chuveiro elétrico, para manter estável a temperatura quando se aumenta a vazão de água, deve-se diminuir a resistência do chuveiro.
- D Quando se seleciona em um ferro de passar a posição "mais quente", o que se está fazendo é aumentar a resistência do ferro ao maior valor possível.
- E A potência consumida independe da resistência desses aparelhos.

#### QUESTÃO 5

Em junho de 2001, o plano de metas do governo brasileiro para redução do consumo de energia elétrica impôs fortes mudanças nos hábitos da população. Nas residências, a exigência foi a redução de 20% na média de consumo dos meses de maio, junho e julho de 2000, o que transformou o chuveiro elétrico num dos inimigos para o cumprimento da meta estabelecida. Uma família, que em maio de 2001 consumiu 340 kWh, pretendendo não se submeter às multas e cortes, alterou, apenas, a rotina do banho com chuveiro elétrico cujos valores nominais são 120 V - 2800/4400 W. A partir do mês seguinte, a chave seletora do chuveiro foi mudada da posição inverno para a posição verão e o tempo de banho da família foi

reduzido de 80 min/dia para 60 min/dia.

O gráfico a seguir demonstra a evolução do consumo mensal de energia elétrica da residência dessa família, durante o ano 2000.

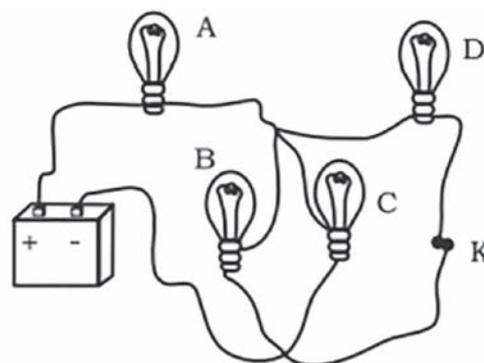


Com base nessas informações e supondo que os valores nominais do chuveiro foram mantidos, assegura-se que ao final do mês de junho de 2001 a família:

- A não cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior, apenas, em 5%.
- B não cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior, apenas, em 10%.
- C não cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior, apenas, em 15%.
- D cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior em 20%.
- E cumpriu a meta estabelecida, reduzindo o consumo do mês anterior em mais de 20%.

#### QUESTÃO 6

A figura abaixo ilustra um circuito elétrico composto por 4 lâmpadas idênticas conectadas a uma chave K e uma bateria elétrica. Abrindo-se a chave K, podemos afirmar que:



- F a lâmpada D entra em curto-circuito e queima.
- G o brilho da lâmpada A diminui e da lâmpada B aumenta.
- H o brilho da lâmpada A aumenta e da lâmpada C aumenta.
- I o brilho da lâmpada A aumenta e da lâmpada B diminui.
- J o brilho das lâmpadas A e B diminui.

**QUESTÃO 7**

Existe uma prática muito comum de ligar vários aparelhos eletrodomésticos a uma mesma tomada, através de um dispositivo chamado "Benjamim".

Essa prática, no entanto, é extremamente perigosa, pois pode provocar incêndios.

Sobre:

- ▶ o tipo de ligação de cada aparelho;
- ▶ a corrente elétrica (it);
- ▶ a potência dissipada (Pd),

no Benjamim, a cada aparelho que entra em funcionamento simultaneamente com outro(s), pode-se afirmar que essa ligação é em:

- A** série, e que it aumenta e Pd aumenta.
- B** série, e que it diminui e Pd diminui.
- C** paralelo, e que it aumenta e Pd aumenta.
- D** paralelo, e que it diminui e Pd aumenta.
- E** paralelo, e que it diminui e Pd diminui.

**QUESTÃO 8**

Em telefones celulares são utilizadas, com frequência, baterias de níquel-metal hidreto onde são encontrados os seguintes dados técnicos: 4,8 V, 1.200 mAh. Eles nos dão, respectivamente, a voltagem de operação da bateria e sua capacidade de carga. Considerando que tais baterias são compostas de 4 pilhas de 1,2 V cada, pode-se afirmar:

A bateria é composta de 2 celas que são ligadas em paralelo com 2 outras em série e tem uma carga disponível de 3.320 C que, se operada continuamente em 120 mA, duraria 1 h.

Na bateria todas as celas estão ligadas em série e a carga disponível é de 4.320 C que, se operada continuamente em 120 mA, duraria 10 h.

Na bateria, todas as celas estão ligadas em paralelo e a carga disponível é de 3.320 C que, se operada continuamente em 120 mA, duraria 10 h.

A bateria é composta de 2 celas ligadas em paralelo com 2 outras em série e tem uma carga disponível de 4.320 C que, se operada continuamente em 120 mA, duraria 1 h.

Na bateria, 3 celas estão ligadas em série e 1 em paralelo e a carga disponível é de 3.320 C que, se operada continuamente em 120 mA, duraria 1 dia.

**QUESTÃO 9**

A tabela a seguir mostra componentes eletroeletrônicos de uma residência, com suas respectivas especificações e tempo médio de uso diário em horas, por elemento.

COMPONENTES	6 LÂMPADAS	1 TELEVISOR	1 CHUVEIRO	1 FERRO ELÉTRICO
Potência	100 W	500 W	2.400 W	1.200 W
Tensão	220 V	220 V	220 V	220 V
Tempo	2,0	4,0	1,5	1,0

Buscando minimizar o gasto mensal, os moradores resolveram retirar duas lâmpadas e reduzir o uso do chuveiro e do ferro elétrico em 30 minutos cada. Com esta atitude, conseguiu-se uma economia de

- A** 22,5%
- B** 25,0%
- C** 27,05%
- D** 30,0%
- E** 42,5%

**QUESTÃO 10**



Na tira, Garfield, muito maldosamente, reproduz o famoso experimento de Benjamin Franklin, com a diferença de que o cientista, na época, teve o cuidado de isolar a si mesmo de seu aparelho e manter-se protegido da chuva de modo que não fosse eletrocutado como tantos outros que tentaram reproduzir seu experimento. Franklin descobriu que os raios são de cargas elétricas produzidas geralmente entre uma nuvem e o solo ou entre partes de uma mesma nuvem que estão eletrizadas com cargas opostas. Hoje sabe-se que uma descarga elétrica na atmosfera pode gerar correntes elétricas da ordem de 105 amperes e que as tempestades que ocorrem no nosso planeta originam, em média, 100 raios por segundo. Isso significa que a ordem de grandeza do número de elétrons que são transferidos, por segundo, por meio das descargas elétricas, é, aproximadamente: (Use para a carga de 1 elétron:  $1,6 \cdot 10^{-9}$  C)

- A**  $10^{22}$
- B**  $10^{24}$
- C**  $10^{26}$
- D**  $10^{28}$
- E**  $10^{30}$

**GABARITO**

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	E	E	B	C	B	D	C	E	D

EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	C	C	E	B	C	B	C	C

Entende-se como **Química ambiental** o campo de estudos que tem por objetivo conhecer todos os processos químicos que ocorrem na natureza, seja de forma natural, seja provocado por alguma interferência humana. O alvo é gerar esclarecimento sobre todos os mecanismos que controlam a quantidade de substâncias na natureza.

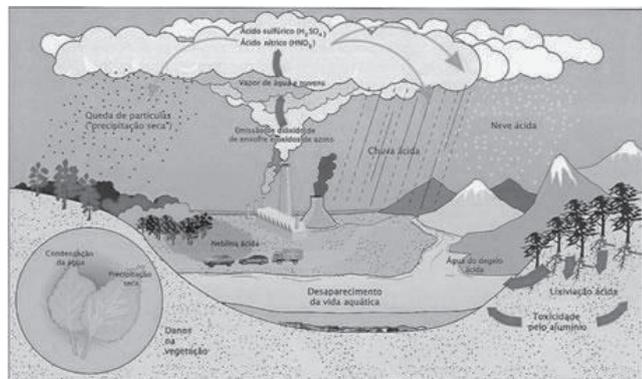
Sem sombra de dúvidas, essa área da Química está diretamente relacionada com diversas outras ciências, como Geografia, Ecologia, Geologia, Agronomia, Biologia, Toxicologia, entre outras.

A **Química Ambiental só foi criada no ano de 1994**, mas há vários séculos o homem tem procurado estudar e entender os fenômenos químicos naturais e também aqueles provocados por ele mesmo, já que as modificações que essas ações provocam no ambiente sempre foram notadas. Veja alguns exemplos de **resultados da ação maléfica do homem no ambiente**:

- ▶ Destruição da camada de ozônio;
- ▶ Aumento da incidência da **chuva ácida**;
- ▶ Aumento do efeito estufa;
- ▶ Aquecimento global.

Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/quimica-ambiental.htm>

### Chuvvas Ácidas



Processo de como ocorre a chuva ácida

Entre os vários problemas ambientais consequentes da Revolução Industrial está a chuva ácida. A chuva contém um pequeno grau natural de acidez, que por sua vez, não agride o meio ambiente. No entanto, esse processo é intensificado em virtude do grande lançamento de gases poluentes na atmosfera, fenômeno esse, que ocorre principalmente nas cidades industrializadas, com grande quantidade de veículos automotores e em locais onde estão instaladas usinas termoelétricas. Entretanto, em função das correntes atmosféricas, as chuvas ácidas podem ser desencadeadas em locais distantes de onde os poluentes foram emitidos.

Os óxidos de nitrogênio (NOx), dióxido de car-

bono (CO<sub>2</sub>) e o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) (liberados na atmosfera pela queima de combustíveis fósseis) em reação com as partículas de água que formam as nuvens, tem como resultado o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) e o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), que depois se precipitam em forma de chuva, neve ou neblina, caracterizando as chuvas ácidas.

As chuvas ácidas prejudicam as lavouras, altera os ecossistemas aquáticos, contribui para a destruição de florestas, danifica edifícios, corrói monumentos históricos, contamina a água potável, e sobretudo, prejudica a saúde humana.

As maiores ocorrências de chuvas ácidas até os anos 1990, era nos Estados Unidos. No entanto, os países asiáticos – principalmente China, Índia, Tailândia e Japão – superaram os EUA. Essas nações asiáticas lançam na atmosfera, cerca de 34 milhões de toneladas de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) ao ano, pois elas são extremamente dependentes do carvão para o desenvolvimento das atividades industriais.

As regiões mais afetadas pela chuva ácida são a Europa, a América do Norte e alguns países asiáticos. No Brasil, esse fenômeno ocorre com mais intensidade nas cidades com grande concentração industrial (São Paulo, Cubatão, Rio de Janeiro).

O Fundo Mundial para a Natureza (WWF) estima que cerca de 35% dos ecossistemas europeus se encontram degradados pelas chuvas ácidas. Entre as principais medidas para a redução desse fenômeno, figura-se o uso de fontes energéticas limpas, como por exemplo, a energia solar e a energia eólica.

Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/chuvas-acidas.htm>

### Destruição da camada de ozônio pelos CFC's



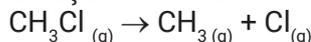
A maioria dos Sprays contém CFC's, que destroem a camada de ozônio

Os Clorofluorcarbonetos, também comumente chamados de CFCs, são haletos orgânicos forma-

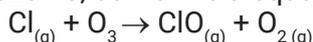
dos, como o próprio nome diz, por cloro, flúor e carbono. Esses compostos também são conhecidos como freons. Os mais comuns desse grupo são o triclorofluormetano ( $\text{CCl}_3\text{F}$ ) e o diclorodifluormetano ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ).

Na década de 1970, descobriu-se que o grande responsável pela destruição da camada de ozônio era o uso desses freons em refrigeradores - esses compostos estão presentes também em produtos tipo spray e em ares-condicionados. Até então eles eram considerados inertes. No entanto, os químicos Mário J. Molina (mexicano) e F. Sherwood Rowland (americano) relataram pela primeira vez, em 1974, que o ozônio ( $\text{O}_3$ ) poderia ser destruído pelos CFCs.

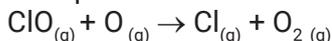
A reação de degradação do ozônio ocorre primeiro pela decomposição das moléculas de CFCs por meio da radiação solar na estratosfera:



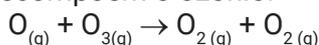
Em seguida, os átomos de cloro liberados reagem com o ozônio, conforme a equação a seguir:



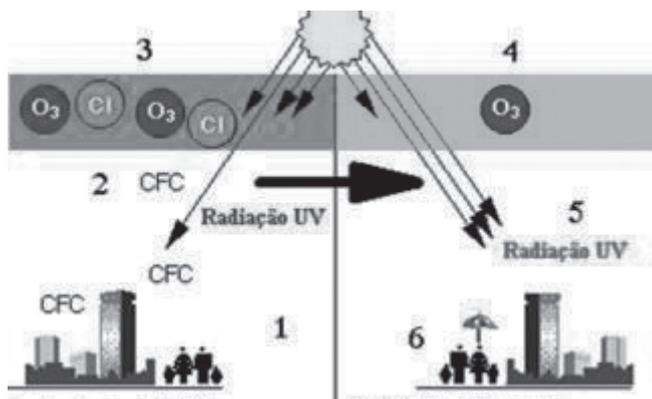
Desse modo, os átomos de cloro terão um efeito devastador, pois esse ClO formado reagirá novamente com os átomos livres de oxigênio, formando mais átomos de cloro, que reagem com o oxigênio e assim por diante.



Esse efeito é destruidor porque a reação dos átomos de cloro com o ozônio ocorre 1500 vezes mais rápido que a reação abaixo, em que os próprios átomos livres de oxigênio presentes na atmosfera decompõem o ozônio.



Assim, um simples átomo de cloro pode destruir cerca de um milhão de moléculas de ozônio, levando ainda em consideração o fato de que os CFCs permanecem na troposfera por aproximadamente 100 anos.



- 1 Produção de CFC's
- 2 CFC's chegam à estratosfera
- 3 V produz Cl a partir dos CFC's
- 4 O Cl destrói o ozônio
- 5 Destruição do ozônio, como consequência entra mais radiação UV na atmosfera
- 6 O aumento da radiação causa mais câncer de pele na população.

Por isso, em 1987, representantes dos maiores produtores de CFCs se reuniram em Montreal e assinaram um acordo de gradativamente substituí-los por substâncias que não agredem a camada de ozônio.

Entretanto, além de ser um processo demorado, as substâncias que foram desenvolvidas para substituir os freons (hidroclorofluorcarbonetos e hidrofluorcarbonetos) contribuem para o aquecimento global.

Assim, resta-nos esperar mais pesquisas nessa área para que se desenvolvam substâncias inofensivas à camada de ozônio e à natureza. Além disso, devemos fazer a nossa parte, evitando sprays que contenham CFCs como gases propulsores.

Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/destruicao-camada-ozonio-pelos-cfcs.htm>

### Efeito estufa

#### - Resumo das causas e consequências

O efeito estufa é um processo natural pelo qual parte da radiação solar permanece na atmosfera em forma de calor. Sem esse fenômeno, a temperatura do nosso planeta se esfriaria a ponto de inviabilizar a vida tal qual conhecemos.

Cerca de 35% da radiação solar que incide sobre a superfície do planeta é refletida de volta para o espaço e aproximadamente 65% fica retida na atmosfera. Isso acontece sobretudo devido a ação de gases como o ozônio, gás carbônico e metano.

O efeito estufa natural mantém a Terra a uma temperatura média de 15°C, cerca de 30°C acima do que ela teria na sua ausência. O nome remete à dinâmica de uma estufa, na qual a radiação solar passa pelo vidro, mas o calor (radiação de comprimento de onda mais longo) não sai direto porque é absorvido, primeiro, pelo vidro.



Foto: depositphotos

O problema está no fato de que as atividades humanas podem aumentar a quantidade de calor retido na superfície terrestre, devido à emissão de gases provenientes das indústrias, principalmente. A poluição atmosférica agravou-se com a Revolução Industrial, iniciada na segunda metade do século XVIII, na Inglaterra, quando o movimento migratório da população rural aumentou em direção às cidades e as atividades baseadas na queima de combustíveis fósseis cresceu exponencialmente.

Nos centros urbanos industrializados, a poluição do ar passou a ser um grave problema ambiental e de saúde, provocada principalmente pela presença das indústrias e pelo número crescente de automóveis.

### Efeito estufa e o aquecimento global

A tese do “aquecimento global” começou a ganhar destaque a partir da década de 80, com seu argumento central baseado na associação entre os registros do aumento da temperatura média do planeta nos últimos 150 anos e o aumento da concentração de gases poluentes.

Esses gases são produzidos pelo uso de combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo e seus derivados. Monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio (monóxido e dióxido de nitrogênio), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ) estão entre os principais causadores desses desequilíbrios.

### Consequências do Efeito Estufa



Foto: depositphotos

O aumento da temperatura do planeta é responsável por uma série de problemas. O derretimento parcial das calotas polares levaria ao aumento do nível do mar em cerca de 60 cm. Além disso, seriam mais comuns eventos climáticos extremos como ondas de calor, furacões e secas, que provocariam um complexo conjunto de reações, afetando numerosos sistemas naturais e a produção agrícola em todo o mundo – o que interfere diretamente na segurança alimentar mundial.

### Medidas para amenizar o problema

Vários países, organizações não governamentais e entidades do governo já se reuniram para discutir medidas que amenizem o processo. Em 1997, foi realizada a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, em Kyoto, no Japão. Naquela ocasião, 84 países assinaram o Protocolo de Kyoto, que visava à redução das emissões dos gases de efeito estufa (GEE) dos países industrializados.

De acordo com esse tratado, os países desenvolvidos deveriam reduzir essas emissões em 5,2%, no período de 2008 a 2012, e criar um modelo de desenvolvimento limpo para os países em desenvolvimento. Países como Estados Unidos e China, altamente industrializados, no entanto, dificultaram esse processo ao afirmar que a redução na emissão desses gases prejudicaria o avanço industrial.

Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/efeito-estufa-resumo-das-causas-e-consequencias/>

### EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM

#### QUESTÃO 1

(Enem 2014) O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado – apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- A** etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias.
- B** gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- C** óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- D** gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- E** gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

#### QUESTÃO 2

(Enem 2013) Sabe-se que o aumento da concentração de gases como  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$  na atmosfera é um dos fatores responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. A agricultura é uma das atividades humanas que pode contribuir tanto para a emissão quanto para o sequestro desses gases, dependendo do manejo da matéria orgânica do solo.

ROSA, A. H.; COELHO, J. C. R. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*. São Paulo, n. 5, nov. 2003 (adaptado).

De que maneira as práticas agrícolas podem ajudar a minimizar o agravamento do efeito estufa?

- A** Evitando a rotação de culturas.
- B** Liberando o  $\text{CO}_2$  presente no solo.
- C** Aumentando a quantidade de matéria orgânica do solo.
- D** Queimando a matéria orgânica que se deposita no solo.
- E** Atenuando a concentração de resíduos vegetais do solo.

### QUESTÃO 3

(Enem (Libras) 2017) A energia elétrica nas instalações rurais pode ser obtida pela rede pública de distribuição ou por dispositivos alternativos que geram energia elétrica, como os geradores indicados no quadro.

Tipo	Geradores	Funcionamento
I	A gasolina	Convertem energia térmica da queima da gasolina em energia elétrica
II	Fotovoltaicos	Convertem energia solar em energia elétrica e armazenam-na em baterias
III	Hidráulicos	Uma roda-d'água é acoplada a um dínamo, que gera energia elétrica
IV	A carvão	Com a queima do carvão, a energia térmica transforma-se em energia elétrica

Disponível em: [www.ruralnews.com.br](http://www.ruralnews.com.br). Acesso em: 20 ago. 2014.

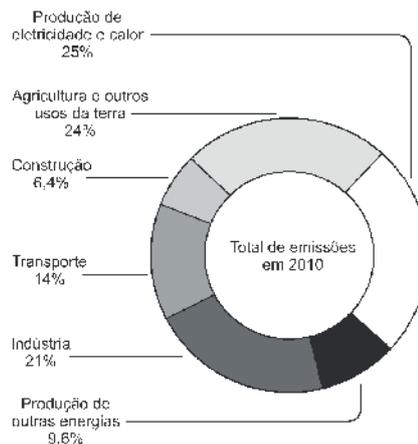
Os geradores que produzem resíduos poluidores durante o seu funcionamento são

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** I e IV.
- D** II e III.
- E** III e IV.

### QUESTÃO 4

(Fuvest 2017) Segundo relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), inúmeras gigatoneladas de gases do efeito estufa de origem antropogênica (oriundos de atividades humanas) vêm sendo lançadas na atmosfera há séculos. A figura mostra as emissões em 2010 por setor econômico.

EMIÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA POR SETOR ECONÔMICO



IPCC, *Climate Change, 2014: Synthesis Report*. Adaptado.

Com base na figura e em seus conhecimentos, aponte a afirmação correta.

- A** Os setores econômicos de Construção e Produção de outras energias, juntos, possuem menores emissões de gases do efeito estufa antropogênicos do que o setor de Transporte, tendo como principal exemplo ocorrências no sudeste asiático.
- B** As maiores emissões de  $\text{CH}_4$  de origem antropogênica devem-se ao setor econômico da Agricultura e outros usos da terra, em razão das queimadas, principalmente no Brasil e em países africanos.
- C** As maiores emissões de gases do efeito estufa de origem antropogênica vinculadas à Produção de eletricidade e calor ocorrem nos países de baixo IDH, pois estes não possuem políticas ambientais definidas.
- D** Um quarto do conjunto de gases do efeito estufa de origem antropogênica lançados na atmosfera é proveniente do setor econômico de Produção de eletricidade e calor, em que predomina a emissão do  $\text{CO}_2$  ocorrendo com grande intensidade nos EUA e na China.
- E** A Indústria possui parcela significativa na emissão de gases do efeito estufa de origem antropogênica, na qual o  $\text{N}_2\text{O}$  é o componente majoritário na produção em refinarias de petróleo do Oriente Médio e da Rússia.

## QUESTÃO 5

(Enem PPL 2017) As lâmpadas fluorescentes apresentam vantagens com maior eficiência luminosa, vida útil mais longa e redução do consumo de energia. Contudo, um dos constituintes de energia. Contudo, um dos constituintes dessas lâmpadas é o mercúrio, que apresenta sérias restrições ambientais em função de sua toxicidade. Dessa forma, as lâmpadas fluorescentes devem passar por um processo prévio de descontaminação antes do descarte ou reciclagem do material. O ideal é que nesse processo se tenha o menor impacto ambiental e, se possível, o mercúrio seja recuperado e empregado em novos produtos.

DURÃO JR, W. A.; WINDMÖLLER, C. C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. *Química Nova na Escola*, n. 28, 2008 (adaptado).

Considerando os impactos ambientais negativos, o processo menos indicado de descontaminação desse metal presente nas lâmpadas seria o(a)

- A** encapsulamento, no qual as lâmpadas são trituradas por via seca ou úmida, o material resultante é encapsulado em concreto e a disposição final do resíduo é armazenada em aterros.
- B** lixiviação ácida, com a dissolução dos resíduos sólidos das lâmpadas em ácido ( $\text{HNO}_3$ ) seguida de filtração e neutralização da solução para recuperar os compostos de mercúrio.
- C** incineração, com a oxidação das lâmpadas junto com o lixo urbano em altas temperaturas, com redução do material sólido e lançamento dos gases e vapores para a atmosfera.
- D** processo térmico, no qual o resíduo é aquecido em sistema fechado para vaporizar o mercúrio e em seguida ocorre o resfriamento para condensar o vapor e obter o mercúrio elementar.
- E** separação por via química, na qual as lâmpadas são trituradas em sistema fechado, em seguida aditivos químicos são adicionados para precipitação e separação do mercúrio.

## QUESTÃO 6

(Enem (Libras) 2017) A Química Verde pode ser definida como criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente. Um recurso de geração de energia que obedeça a esses princípios é:

- A** Petróleo bruto.
- B** Carvão mineral.
- C** Biocombustível.
- D** Usinas nucleares.
- E** Usinas termelétricas.

## QUESTÃO 7

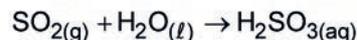
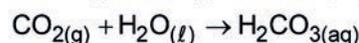
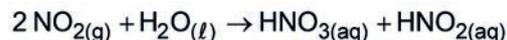
(Enem (Libras) 2017) O polietileno é formado pela polimerização do eteno, sendo usualmente obtido pelo craqueamento da nafta, uma fração do petróleo. O "plástico verde" é um polímero produzido a partir da cana-de-açúcar, da qual se obtém o etanol, que é desidratado a eteno, e este é empregado para a produção do polietileno. A degradação do polietileno produz gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) cujo aumento da concentração na atmosfera contribui para o efeito estufa.

Qual a vantagem de se utilizar eteno da cana-de-açúcar para produzir plástico?

- A** As fontes utilizadas são renováveis.
- B** Os produtos gerados são biodegradáveis.
- C** Os produtos gerados são de melhor qualidade.
- D** Os gases gerados na decomposição estão em menor quantidade.
- E** Os gases gerados na decomposição são menos agressivos ao ambiente.

## QUESTÃO 8

(Ufjf-pism 2 2017) Analise as reações químicas de alguns óxidos presentes na atmosfera e marque a alternativa que descreve a qual processo de poluição ambiental elas estão relacionadas.



- A** Camada de ozônio.
- B** Efeito estufa.
- C** Chuva ácida.
- D** Aquecimento global.
- E** Inversão térmica.

## QUESTÃO 9

(Upe-ssa 3 2016) Leia os versos da letra da música transcrita a seguir:

MOVIDO À ÁGUA

Existe o carro movido à gasolina, existe o carro movido a óleo diesel,  
Existe o carro movido a álcool, existe o carro movido à eletricidade,  
Existe o carro movido a gás de cozinha.  
Eu descobro o carro movido à água, eu quase, eu grito, eureka, eureka, eurico  
Aí saquei que a água ia ficar uma nota e os açudes iam tudo ceará  
Os rios não desaguariam mais no mar, nem o mar mais virar sertão.  
Nem o sertão mais virar mar.  
Banho? Nem de sol.  
Chamei o anjo e devolvi a descoberta para o infinito  
Aleguei ser um invento inviável, só realizável por

obra e graça do Santo Espírito.

Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos, dejetos, restos, fezes,

Detritos, fezes, três vezes estrume, um carro de luxo movido a lixo,

Um carro pra sempre movido à bosta de gente.

ASSUMPÇÃO, I. *Movido à água*. Sampa Midnight: isso não vai ficar assim, São Paulo: Independente, 1986. 1 CD, faixa 4. (Adaptado).

O combustível imaginado para viabilizar o invento proposto nesses versos é a(o)

- A**  $H_2O$
- B**  $CH_3CH_2OH$
- C**  $CH_4$
- D**  $CH_3(CH_2)_2CH_3$
- E** mistura de  $C_8H_{18}$

### QUESTÃO 10

(Enem 2ª aplicação 2016) Algumas práticas agrícolas fazem uso de queimadas, apesar de produzirem grandes efeitos negativos. Por exemplo, quando ocorre a queima da palha de cana-de-açúcar, utilizada na produção de etanol, há emissão de poluentes como  $CO_2$ ,  $SO_x$ ,  $NO_x$  e materiais particulados (MP) para a atmosfera. Assim, a produção de biocombustíveis pode, muitas vezes, ser acompanhada da emissão de vários poluentes.

CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D.; PEREIRA, E. A. Biocombustível: o mito do combustível limpo. *Química Nova na Escola*, n. 28, maio 2008 (adaptado).

Considerando a obtenção e o consumo desse biocombustível, há transformação química quando

- A** o etanol é armazenado em tanques de aço inoxidável.
- B** a palha de cana-de-açúcar é exposta ao sol para secagem.
- C** a palha da cana e o etanol são usados como fonte de energia.
- D** os poluentes  $SO_x$ ,  $NO_x$  e MP são mantidos intactos e dispersos na atmosfera.
- E** os materiais particulados (MP) são espalhados no ar e sofrem deposição seca.

### EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

#### QUESTÃO 1

(Enem 2ª aplicação 2016) Nos anos 1990, verificou-se que o rio Potomac, situado no estado norte-americano de Maryland, tinha, em parte de seu curso, águas extremamente ácidas por receber um efluente de uma mina de carvão desativada, o qual continha ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). Essa água, embora límpida, era desprovida de vida. Alguns quilômetros adiante, instalou-se uma fábrica de papel e celulose que emprega hidróxido de sódio (NaOH) e carbonato de sódio ( $Na_2CO_3$ ) em seus processos. Em pouco tempo, observou-se que, a partir do ponto em que a fábrica lança seus rejeitos no rio, a vida aquática voltou a florescer.

HARRIS, D. C. *Análise química quantitativa*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012 (adaptado).

A explicação para o retorno da vida aquática nesse rio é a

- A** diluição das águas do rio pelo novo efluente lançado nele.
- B** precipitação do íon sulfato na presença do efluente da nova fábrica.
- C** biodegradação do ácido sulfúrico em contato com o novo efluente descartado.
- D** diminuição da acidez das águas do rio pelo efluente da fábrica de papel e celulose.
- E** volatilização do ácido sulfúrico após contato com o novo efluente introduzido no rio.

### QUESTÃO 2

(Enem PPL 2016) O processo de dessulfurização é uma das etapas utilizadas na produção do diesel. Esse processo consiste na oxidação do enxofre presente na forma de sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ) a enxofre elementar (sólido) que é posteriormente removido. Um método para essa extração química é o processo Claus, no qual parte do  $H_2S$  é oxidada a dióxido de enxofre ( $SO_2$ ) e, então, esse gás é usado para oxidar o restante do  $H_2S$ . Os compostos de enxofre remanescentes e as demais moléculas presentes no diesel sofrerão combustão no motor.

MARQUES FILHO, J. *Estudo da fase térmica do processo Claus utilizando fluidodinâmica computacional*. São Paulo: USP, 2004 (adaptado).

O benefício do processo Claus é que, na combustão do diesel, é minimizada a emissão de gases

- A** formadores de hidrocarbonetos.
- B** produtores de óxidos de nitrogênio.
- C** emissores de monóxido de carbono.
- D** promotores da acidificação da chuva.
- E** determinantes para o aumento do efeito estufa.

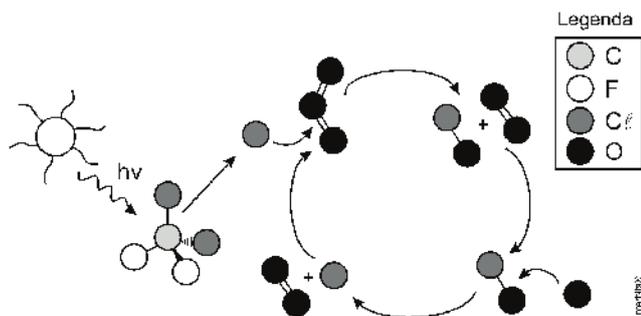
### QUESTÃO 3

(Uece 2016) Os clorofluorcarbonos, descobertos por Thomas Midgley Jr. (1899-1944), não são tóxicos, nem reativos, nem explosivos e foram bastante utilizados em extintores, refrigerantes, propelentes de aerossol e, posteriormente, como agente refrigerante em geladeiras e aparelhos de ar condicionado. Tais gases, no entanto, estão causando a destruição da camada de ozônio. No que diz respeito a clorofluorcarbonos e ozônio, assinale a afirmação verdadeira.

- A** Os CFCs também produzem chuva ácida e o efeito estufa.
- B** Na estratosfera, são decompostos pela radiação infravermelha e liberam cloro, que ataca o ozônio produzindo monóxido de cloro e oxigênio.
- C** Na troposfera, grandes quantidades de ozônio acarretam poluição atmosférica.
- D** Aumentos na radiação infravermelha podem aumentar o ozônio na estratosfera, acarretando o aquecimento global.

**QUESTÃO 4**

(Enem 2014) A liberação dos gases clorofluorcarbonos (CFCs) na atmosfera pode provocar depleção de ozônio ( $O_3$ ) na estratosfera. O ozônio estratosférico é responsável por absorver parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol, a qual é nociva aos seres vivos. Esse processo, na camada de ozônio, é ilustrado simplificada na figura.



Quimicamente, a destruição do ozônio na atmosfera por gases CFCs é decorrência da

- A** clivagem da molécula de ozônio pelos CFCs para produzir espécies radiculares.
- B** produção de oxigênio molecular a partir de ozônio, catalisada por átomos de cloro.
- C** oxidação do monóxido de cloro por átomos de oxigênio para produzir átomos de cloro.
- D** reação direta entre os CFCs e o ozônio para produzir oxigênio molecular e monóxido de cloro.
- E** reação de substituição de um dos átomos de oxigênio na molécula de ozônio por átomos de cloro.

**QUESTÃO 5**

(Enem PPL 2014) No Brasil e no mundo têm surgido movimentos e leis para banir o uso de sacolas plásticas, em supermercados, feitas de polietileno. Obtida a partir do petróleo, a matéria-prima do polietileno é o gás etileno, que depois de polimerizado dá origem ao plástico, composto essencialmente formado pela repetição de grupos  $-CH_2-$ . O principal motivo do banimento é a poluição, pois se estima que as sacolas levam cerca de 300 anos para se degradarem no meio ambiente, sendo resistentes a ataques químicos, à radiação e a microrganismos. O motivo pelo qual essas sacolas demoram muito tempo para se degradarem é que suas moléculas

- A** apresentam muitas insaturações.
- B** contêm carbono em sua composição.
- C** são formadas por elementos de alta massa atômica.

- D** são muito longas e formadas por ligações químicas fortes.
- E** têm origem no petróleo, que é uma matéria-prima não renovável.

**QUESTÃO 6**

(Unicamp 2013) Em junho de 2012 ocorreu na cidade do Rio de Janeiro a Conferência Rio+20. Os principais focos de discussão dessa conferência diziam respeito à sustentabilidade do planeta e à poluição da água e do ar. Em relação a esse último aspecto, sabemos que alguns gases são importantes para a vida no planeta. A preocupação com esses gases é justificada, pois, de um modo geral, pode-se afirmar que

- A** o  $CH_4$  e o  $CO_2$  estão relacionados à radiação ultravioleta, o  $O_3$ , à chuva ácida e os  $NO_x$ , ao efeito estufa.
- B** o  $CH_4$  está relacionado à radiação ultravioleta, o  $O_3$  e o  $CO_2$ , ao efeito estufa e os  $NO_x$ , à chuva ácida.
- C** os  $NO_x$  estão relacionados ao efeito estufa, o  $CH_4$  e o  $CO_2$ , à radiação ultravioleta e o  $O_3$ , à chuva ácida.
- D** o  $O_3$  está relacionado à radiação ultravioleta, o  $CH_4$  e o  $CO_2$ , ao efeito estufa e os  $NO_x$ , à chuva ácida.

**QUESTÃO 7**

(Upe 2013) Analise a charge a seguir:



Disponível em: <http://sandro.meira12.wordpress.com/2013/02/>

O sentido da crítica nela contida se vincula, principalmente, ao

- A** acréscimo do pH das águas dos oceanos pela chuva ácida provocada por causa da maior concentração no ar atmosférico de fluorcarbonos,  $CO_2$ ,  $SO_2$  e  $NO_x$ .
- B** efeito da participação humana na emissão de poluentes atmosféricos – como clorofluorcarbonos, hidrofluorcarbonos  $CO_2$ ,  $SO_2$  e  $NO_x$  – no desequilíbrio do efeito estufa.
- C** derretimento do líquido lubrificante existente

no corpo das aves por causa da contaminação dos corpos d'água pelas emissões de  $O_3$  dos purificadores de água, industriais e domésticos.

- D aumento das mutações nas aves por causa da variação da temperatura nos corpos d'água, provocada pelo acúmulo de clorofluorcarbonos e hidrofluorcarbonos no buraco existente sobre a Patagônia.
- E risco de extinção das camadas polares pela criação humana do efeito estufa da Terra, em decorrência das altas concentrações de poluentes – como  $CO_2$ ,  $SO_2$  e  $CH_4$  – emitidos por fábricas, automóveis e criações extensivas de animais.

### QUESTÃO 8

#### Xote Ecológico

(Composição: Luiz Gonzaga)

Não posso respirar, não posso mais nadar  
A terra está morrendo, não dá mais pra plantar  
Se planta não nasce se nasce não dá  
Até pinga da boa é difícil de encontrar  
Cadê a flor que estava aqui?

Poluição comeu.

E o peixe que é do mar?

Poluição comeu

E o verde onde que está?

Poluição comeu

Nem o Chico Mendes sobreviveu

Do texto, a letra de música composta por Luiz Gonzaga, pode-se observar a preocupação do autor com o meio ambiente e o efeito da degradação deste na qualidade de um produto tipicamente brasileiro, a cachaça.

(Uepb 2013) Entre as alternativas abaixo, qual a correta em relação à preocupação ambiental de Luiz Gonzaga externada na música "Xote Ecológico"?

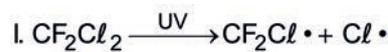
- A Os principais poluentes atmosféricos são silicatos e óxidos de metais pesados, que danificam o sistema respiratório de organismos vivos. Isso explica muitas doenças respiratórias em crianças e idosos.
- B A ação humana tem resultado na manipulação de materiais ao ponto de alterar significativamente a composição química da atmosfera, de solos e de ambientes aquáticos.
- C A presença da substância química monóxido de di-hidrogênio em ambientes aquáticos tem provocado a morte de peixes e de outras formas de vidas aquáticas.
- D O homem é uma forma de vida danosa ao planeta, principalmente pela sua respiração, causando poluição química tanto pelo consumo

de dióxido de carbono quanto pela liberação de oxigênio na atmosfera.

- E Chico Mendes não suportou tanta poluição que acabou morrendo por doenças respiratórias e outros males causados pelos poluentes.

### QUESTÃO 9

(Enem 2012) O rótulo de um desodorante aerossol informa ao consumidor que o produto possui em sua composição os gases isobutano, butano e propano, dentre outras substâncias. Além dessa informação, o rótulo traz, ainda, a inscrição "Não tem CFC". As reações a seguir, que ocorrem na estratosfera, justificam a não utilização de CFC (clorofluorcarbono ou Freon) nesse desodorante:



A preocupação com as possíveis ameaças à camada de ozônio ( $O_3$ ) baseia-se na sua principal função: proteger a matéria viva na Terra dos efeitos prejudiciais dos raios solares ultravioleta. A absorção da radiação ultravioleta pelo ozônio estratosférico é intensa o suficiente para eliminar boa parte da fração de ultravioleta que é prejudicial à vida.

A finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano neste aerossol é

- A substituir o CFC, pois não reagem com o ozônio, servindo como gases propelentes em aerossóis.
- B servir como propelentes, pois, como são muito reativos, capturam o Freon existente livre na atmosfera, impedindo a destruição do ozônio.
- C reagir com o ar, pois se decompõem espontaneamente em dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e água ( $H_2O$ ), que não atacam o ozônio.
- D impedir a destruição do ozônio pelo CFC, pois os hidrocarbonetos gasosos reagem com a radiação UV, liberando hidrogênio ( $H_2$ ), que reage com o oxigênio do ar ( $O_2$ ), formando água ( $H_2O$ ).
- E destruir o CFC, pois reagem com a radiação UV, liberando carbono (C), que reage com o oxigênio do ar ( $O_2$ ), formando dióxido de carbono ( $CO_2$ ), que é inofensivo para a camada de ozônio.

### QUESTÃO 10

(Pucrs 2012) A sociedade moderna emprega enormes quantidades de combustíveis como fonte de energia, o que tem dado origem a diversos problemas ambientais, entre eles a chuva ácida.

Além disso, o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera é motivo de preocupação, pois esse gás tem sido reiteradamente apontado como um dos responsáveis pelo aquecimento global.

Em relação a esse tema, é correto afirmar que

- A** o hidrogênio é um combustível fóssil encontrado junto com o petróleo e o gás natural, e seu uso acarreta aumento do teor de dióxido de carbono atmosférico.
- B** a queima de carvão, mineral ou vegetal, está associada a emissões de dióxido de carbono, mas somente o carvão mineral pode conter altos teores de enxofre e contribuir para a chuva ácida.
- C** o metanol produzido a partir da nafta é um álcool, e sua queima não implica aumento de dióxido de carbono na atmosfera.
- D** o etanol derivado da cana-de-açúcar é um biocombustível, e por esse motivo sua queima não causa emissões de dióxido de carbono.
- E** o gás natural, também conhecido como gás de cozinha, é um combustível fóssil e, apesar de não ser poluente, sua queima emite dióxido de carbono.

### QUESTÃO 11

(Enem PPL 2012) Observe atentamente a charge:



Disponível em: <http://ocorperesponde.blogspot.com>. Acesso em: 14 jun. 2011.

Além do risco de acidentes, como o referenciado na charge, o principal problema enfrentado pelos países que dominam a tecnologia associada às usinas termonucleares é

- A** a escassez de recursos minerais destinados à produção do combustível nuclear.
- B** a produção dos equipamentos relacionados às diversas etapas do ciclo nuclear.
- C** o destino final dos subprodutos das fissões ocorridas no núcleo do reator.
- D** a formação de recursos humanos voltados para o trabalho nas usinas.
- E** o rigoroso controle da Agência Internacional de Energia Atômica.

### QUESTÃO 12

(Ufu 2012) Leia o trecho da canção "Movido à água" (1986), de Itamar Assumpção.

Existe o carro movido à gasolina  
 Existe o carro movido a óleo diesel  
 Existe o carro movido a álcool  
 Existe o carro movido à eletricidade  
 Existe o carro movido a gás de cozinha  
 Eu descobri o carro movido à água  
 Quase eu grito eureka Eurico  
 Aí saquei que a água ia ficar uma nota  
 E os açudes iam tudo secar  
 Os rios não desaguariam mais no mar  
 Nem o mar mais virar sertão  
 Nem o sertão mais vira mar  
 Banho nem de sol  
 Chamei o anjo e devolvi a descoberta para o infinito  
 Aleguei ser um invento inviável  
 Só realizável por obra e graça do santo espírito  
 Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos  
 Dejetos, restos, detritos, fezes, três vezes estrume  
 Um carro de luxo movido a lixo.

A análise da letra da música de Assumpção, a partir de conhecimentos de química, mostra que

- A** os combustíveis apresentados no verso são hidrocarbonetos.
- B** o consumo de água iria diminuir caso esta substância pudesse ser utilizada nos automóveis como combustível.
- C** é necessário encontrarmos alternativas para substituição da gasolina, tendo em vista o impacto de sua queima para o ambiente.
- D** a matéria orgânica presente no lixo poderia gerar metano, um gás combustível produzido a partir do álcool.

### QUESTÃO 13

(Ufpb 2011) A digestão anaeróbica é um processo eficiente para tratamento de resíduos agroindustriais e de parte do lixo doméstico. Nesse processo, ocorre a formação do biogás (metano), que vem sendo utilizado em usinas termoelétricas para produzir energia elétrica. Essa forma de geração de energia é uma das saídas para o aproveitamento desses resíduos, e já vem sendo empregada em algumas cidades do Brasil.

A respeito do biogás, é correto afirmar:

- A** O metano é o poluente causador da chuva ácida.
- B** O metano é um poluente e contribui para agravar o aquecimento global.
- C** A combustão do metano contribui para o aumento do buraco na camada de ozônio.
- D** A combustão completa do metano forma fuligem (carbono).
- E** A combustão incompleta do metano produz dióxido de carbono e água.

**QUESTÃO 14**

O vazamento de petróleo no Golfo do México, em abril de 2010, foi considerado o pior da história dos EUA. O vazamento causou o aparecimento de uma extensa mancha de óleo na superfície do oceano, ameaçando a fauna e a flora da região. Estima-se que o vazamento foi da ordem de 800 milhões de litros de petróleo em cerca de 100 dias.

(Unicamp 2011) Por ocasião do acidente, cogitou-se que todo o óleo vazado poderia ser queimado na superfície da água. Se esse procedimento fosse adotado, o dano ambiental

- A** não seria grave, pois o petróleo é formado somente por compostos de carbono e hidrogênio, que, na queima, formariam  $\text{CO}_2$  e água.
- B** seria mais grave ainda, já que a quantidade (em mols) de  $\text{CO}_2$  formada seria bem maior que a quantidade (em mols) de carbono presente nas substâncias do petróleo queimado.
- C** seria praticamente nulo, pois a diversidade de vida no ar atmosférico é muito pequena.
- D** seria transferido da água do mar para o ar atmosférico.

**QUESTÃO 15**

(Enem 2009) O ciclo biogeoquímico do carbono compreende diversos compartimentos, entre os quais a Terra, a atmosfera e os oceanos, e diversos processos que permitem a transferência de compostos entre esses reservatórios. Os estoques de carbono armazenados na forma de recursos não renováveis, por exemplo, o petróleo, são limitados, sendo de grande relevância que se perceba a importância da substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de fontes renováveis.

A utilização de combustíveis fósseis interfere no ciclo do carbono, pois provoca

- A** aumento da porcentagem de carbono contido na Terra.
- B** redução na taxa de fotossíntese dos vegetais superiores.
- C** aumento da produção de carboidratos de origem vegetal.
- D** aumento na quantidade de carbono presente na atmosfera.
- E** redução da quantidade global de carbono armazenado nos oceanos.

**QUESTÃO 16**

(Enem 2009) A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ), que somam cerca de 99 %, e por gases traços, entre eles o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), vapor de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), ozônio ( $\text{O}_3$ ) e o óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ), que compõem o restante 1 % do ar que respiramos.

Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o  $\text{CO}_2$ , tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera: o desmatamento.

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A.G. Moreira & S. Schwartzman. *As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros*. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é

- A** reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.
- B** promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de  $\text{CH}_4$ .
- C** reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o  $\text{CO}_2$  da atmosfera.
- D** aumentar a concentração atmosférica de  $\text{H}_2\text{O}$ , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.
- E** remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.

**GABARITO:**

EXERCÍCIOS DE APRENDIZAGEM									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	C	D	C	C	A	C	C	C

EXERCÍCIOS DE COMPLEMENTARES									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	C	B	D	D	B	B	A	B
11	12	13	14	15	16				
C	C	B	D	D	C				



# FOLHA DE REDAÇÃO

## MODELO ENEM

ALUNO \_\_\_\_\_ (A): \_\_\_\_\_ INSCRIÇÃO: \_\_\_\_\_  
 SEDE: \_\_\_\_\_ SÉRIE: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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

### RESERVADO AO CORRETOR

Competências	Pontos	Níveis
I		
II		
III		
IV		
V		
<b>Total</b>		
Média (Nota Final)		

- Preencha o seu nome e assine nos locais apropriados.
- A transcrição da sua redação deve ser feita preferencialmente com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
- Em nenhuma hipótese, haverá substituição desta folha por erro de preenchimento do participante.
- Escreva a sua redação com letra legível. No caso de erro, risque com um único traço e escreva, em seguida, o respectivo substitutivo. Lembre-se: parênteses não podem ser usados para tal finalidade.
- Não será avaliado texto escrito em local indevido. Respeite rigorosamente as margens.
- Não será permitido utilizar material de consulta.
- Não será permitido o empréstimo de qualquer material entre os participantes.

• **Atenção:** A redação será corrigida a partir de 8 linhas.

**CORRETOR**

Nome \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

# GRADE DE CORREÇÃO

Nível 0 = 0 / Nível I = 2,0 / Nível II = 4,0 / Nível III = 6,0 / Nível IV = 8,0 / Nível V = 10,0

COMPETÊNCIA	CRITÉRIOS (Níveis)
<p><b>I</b></p> <p>Demonstrar domínio da norma padrão da língua escrita.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demonstra desconhecimento da norma padrão, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra domínio insuficiente da norma padrão, apresentando graves e frequentes desvios gramaticais, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra domínio mediano da norma padrão, apresentando muitos desvios gramaticais, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra domínio adequado da norma padrão, apresentando alguns desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra bom domínio da norma padrão, com poucos desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra excelente domínio da norma padrão, não apresentando ou apresentando escassos desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> </ol>
<p><b>II</b></p> <p>Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Foge ao tema proposto.</li> <li>Desenvolve de maneira tangencial o tema ou apresenta inadequação ao tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve de forma mediana o tema a partir de argumentos do senso comum, cópias dos textos motivadores ou apresenta domínio precário do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve de forma adequada o tema, a partir de argumentação previsível e apresenta domínio adequado do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve bem o tema a partir de argumentação consistente e apresenta bom domínio do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve muito bem o tema com argumentação consistente, além de apresentar excelente domínio do tipo textual dissertativo-argumentativo, a partir de um repertório sociocultural produtivo.</li> </ol>
<p><b>III</b></p> <p>Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Não defende ponto de vista e apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos incoerentes.</li> <li>Não defende ponto de vista e apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos pouco relacionados ao tema.</li> <li>Apresenta informações, fatos e opiniões, ainda que pertinentes ao tema proposto, com pouca articulação e/ou com contradições, ou limita-se a reproduzir os argumentos constantes na proposta de redação em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>Apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto, porém pouco organizados e relacionados de forma pouco consistente em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>Seleciona, organiza e relaciona informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto de forma consistente, com indícios de autoria, em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>Seleciona, organiza e relaciona informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto de forma consistente, configurando autoria, em defesa de seu ponto de vista.</li> </ol>
<p><b>IV</b></p> <p>Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Apresenta informações desconexas, que não se configuram como texto.</li> <li>Não articula as partes do texto ou as articula de forma precária e/ou inadequada.</li> <li>Articula as partes do texto, porém com muitas inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> <li>Articula as partes do texto, porém com algumas inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> <li>Articula as partes do texto, com poucas inadequações na utilização de recursos coesivos.</li> <li>Articula as partes do texto, sem inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> </ol>
<p><b>V</b></p> <p>Elaborar proposta de solução para o problema abordado, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Não elabora proposta de intervenção.</li> <li>Elabora proposta de intervenção tangencial ao tema ou a deixa subentendida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção de forma precária ou relacionada ao tema mas não articulada com a discussão desenvolvida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção relacionada ao tema mas pouco articulada à discussão desenvolvida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção relacionada ao tema e bem articulada à discussão desenvolvida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção inovadora relacionada ao tema e bem articulada à discussão desenvolvida em seu texto.</li> </ol>

## Aspectos considerados na avaliação de cada competência

Comp. I	<p>a) Adequação ao registro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grau de formalidade</li> <li>• Variedade linguística adequada ao tipo de texto e à situação de interlocução.</li> </ul>	<p>b) Norma gramatical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintaxe de concordância, regência e colocação</li> <li>• Pontuação</li> <li>• Flexão</li> </ul>	<p>c) Convenções da escrita</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrita das palavras (ortografia, acentuação)</li> <li>• Maiúsculas/minúsculas</li> </ul>
Comp. II	<p>a) Tema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão da proposta</li> <li>• Desenvolvimento do tema a partir de um projeto de texto.</li> </ul>	<p>b) Estrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encadeamento das partes do texto</li> <li>• Progressão temática</li> </ul>	
Comp. III	<p>a) Coerência textual (organização do texto quanto à sua lógica interna e externa)</p>	<p>b) Argumentatividade</p>	<p>c) Índícios de autoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de marcas pessoais manifestas no desenvolvimento temático e na organização textual.</li> </ul>
Comp. IV	<p>a) Coesão lexical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação no uso de recursos lexicais, tais como: sinônimos, hiperônimos, repetição, reiteração etc.</li> </ul>	<p>b) Coesão gramatical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação no emprego de conectivos, tempos verbais, pontuação, sequência temporal, relações anafóricas, conectores intervocabulares, interparágrafos etc.</li> </ul>	
Comp. V	<p>Cidadania ativa com proposta solidária, compartilhada e inovadora.</p>		

FOLHA DE REDAÇÃO

FOLHA DE REDAÇÃO  
MODELO ENEM

ALUNO \_\_\_\_\_ (A): \_\_\_\_\_ INSCRIÇÃO: \_\_\_\_\_  
SEDE: \_\_\_\_\_ SÉRIE: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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

RESERVADO AO CORRETOR

Competências	Pontos	Níveis
I		
II		
III		
IV		
V		
<b>Total</b>		
Média (Nota Final)		

8. Preencha o seu nome e assine nos locais apropriados.
9. A transcrição da sua redação deve ser feita preferencialmente com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
10. Em nenhuma hipótese, haverá substituição desta folha por erro de preenchimento do participante.
11. Escreva a sua redação com letra legível. No caso de erro, risque com um único traço e escreva, em seguida, o respectivo substitutivo. Lembre-se: parênteses não podem ser usados para tal finalidade.
12. Não será avaliado texto escrito em local indevido. Respeite rigorosamente as margens.
13. Não será permitido utilizar material de consulta.
14. Não será permitido o empréstimo de qualquer material entre os participantes.

• **Atenção: A redação será corrigida a partir de 8 linhas.**

**CORRETOR**

Nome \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

# GRADE DE CORREÇÃO

Nível 0 = 0 / Nível I = 2,0 / Nível II = 4,0 / Nível III = 6,0 / Nível IV = 8,0 / Nível V = 10,0

COMPETÊNCIA	CRITÉRIOS (Níveis)
<p><b>I</b></p> <p>Demonstrar domínio da norma padrão da língua escrita.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demonstra desconhecimento da norma padrão, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra domínio insuficiente da norma padrão, apresentando graves e frequentes desvios gramaticais, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra domínio mediano da norma padrão, apresentando muitos desvios gramaticais, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra domínio adequado da norma padrão, apresentando alguns desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra bom domínio da norma padrão, com poucos desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> <li>Demonstra excelente domínio da norma padrão, não apresentando ou apresentando escassos desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> </ol>
<p><b>II</b></p> <p>Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Foge ao tema proposto.</li> <li>Desenvolve de maneira tangencial o tema ou apresenta inadequação ao tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve de forma mediana o tema a partir de argumentos do senso comum, cópias dos textos motivadores ou apresenta domínio precário do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve de forma adequada o tema, a partir de argumentação previsível e apresenta domínio adequado do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve bem o tema a partir de argumentação consistente e apresenta bom domínio do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>Desenvolve muito bem o tema com argumentação consistente, além de apresentar excelente domínio do tipo textual dissertativo-argumentativo, a partir de um repertório sociocultural produtivo.</li> </ol>
<p><b>III</b></p> <p>Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Não defende ponto de vista e apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos incoerentes.</li> <li>Não defende ponto de vista e apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos pouco relacionados ao tema.</li> <li>Apresenta informações, fatos e opiniões, ainda que pertinentes ao tema proposto, com pouca articulação e/ou com contradições, ou limita-se a reproduzir os argumentos constantes na proposta de redação em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>Apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto, porém pouco organizados e relacionados de forma pouco consistente em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>Seleciona, organiza e relaciona informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto de forma consistente, com indícios de autoria, em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>Seleciona, organiza e relaciona informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto de forma consistente, configurando autoria, em defesa de seu ponto de vista.</li> </ol>
<p><b>IV</b></p> <p>Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Apresenta informações desconexas, que não se configuram como texto.</li> <li>Não articula as partes do texto ou as articula de forma precária e/ou inadequada.</li> <li>Articula as partes do texto, porém com muitas inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> <li>Articula as partes do texto, porém com algumas inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> <li>Articula as partes do texto, com poucas inadequações na utilização de recursos coesivos.</li> <li>Articula as partes do texto, sem inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> </ol>
<p><b>V</b></p> <p>Elaborar proposta de solução para o problema abordado, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Não elabora proposta de intervenção.</li> <li>Elabora proposta de intervenção tangencial ao tema ou a deixa subentendida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção de forma precária ou relacionada ao tema mas não articulada com a discussão desenvolvida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção relacionada ao tema mas pouco articulada à discussão desenvolvida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção relacionada ao tema e bem articulada à discussão desenvolvida no texto.</li> <li>Elabora proposta de intervenção inovadora relacionada ao tema e bem articulada à discussão desenvolvida em seu texto.</li> </ol>

### Aspectos considerados na avaliação de cada competência

Comp. I	<p>a) Adequação ao registro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grau de formalidade</li> <li>• Variedade linguística adequada ao tipo de texto e à situação de interlocução.</li> </ul>	<p>b) Norma gramatical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintaxe de concordância, regência e colocação</li> <li>• Pontuação</li> <li>• Flexão</li> </ul>	<p>c) Convenções da escrita</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escrita das palavras (ortografia, acentuação)</li> <li>• Maiúsculas/minúsculas</li> </ul>
Comp. II	<p>a) Tema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão da proposta</li> <li>• Desenvolvimento do tema a partir de um projeto de texto.</li> </ul>	<p>b) Estrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encadeamento das partes do texto</li> <li>• Progressão temática</li> </ul>	
Comp. III	<p>a) Coerência textual (organização do texto quanto à sua lógica interna e externa)</p>	<p>b) Argumentatividade</p>	<p>c) Indícios de autoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de marcas pessoais manifestas no desenvolvimento temático e na organização textual.</li> </ul>
Comp. IV	<p>a) Coesão lexical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação no uso de recursos lexicais, tais como: sinônimos, hiperônimos, repetição, reiteração etc.</li> </ul>	<p>b) Coesão gramatical</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação no emprego de conectivos, tempos verbais, pontuação, sequência temporal, relações anafóricas, conectores intervocabulares, interparágrafos etc.</li> </ul>	
Comp. V	<p>Cidadania ativa com proposta solidária, compartilhada e inovadora.</p>		

FOLHA DE REDAÇÃO

FOLHA DE REDAÇÃO  
MODELO ENEM

ALUNO \_\_\_\_\_ (A): \_\_\_\_\_ INSCRIÇÃO: \_\_\_\_\_  
SEDE: \_\_\_\_\_ SÉRIE: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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

RESERVADO AO CORRETOR

Competências	Pontos	Níveis
I		
II		
III		
IV		
V		
<b>Total</b>		
Média (Nota Final)		

15. Preencha o seu nome e assine nos locais apropriados.
16. A transcrição da sua redação deve ser feita preferencialmente com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
17. Em nenhuma hipótese, haverá substituição desta folha por erro de preenchimento do participante.
18. Escreva a sua redação com letra legível. No caso de erro, risque com um único traço e escreva, em seguida, o respectivo substitutivo. Lembre-se: parênteses não podem ser usados para tal finalidade.
19. Não será avaliado texto escrito em local indevido. Respeite rigorosamente as margens.
20. Não será permitido utilizar material de consulta.
21. Não será permitido o empréstimo de qualquer material entre os participantes.

• **Atenção:** A redação será corrigida a partir de 8 linhas.

**CORRETOR**

Nome \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

# GRADE DE CORREÇÃO

Nível 0 = 0 / Nível I = 2,0 / Nível II = 4,0 / Nível III = 6,0 / Nível IV = 8,0 / Nível V = 10,0

COMPETÊNCIA	CRITÉRIOS (Níveis)
I Demonstrar domínio da norma padrão da língua escrita.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Demonstra desconhecimento da norma padrão, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>8. Demonstra domínio insuficiente da norma padrão, apresentando graves e frequentes desvios gramaticais, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>9. Demonstra domínio mediano da norma padrão, apresentando muitos desvios gramaticais, de escolha de registro e de convenções da escrita.</li> <li>10. Demonstra domínio adequado da norma padrão, apresentando alguns desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> <li>11. Demonstra bom domínio da norma padrão, com poucos desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> <li>12. Demonstra excelente domínio da norma padrão, não apresentando ou apresentando escassos desvios gramaticais e de convenções da escrita.</li> </ol>
II Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Foge ao tema proposto.</li> <li>8. Desenvolve de maneira tangencial o tema ou apresenta inadequação ao tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>9. Desenvolve de forma mediana o tema a partir de argumentos do senso comum, cópias dos textos motivadores ou apresenta domínio precário do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>10. Desenvolve de forma adequada o tema, a partir de argumentação previsível e apresenta domínio adequado do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>11. Desenvolve bem o tema a partir de argumentação consistente e apresenta bom domínio do tipo textual dissertativo-argumentativo.</li> <li>12. Desenvolve muito bem o tema com argumentação consistente, além de apresentar excelente domínio do tipo textual dissertativo-argumentativo, a partir de um repertório sociocultural produtivo.</li> </ol>
III Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Não defende ponto de vista e apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos incoerentes.</li> <li>8. Não defende ponto de vista e apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos pouco relacionados ao tema.</li> <li>9. Apresenta informações, fatos e opiniões, ainda que pertinentes ao tema proposto, com pouca articulação e/ou com contradições, ou limita-se a reproduzir os argumentos constantes na proposta de redação em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>10. Apresenta informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto, porém pouco organizados e relacionados de forma pouco consistente em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>11. Seleciona, organiza e relaciona informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto de forma consistente, com indícios de autoria, em defesa de seu ponto de vista.</li> <li>12. Seleciona, organiza e relaciona informações, fatos, opiniões e argumentos pertinentes ao tema proposto de forma consistente, configurando autoria, em defesa de seu ponto de vista.</li> </ol>
IV Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Apresenta informações desconexas, que não se configuram como texto.</li> <li>8. Não articula as partes do texto ou as articula de forma precária e/ou inadequada.</li> <li>9. Articula as partes do texto, porém com muitas inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> <li>10. Articula as partes do texto, porém com algumas inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> <li>11. Articula as partes do texto, com poucas inadequações na utilização de recursos coesivos.</li> <li>12. Articula as partes do texto, sem inadequações na utilização dos recursos coesivos.</li> </ol>
V Elaborar proposta de solução para o problema abordado, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Não elabora proposta de intervenção.</li> <li>8. Elabora proposta de intervenção tangencial ao tema ou a deixa subentendida no texto.</li> <li>9. Elabora proposta de intervenção de forma precária ou relacionada ao tema mas não articulada com a discussão desenvolvida no texto.</li> <li>10. Elabora proposta de intervenção relacionada ao tema mas pouco articulada à discussão desenvolvida no texto.</li> <li>11. Elabora proposta de intervenção relacionada ao tema e bem articulada à discussão desenvolvida no texto.</li> <li>12. Elabora proposta de intervenção inovadora relacionada ao tema e bem articulada à discussão desenvolvida em seu texto.</li> </ol>

### Aspectos considerados na avaliação de cada competência

Comp. I	a) Adequação ao registro • Grau de formalidade • Variedade linguística adequada ao tipo de texto e à situação de interlocução.	b) Norma gramatical • Sintaxe de concordância, regência e colocação • Pontuação • Flexão	c) Convenções da escrita • Escrita das palavras (ortografia, acentuação) • Maiúsculas/minúsculas
Comp. II	a) Tema • Compreensão da proposta • Desenvolvimento do tema a partir de um projeto de texto.	b) Estrutura • Encadeamento das partes do texto • Progressão temática	
Comp. III	a) Coerência textual (organização do texto quanto à sua lógica interna e externa)	b) Argumentatividade	c) Indícios de autoria • Presença de marcas pessoais manifestas no desenvolvimento temático e na organização textual.
Comp. IV	a) Coesão lexical • Adequação no uso de recursos lexicais, tais como: sinônimos, hiperônimos, repetição, reiteração etc.	b) Coesão gramatical • Adequação no emprego de conectivos, tempos verbais, pontuação, sequência temporal, relações anafóricas, conectores intervocabulares, interparágrafos etc.	
Comp. V	Cidadania ativa com proposta solidária, compartilhada e inovadora.		





**Prefeitura de Fortaleza**

Coordenadoria Especial de Políticas Públicas de Juventude

/ACADEMIAENEM

@JUVENTUDEFORTALEZA

/PREFEITURADEFORTALEZA

YOUTUBE.COM/ACADEMIA ENEM



academia enem

FEV		ABR		MAI		JUN		AGO		SET		OUT		NOV	
29	SAB	04	SAB	03	DOM	06	SAB	01	SAB	06	DOM	10	SAB	01	DOM
<b>MAR</b>		05	DOM	09	SAB	07	DOM	02	DOM	12	SAB	11	DOM	07	SÁB
01	DOM	18	SAB	16	SAB	20	SAB	16	DOM	13	DOM	17	SAB	08	DOM
14	SAB	19	DOM	17	DOM	21	DOM	22	SAB	26	SAB	18	DOM		
15	DOM	26	DOM					23	DOM	27	DOM	31	SAB		
21	SAB							30	DOM						
22	DOM														

Calendário sujeito a alterações.

ENCONTROS	
	SIMULADOS
	AULÃO DE VÉSPERA
	ENEM DIGITAL
	ENEM PRESENCIAL

### ENCONTROS

GINÁSIO PAULO SARASATE

Rua Ildefonso Albano, Nº 2050

Bairro Dionísio Torres

### INFORMAÇÕES

Academia Enem Fortaleza

@juventudefortaleza

3452.5377

[juventude.fortaleza.ce.gov.br](http://juventude.fortaleza.ce.gov.br)

APOIO



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA  
ENSINANDO E APRENDENDO



# QUER ESTUDAR COM BOLSAS DE ESTUDOS?

## Você merece, a gente investe



**Universidade  
de Fortaleza**  
Ensinando e Aprendendo

A Unifor oferece programa de bolsas baseado no seu desempenho. Qualquer que seja seu perfil, a gente tem oportunidades para você:



Nota Enem



Desempenho acadêmico



Pesquisa



Monitoria



Arte



Esporte

## Venha para um dos melhores lugares do mundo para estudar!

[UNIFOR.BR/ESTUDENAUNIFOR](https://unifor.br/estudenaunifor)

\*Vagas limitadas. Confira os requisitos para bolsas no site.

