



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM  
EM PROCESSO**

**Caderno do Professor**

**3ª Série do Ensino Médio**

**Matemática**

**São Paulo**

**3º Bimestre de 2019**

**24ª Edição**

## APRESENTAÇÃO

---

A Avaliação da Aprendizagem em Processo – AAP - se caracteriza como ação desenvolvida de modo colaborativo entre a Coordenadoria Pedagógica e a Coordenadoria de Informação, Tecnologia, Evidência e Matrícula.

Iniciada em 2011, em apenas dois anos/séries, foi gradativamente sendo expandida e desde 2015 está abrangendo todos os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio além de, continuamente, aprimorar seus instrumentos e formas de registro.

A AAP, fundamentada no Currículo do Estado de São Paulo, propõe o acompanhamento da aprendizagem das turmas e alunos, de forma individualizada, tendo caráter diagnóstico. Tem como objetivo apoiar as unidades e os docentes na elaboração de estratégias adequadas, a partir da análise de seus resultados, que contribuam efetivamente para melhoria da aprendizagem e desempenho dos alunos, especialmente nas ações de recuperação contínua.

As habilidades selecionadas para a AAP, em Língua Portuguesa e Matemática, passaram a ter como referência, a partir de 2016, a Matriz de Avaliação Processual elaborada pela COPED e já disponibilizada à rede. Nas edições de 2019 prossegue esse mesmo referencial assim como, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental permanece a articulação com as expectativas de aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática e com os materiais do Programa Ler e Escrever e Educação Matemática nos Anos Iniciais – EMAI.

Além da formulação dos instrumentos de avaliação, na forma de cadernos de provas para os alunos, também foram elaborados os respectivos Cadernos do Professor, com orientações específicas para os docentes, contendo instruções para a aplicação da prova (Anos Iniciais), quadro de habilidades de cada prova, exemplar da prova, gabarito, orientações para correção (Anos Iniciais), grade de correção e recomendações pedagógicas gerais.

Estes subsídios, agregados aos registros que o professor já possui e juntamente com as informações incorporadas na Plataforma Foco Aprendizagem, a partir dos dados inseridos pelos docentes no SARA – Sistema de Acompanhamento dos Resultados de Avaliações – devem auxiliar no planejamento, replanejamento e acompanhamento das ações pedagógicas, mobilizando procedimentos, atitudes e conceitos necessários para as atividades de sala de aula, sobretudo aquelas relacionadas aos processos de recuperação das aprendizagens.

COORDENADORIA PEDAGÓGICA  
COPED

COORDENADORIA DE INFORMAÇÃO,  
TECNOLOGIA, EVIDÊNCIA E MATRÍCULA - CITEM

## MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA

---

Questão	Código da Habilidade	Descrição
1	MP12	Representar diferentes fenômenos por meio de funções.
2		
3		
4	MP13	Expressar fenômenos diversos por meio de gráficos.
5		
6		
7	MP14	Identificar o crescimento ou decréscimo de funções lineares representados por gráficos.
8		
9		
10	MP15	Identificar o crescimento ou decréscimo de funções exponenciais representados por gráficos.
11		
12		

## GABARITO

---

	A	B	C	D	E
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	A	B	C	D	E
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES PEDAGÓGICAS

---

A premissa básica, a respeito de um processo avaliativo deve ser considerada como instrumento que subsidiará tanto o aluno no seu desenvolvimento cognitivo, quanto ao professor no redimensionamento de sua prática pedagógica.

Desta forma, a avaliação da aprendizagem passa a ser um instrumento que auxiliará o educador a atingir os objetivos propostos em sua prática educativa, neste caso a avaliação sob essa ótica deve ser tomada na perspectiva diagnóstica, servindo como instrumento para detectar as dificuldades e possibilidades de desenvolvimento do educando.

Neste sentido, as questões que constam deste caderno, procuram verificar o nível de desenvolvimento das habilidades descritas na Matriz de Avaliação Processual de Matemática, notadamente as do 3º bimestre letivo.

Nas linhas a seguir, apresentamos uma breve caracterização das habilidades e o seu respectivo conteúdo.

□ *(MP12) – Representar diferentes fenômenos por meio de funções.*

O recurso à linguagem das funções para representar interdependências conduz a um aumento na capacidade de expressão, favorecendo a construção de um discurso mais eficaz para enfrentar problemas em diferentes contextos; a capacidade de compreensão de uma variada gama de fenômenos é ampliada, uma vez que muitas situações de interdependência estão naturalmente associadas a modelagens que conduzem a explicações dos referidos fenômenos. O reconhecimento das funções envolvidas em um fenômeno possibilita a sistematização de propostas de intervenção consciente sobre a realidade representada.

□ *(MP13) – Expressar fenômenos diversos por meio de gráficos.*

Compreender transformações realizadas nos gráficos em diferentes contextos.

- (MP14) – *Identificar o crescimento ou decrescimento de funções lineares representadas por gráficos.*

As representações gráficas das relações de interdependência entre grandezas são importantes para a visualização das variações das grandezas representadas, como a identificação de seus sinais e valores, dos intervalos de crescimento ou de decrescimento da variável dependente.

- (MP15) – *Identificar o crescimento ou decrescimento de funções exponenciais representadas por gráficos.*

São destacadas as propriedades das funções exponenciais, o crescimento e decrescimento, que difere muito das variações lineares, devido ao fato da sua taxa de variação unitária. As competências básicas que podem ser desenvolvidas pela exploração de tal tema, são as capacidades de expressão, de compreensão de fenômenos, de contextualização e de formulação de propostas de intervenção na realidade.

Finalmente, a avaliação, entendida aqui como processual, haverá que ser percebida como um processo de mapeamento e da diagnose do processo de aprendizagem, ou seja, a obtenção de indicadores qualitativos do processo de ensino-aprendizagem no trabalho docente.

É importante salientar que as observações que constam nas grades de correção deste caderno são apenas pressupostos de resolução, cabendo ao professor analisar os registros dos alunos e não considerar as observações indicadas como norma padrão e que o objetivo maior, é a proposição de uma grade de correção pelo próprio professor e assim realizar uma análise de acordo com a realidade do processo de ensino-aprendizagem desenvolvido em sala de aula.

Equipe Curricular de Matemática – CEFAF/CEM-COPED

## QUESTÕES REFERENTES À MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL DO 3º BIMESTRE

Habilidade	Representar diferentes fenômenos por meio de funções.
MP12	

### Questão 1

O Brasil é um país livre de terremotos?

Apesar de não ser tão propício a abalos sísmicos, nosso país já sofreu algumas vezes com os efeitos desses fenômenos. O Brasil não é uma região vulnerável a sofrer esses tipos de abalo, pois está localizado no centro da placa aqui da América do Sul. Apesar disso, já houve vários casos de terremotos no país. A seguir estão elencados ocorridos por aqui:

Mato Grosso (1955)

Em janeiro de 1955, no Mato Grosso, mais precisamente na Serra do Trombador, foi detectado um terremoto de 6,6 graus na escala Richter, o maior registrado na história do Brasil. O abalo ocorreu em região muito pouco habitada, o que não ocasionou em mortes nem em danos materiais.

Espírito Santo (1955)

No mesmo ano, a cidade de Vitória (ES) foi atingida por um abalo sísmico de 6 graus na escala Richter. A reação das pessoas foi de susto e as casas apenas balançaram. Não há nenhum registro de ferimentos ou danos.

Rio Grande do Norte (1980)

João Câmara, município do Rio Grande do Norte, foi atingido por uma série de terremotos na década de 1980. O mais grave deles ocorreu em novembro de 1986, quando a cidade tremeu com um abalo de 5 graus na escala Richter, provocando a destruição de 4 mil imóveis.

#### FONTE:

Revista Super Interessante <https://super.abril.com.br/historia/os-7-maiores-terremotos-que-ja-ocorreram-no-brasil/> ACESSADO em 29/05/2019

A escala Richter foi desenvolvida por Charles Richter e Beno Gutenberg, no intuito de medir a magnitude de um terremoto provocado pelo movimento das placas tectônicas. A energia liberada por ocasião de um terremoto é expressa por uma potência de base 10 a magnitude (graus) leva em consideração apenas o expoente da potência considerada em cada caso.

Com base nas informações anteriores, responda a questão:

O terremoto ocorrido no Espírito Santo é potencialmente quantas vezes mais destrutivo do que o terremoto ocorrido no Rio Grande do Norte?

- (A) 1 vez
- (B) 5 vezes
- (C) 6 vezes
- (D) 10 vezes**
- (E) 30 vezes

### **CORREÇÃO COMENTADA**

---

Nesta questão o aluno deve identificar a que a escala Richter como uma função exponencial de base 10, em que o expoente é igual a magnitude do abalo, assim sendo o terremoto ocorrido no Espírito Santo é potencialmente 10 vezes mais destrutivo do que o terremoto ocorrido no Rio Grande do Norte.

**Espírito Santo:**  $10^6 = 1.000.000$

**Rio Grande do Norte:**  $10^5 = 100.00$

### **GRADE DE CORREÇÃO**

---

(A)

1	Resposta incorreta.	O aluno que indicou essa alternativa, possivelmente pode ter feito de modo aleatório, o que indica sua dificuldade em ler e compreender o enunciado do problema.
---	---------------------	--

(B)

5	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno diante a dúvida de como proceder para chegar a resposta correta assumiu o dado 5 graus como resposta. Recomendamos atenção ao registro do aluno.
---	---------------------	--

(C)

6	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno diante a dúvida de como proceder para chegar a resposta correta assumiu o dado 6 graus com resposta. Recomendamos atenção ao registro do aluno.
---	---------------------	---

**(D)**

10	<b>Resposta correta.</b>	<b>O aluno demonstra ter se apropriado da habilidade em questão e consegue compreender o comportamento da função exponencial.</b>
----	--------------------------	---

(E)

30	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno, diante da dúvida de como proceder multiplicou os dois dados. Recomendamos atenção ao registro do aluno.
----	---------------------	--

Habilidade	Representar diferentes fenômenos por meio de funções.
MP12	

## Questão 2

Um digital influencer (ou influenciador digital) utiliza as redes sociais para ditar tendências, comportamentos e opiniões. Pensando em divulgar um novo produto e ter grande alcance no seu público-alvo, o setor de marketing de uma empresa contratou um digital influencer com mais de 100 mil seguidores. Na 1ª hora, depois de ser postado, o vídeo atingiu 10 mil compartilhamentos e a cada hora cresce 50% o número de compartilhamentos. A função que permite calcular, após a 1ª hora, o crescimento exponencial do número de compartilhamentos em relação ao tempo (em horas) que o vídeo foi publicado é dada por:

- (A)  $10.000 + 0,5^t$
- (B)  $10.000 + 1,5^t$
- (C)  $10.000 \cdot 0,05^t$
- (D)  $10.000 \cdot 0,5^t$
- (E)  $10.000 \cdot 1,5^t$**

### CORREÇÃO COMENTADA

---

Na questão espera-se que o aluno identifique a função exponencial e que represente a função do tipo  $y = y_0 \cdot a^x$  em que  $y_0$  é constante. O crescimento da função inicia a partir da 1ª hora, portanto o  $y_0$  é igual a 10.000. O valor de  $a$  representa o percentual de aumento cumulativo, ou seja,  $(1 + i)$  onde  $i$  é igual a 0,5 (50%). Temos então que, a função resultante será:  $10.000 \cdot 1,5^t$

**Portanto, (E) é a alternativa correta.**

## GRADE DE CORREÇÃO

---

(A)

$10.000 + 0,5^t$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno não reconheceu o crescimento exponencial e também não representou corretamente a função exponencial ao utilizar a adição.
------------------	---------------------	---

(B)

$10.000 + 1,5^t$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno reconheceu o crescimento exponencial, porém não representou corretamente a função exponencial ao utilizar a adição.
------------------	---------------------	---

(C)

$10.000 \cdot 0,05^t$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno reconheceu a função exponencial, porém não representou a porcentagem de 50% corretamente e não percebeu que o valor de <b>a</b> refere-se ao acréscimo cumulativo <b>(1 + i)</b> .
-----------------------	---------------------	--

(D)

$10.000 \cdot 0,5^t$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno reconheceu a função exponencial, porém não percebeu que o valor de <b>a</b> refere-se ao acréscimo cumulativo <b>(1 + i)</b> .
----------------------	---------------------	--

**(E)**

$10.000 \cdot 1,5^t$	<b>Resposta correta.</b>	<b>O aluno identificou o crescimento exponencial e representou corretamente a função.</b>
----------------------	--------------------------	---

Habilidade	Representar diferentes fenômenos por meio de funções.
MP12	

### Questão 3

Um aplicativo de transporte de passageiros cobra uma taxa de R\$ 0,75 por viagem, chamada de "Custo Fixo". Além dos R\$ 0,75, a tarifa do aplicativo tem preço base inicial de R\$ 2 e cobra R\$ 1,40 por quilômetro rodado e R\$ 0,26 por minuto de viagem. Considerando a distância percorrida em quilômetros igual a "q" e o tempo de viagem em minutos igual "t", qual a função que representa o valor a ser cobrado por uma viagem usando esse aplicativo de transporte de passageiros é:

- (A)  $2,75 + 1,4q + 0,26t$
- (B)  $2 + 1,4t + 0,26q + 0,75$
- (C)  $1,4q + 0,26t + 0,75$
- (D)  $2 + 1,4q + 0,26t$
- (E)  $1,4q + 0,26t$

### CORREÇÃO COMENTADA

---

O aluno deve ser capaz de reconhecer as variáveis envolvidas e escrever a função para representar a situação:  $2,75 + 1,4q + 0,26t$

## GRADE DE CORREÇÃO

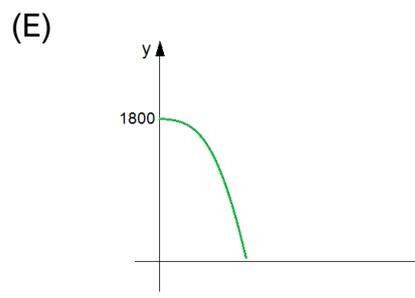
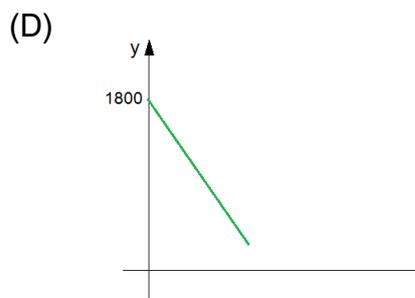
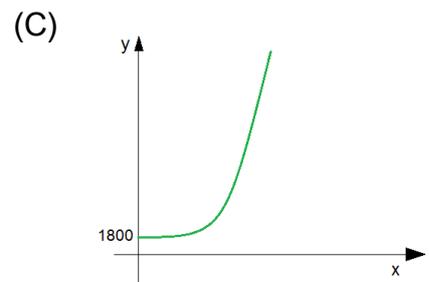
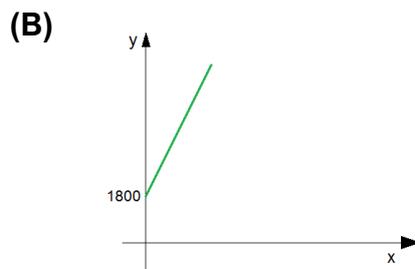
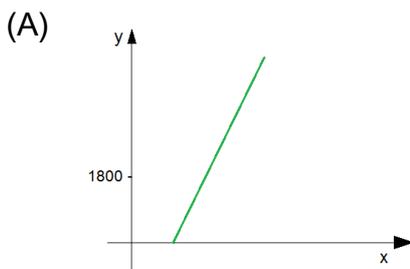
---

<b>(A)</b> $2,75 + 1,4q + 0,26t$	<b>Resposta correta.</b>	O aluno reconhece as variáveis envolvidas e compreende a função que representa a uma corrida por esse aplicativo.
<b>(B)</b> $2 + 1,4t + 0,26q + 0,75$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno se atentou que as variáveis t e q estão com os coeficientes trocados.
<b>(C)</b> $1,4q + 0,26t + 0,75$	Resposta incorreta.	O aluno, equivocadamente, desconsiderou a variável “q” e seu coeficiente.
<b>(D)</b> $2 + 1,4q + 0,26t$	Resposta incorreta.	O aluno, equivocadamente, desconsiderou a taxa por viagem aplicada a todas as corridas.
<b>(E)</b> $1,4q + 0,26t$	Resposta incorreta.	O aluno, equivocadamente, desconsiderou as taxas por viagem e o preço base por corrida cobradas pelo aplicativo de transporte de passageiros.

Habilidade	Expressar fenômenos diversos por meio de gráficos.
MP13	

### Questão 4

Uma das profissões em alta atualmente é o game designer (designer de jogos), profissional que atua em todos os processos da produção do jogo, onde é necessário entender de arte, marketing, programação, narrativa, roteiro e música. Em determinada empresa o salário de um game designer é composto pela parte fixa de R\$ 1.800,00, mais uma parte variável de R\$ 500 por jogo desenvolvido, O gráfico que representa o salário deste profissional é:



## CORREÇÃO COMENTADA

---

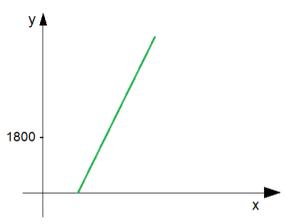
Nesta questão o aluno deverá saber expressar fenômenos por meio de gráficos, compreendendo que a situação problema refere-se a uma função de 1º grau, relacionando o salário com a quantidade de jogos desenvolvidos. O estudante deverá identificar o gráfico que melhor representa a situação, podendo escrever a função  $y = 1800 + 500x$  e utilizar uma tabela para resolver o exercício.

$x$	$0$	$1$	$2$	$3$
$y$	$1800$	$2300$	$2800$	$3300$

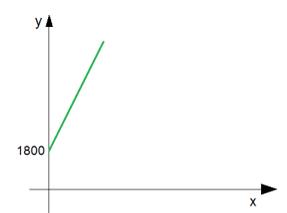
**Portanto, (B) é a alternativa correta.**

## GRADE DE CORREÇÃO

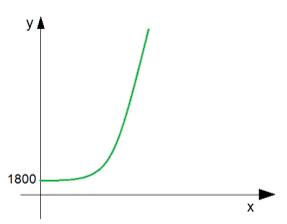
(A)

 <p>Um gráfico de um plano cartesiano com eixos x e y. O eixo y tem uma marcação em 1800. Uma linha verde linear com inclinação positiva é desenhada, começando em um ponto no eixo x e indo para cima e para a direita. Não há ponto específico marcado no eixo y.</p>	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno compreendeu que a situação problema refere-se a uma função de 1º grau, porém não se atentou que a função inicia no valor de 1800, ou seja, no ponto <b>(0,1800)</b>
--	---------------------	---

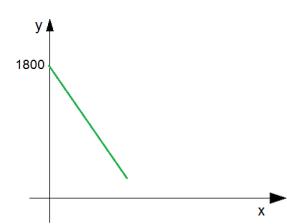
(B)

 <p>Um gráfico de um plano cartesiano com eixos x e y. O eixo y tem uma marcação em 1800. Uma linha verde linear com inclinação positiva é desenhada, começando exatamente no ponto (0, 1800) e indo para cima e para a direita.</p>	Resposta correta.	O aluno compreendeu que a situação problema refere-se a uma função de 1º grau e expressou corretamente por meio de gráfico.
---	-------------------	---

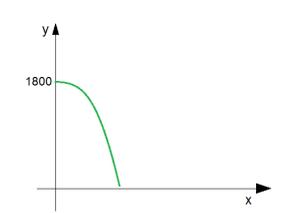
(C)

 <p>Um gráfico de um plano cartesiano com eixos x e y. O eixo y tem uma marcação em 1800. Uma curva verde crescente é desenhada, começando no ponto (0, 1800) e curvando-se para cima com uma inclinação que aumenta.</p>	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno compreendeu que a situação problema refere-se a uma função crescente e que inicia no valor de 1800, ou seja, no ponto <b>(0,1800)</b> , porém não se atentou que é uma função de 1º grau.
--	---------------------	---

(D)

 <p>Um gráfico de um plano cartesiano com eixos x e y. O eixo y tem uma marcação em 1800. Uma linha verde linear com inclinação negativa é desenhada, começando no ponto (0, 1800) e indo para baixo e para a direita.</p>	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno compreendeu que a situação problema refere-se a uma função de 1º grau e que inicia no valor de 1800, ou seja, no ponto <b>(0,1800)</b> , porém não se atentou que é uma função crescente.
---	---------------------	---

(E)

 <p>Um gráfico de um plano cartesiano com eixos x e y. O eixo y tem uma marcação em 1800. Uma curva verde decrescente é desenhada, começando no ponto (0, 1800) e curvando-se para baixo com uma inclinação que se torna mais negativa.</p>	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno compreendeu que a situação problema refere-se a uma função que inicia no valor de 1800, ou seja, no ponto <b>(0,1800)</b> , porém não se atentou que é uma função de 1º grau e crescente.,
--	---------------------	--

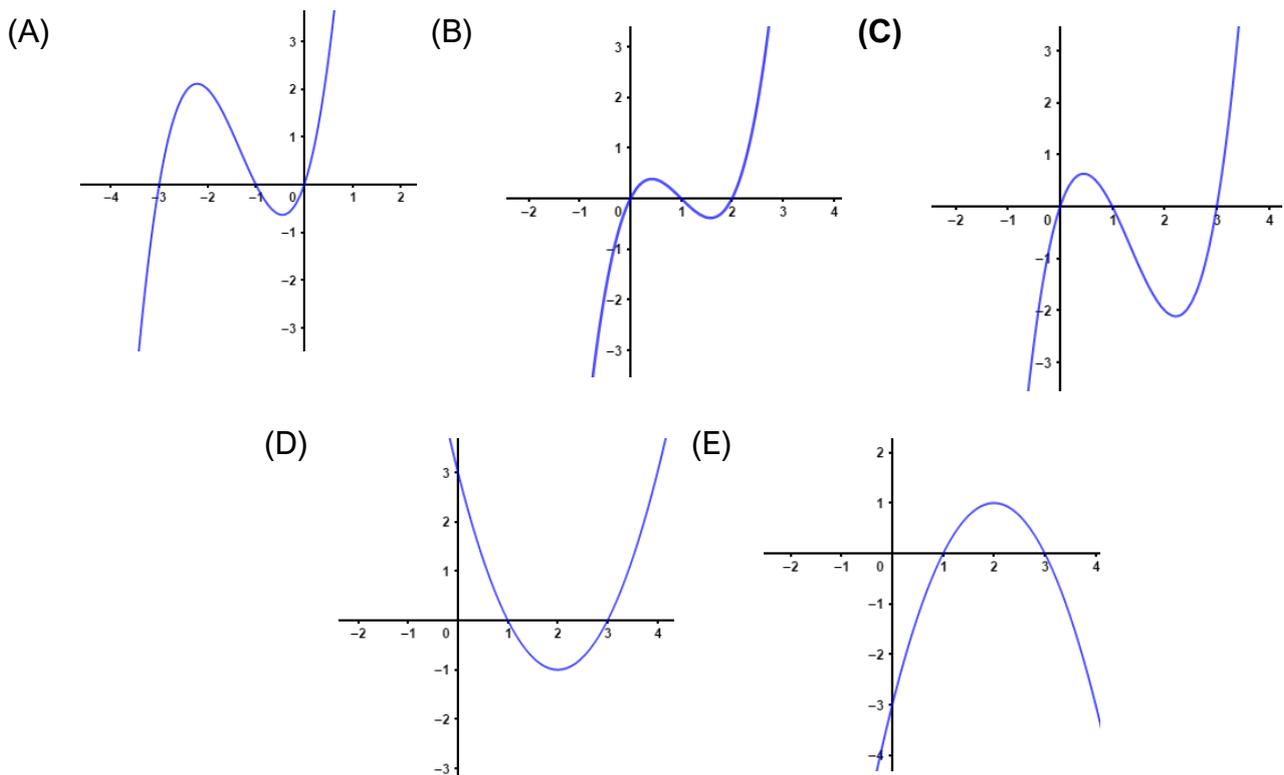
Habilidade	Expressar fenômenos diversos por meio de gráficos.
MP13	

### Questão 5

Uma empresa pensando em investir em novos projetos contratou um atuário, profissional para mensurar e administrar riscos, para auxiliar na construção de novos modelos de ações do mercado de capital e na análise de prováveis problemas financeiros. Ao fazer a análise dos riscos de investimentos, o profissional descobriu a seguinte função polinomial:

$$f(x) = (x - 3) \cdot (x - 1) \cdot x$$

O gráfico que representa a função polinomial é:



## CORREÇÃO COMENTADA

---

O objetivo da questão é que o aluno identifique o gráfico expresso da função polinomial. O fenômeno matemático expresso apresentará 3 raízes, podendo ser representada da seguinte forma:

$$f(x) = 0$$

$$x = 0, x = 1 \text{ e } x = 3$$

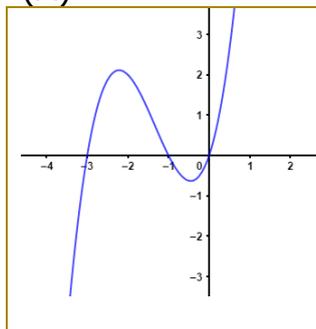
O gráfico da função polinomial do 3º grau cortará o **eixo do x** nas raízes encontradas.

**Portanto, (C) é a alternativa correta.**

## GRADE DE CORREÇÃO

---

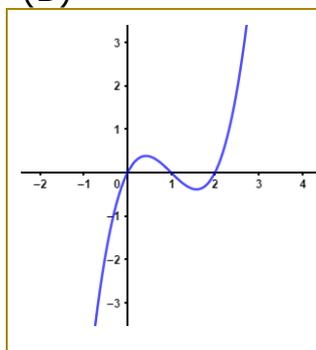
(A)



Resposta  
incorreta.

Possivelmente o aluno identificou o gráfico de uma função polinomial do 3º grau, porém não se atentou aos valores corretos das raízes, acertando apenas **x = 0**.

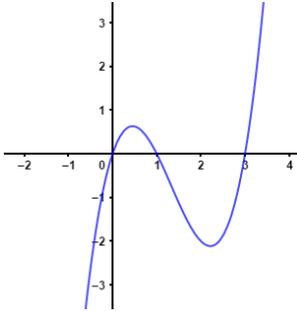
(B)



Resposta  
incorreta.

Possivelmente o aluno identificou o gráfico de uma função polinomial do 3º grau, porém não se atentou aos valores corretos das raízes, acertando apenas **x = 0 e x = 1**.

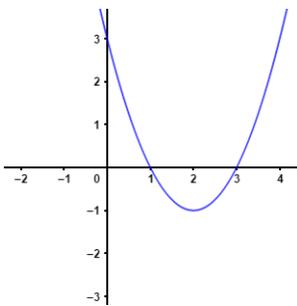
(C)



**Resposta correta.**

O aluno identificou corretamente o gráfico que representa a função polinomial de 3º grau e as 3 raízes da função.

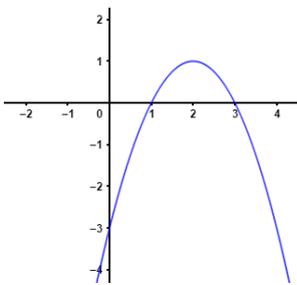
(D)



Resposta incorreta.

Possivelmente o aluno identificou as raízes  $x = 1$  e  $x = 3$ . Porém não se atentou que o gráfico escolhido é de uma função do 2º grau.

(E)



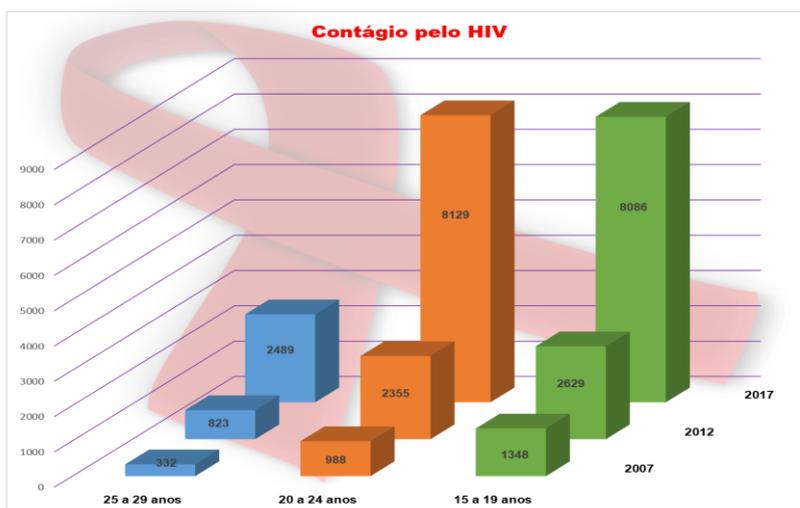
Resposta incorreta.

Possivelmente o aluno identificou as raízes  $x = 1$  e  $x = 3$ . Porém não se atentou que o gráfico escolhido é de uma função do 2º grau.

Habilidade	Expressar fenômenos diversos por meio de gráficos.
MP13	

### Questão 6

De acordo com dados do Ministério da Saúde o número de infectados pelo vírus HIV, causador da AIDS (doença sem cura transmitida, entre outros, por relações sexuais desprotegida) cresceu absurdamente em dez anos entre a população mais jovem como ilustra o gráfico a seguir.



Fonte dos Dados: Ministério da Saúde

De acordo com os dados apresentado no gráfico é correto afirmar que

- (A) registra-se um aumento de mais de 700% no número total de infectado de 2007 para 2017.
- (B) 15 e 19 anos é a faixa etária com menor crescimento nos casos de contágio pelo HIV.
- (C) 15 e 19 anos é a faixa etária com maior crescimento nos casos de contágio pelo HIV.
- (D) a faixa etária de 25 a 29 anos teve um aumento de 200% no número de infectados pelo HIV entre 2012 e 2017.
- (E) a faixa etária de 20 a 24 anos teve um aumento de 400% no número de infectados pelo HIV entre 2012 e 2017.

## CORREÇÃO COMENTADA

---

A questão exige que o aluno seja capaz de fazer a leitura crítica do gráfico apresentado e calcular corretamente o percentual de crescimento nos períodos indicado. Recomenda-se que o professor analise os registros dos alunos para uma análise mais precisa.

Total de infectados em 2007:  $332 + 988 + 1348 = 2668$

Total de infectados em 2017:  $2489 + 8129 + 8086 = 18704$

$$\frac{2668}{18704} \times \frac{100}{x}$$

$$2668x = 1.870.400$$

$$x = \frac{1870400}{2668}$$

$$x = 701,04\%$$

## GRADE DE CORREÇÃO

---

**(A)**

registra-se um aumento de mais de 700% no número total de infectado de 2007 para 2017.	<b>Resposta correta.</b>	O aluno demonstra ser capaz de fazer a leitura crítica do gráfico apresentado e calcular corretamente o percentual de crescimento no período solicitado.
--	--------------------------	--

**(B)**

15 e 19 anos é a faixa etária com menor crescimento nos casos de contágio pelo HIV.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno fez a leitura de forma equivocada considerando outra faixa etária.
---	---------------------	--

**(C)**

15 e 19 anos é a faixa etária com maior crescimento nos casos de contágio pelo HIV.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno fez a leitura de forma equivocada considerando unicamente a altura das colunas.
---	---------------------	---

**(D)**

a faixa etária de 25 a 29 anos teve um aumento de 200% no número de infectados pelo HIV entre 2012 e 2017.	Resposta incorreta.	O aluno pode ter realizado os cálculos de maneira inadequada, ou ter usado dados não referentes a faixa etária em questão. Recomenda-se atenção aos registros dos alunos.
--	---------------------	---

**(E)**

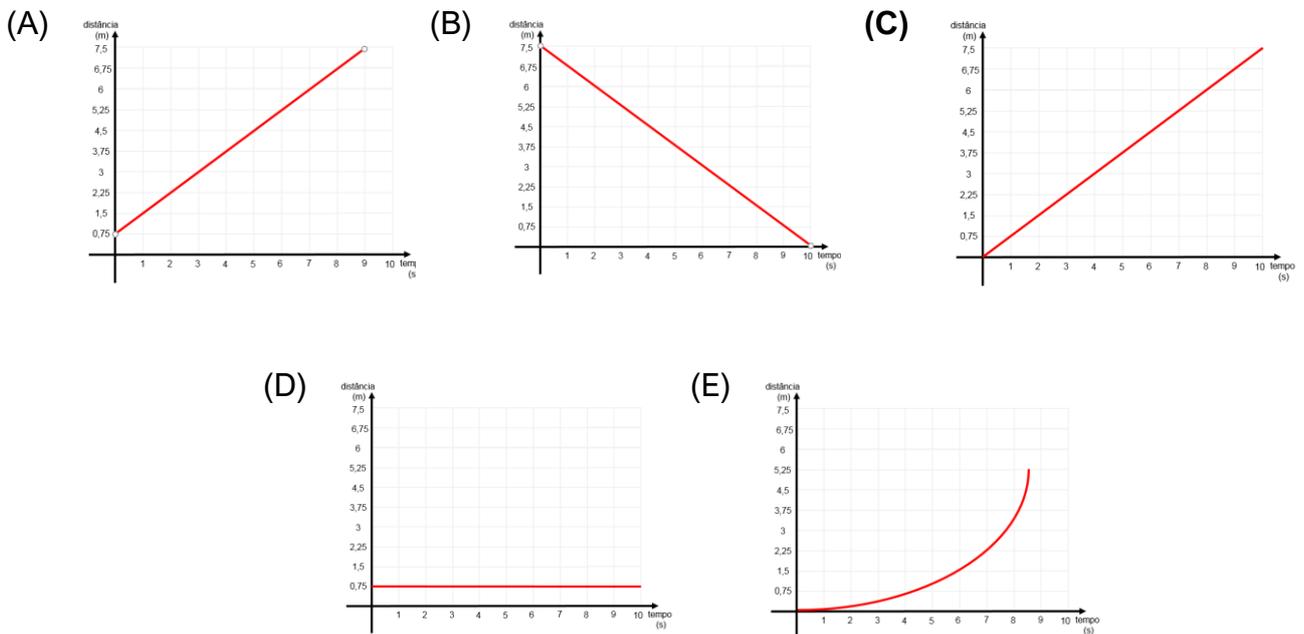
a faixa etária de 20 a 24 anos teve um aumento de 400% no número de infectados pelo HIV entre 2012 e 2017.	Resposta incorreta.	O aluno pode ter realizado os cálculos de maneira inadequada, ou ter usado dados não referentes a faixa etária em questão. Recomenda-se atenção aos registros dos alunos.
--	---------------------	---

Habilidade	Identificar o crescimento ou decrescimento de funções
MP14	lineares representadas por gráficos.

### Questão 7

Encontradas em estações de trem, metrô, grandes lojas, aeroportos, shoppings, ou em qualquer outro lugar movimentado, as escadas rolantes têm grande importância na locomoção de pessoas, considerada, junto aos elevadores e esteiras rolantes, o meio de transporte mais seguro do mundo. Normas técnicas de segurança limitam sua velocidade a 0,75 m/s e mesma não deve variar durante o percurso para evitar acidentes.

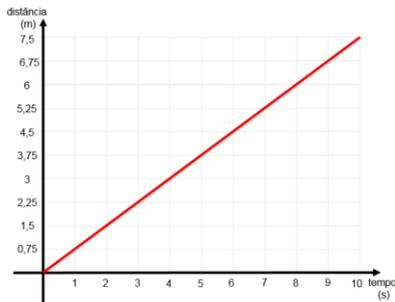
Com base nas informações do texto, qual gráfico representa corretamente a distância percorrida por uma escada rolante ligada na velocidade máxima.



## CORREÇÃO COMENTADA

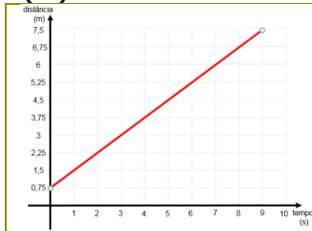
---

Nessa questão o aluno deve usar seus conhecimentos sobre funções lineares ( $f(x) = ax$ , em que  $a$  é diferente de zero para identificar o gráfico que representa a situação acima.



## GRADE DE CORREÇÃO

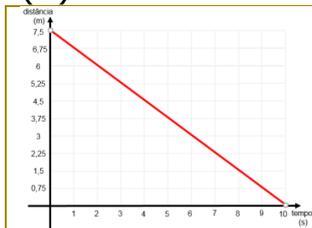
(A)



Resposta incorreta.

Possivelmente o aluno não levou em consideração a forma  $f(x) = ax$  de funções lineares.

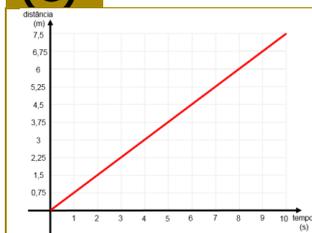
(B)



Resposta incorreta.

Possivelmente o aluno relacionou o tempo (10 segundos) ao espaço percorrido (7,5 m) de forma não cartesiana.

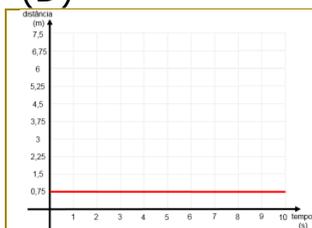
(C)



**Resposta correta.**

**O aluno demonstra conhecimentos sobre funções lineares ( $f(x) = ax$ , em que  $a$  é diferente de zero para identificar o gráfico correto.**

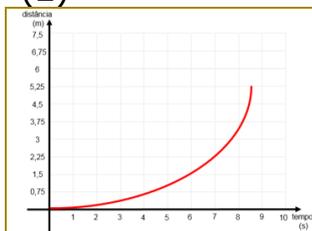
(D)



Resposta incorreta.

Possivelmente o aluno confundiu o conceito de velocidade constante com gráfico de uma função constante.

(E)



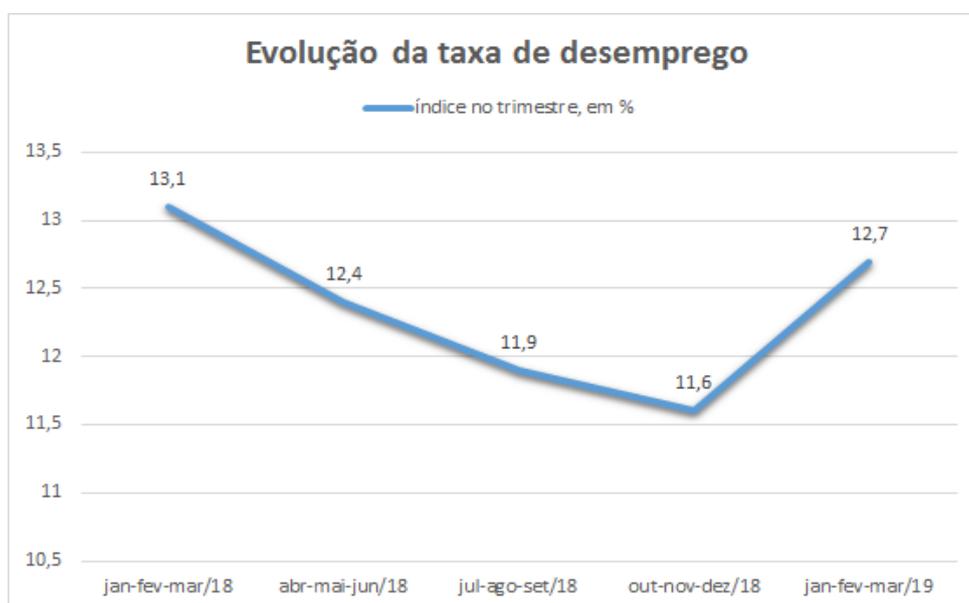
Resposta incorreta.

Possivelmente o aluno ainda não se apropriou devidamente das propriedades de uma função do primeiro grau.

Habilidade	Identificar o crescimento ou decréscimo de funções lineares representadas por gráficos.
MP14	

### Questão 8

Segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o índice de desemprego no Brasil subiu para 12,7% no trimestre encerrado em março, atingindo 13,4 milhões de pessoas. O gráfico a seguir mostra a evolução da taxa de desemprego entre o primeiro trimestre de 2018 e o primeiro trimestre de 2019.



Considerando o gráfico, é correto afirmar que:

- (A) O índice de desemprego mais baixo na série relatada pelo gráfico ocorreu no segundo trimestre de 2018.
- (B) O índice de desemprego mais alto na série relatada pelo gráfico ocorreu no primeiro trimestre de 2019.
- (C) A média do índice de desemprego na série relatada pelo gráfico é de 13%.
- (D) A maior queda no índice de desemprego foi no segundo trimestre de 2018.
- (E) A menor queda no índice de desemprego foi no terceiro trimestre de 2018.

Nesta questão o objetivo é verificar se o aluno identifica o intervalo de maior queda da função a partir da análise do gráfico.

No gráfico é possível observar que os índices de desemprego nos intervalos dos trimestres possuem diferentes taxas de crescimento ou decréscimo. Por exemplo, do índice (13,1%) do primeiro trimestre de 2018 (jan-fev-mar/18) ao índice (12,4%) do segundo trimestre de 2018 (abr-mai-jun/18) a taxa de decréscimo foi de 0,7 pontos percentuais. Sendo assim, a maior queda do índice no índice de desemprego foi no segundo trimestre de 2018.

**Portanto, (D) é a alternativa correta.**

## GRADE DE CORREÇÃO

(A)

O índice de desemprego mais baixo na série relatada pelo gráfico ocorreu no segundo trimestre de 2018.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno não considerou o índice do quarto trimestre de 2018, de 11,6%.
--	---------------------	--

(B)

O índice de desemprego mais alto na série relatada pelo gráfico ocorreu no primeiro trimestre de 2019.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno não considerou o índice do primeiro trimestre de 2018, de 13,1%.
--	---------------------	--

(C)

A média do índice de desemprego na série relatada pelo gráfico é de 13%.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno calculou a média somente do índice inicial e final, ou seja, $\frac{(13,1 + 12,7)}{2} \approx 13$ .
--	---------------------	---

**(D)**

<b>A maior queda no índice de desemprego foi no segundo trimestre de 2018.</b>	<b>Resposta correta.</b>	<b>O aluno analisou corretamente o gráfico e identificou o intervalo de maior queda no índice de desemprego, sendo de 0,7 pontos percentuais.</b>
--	--------------------------	---

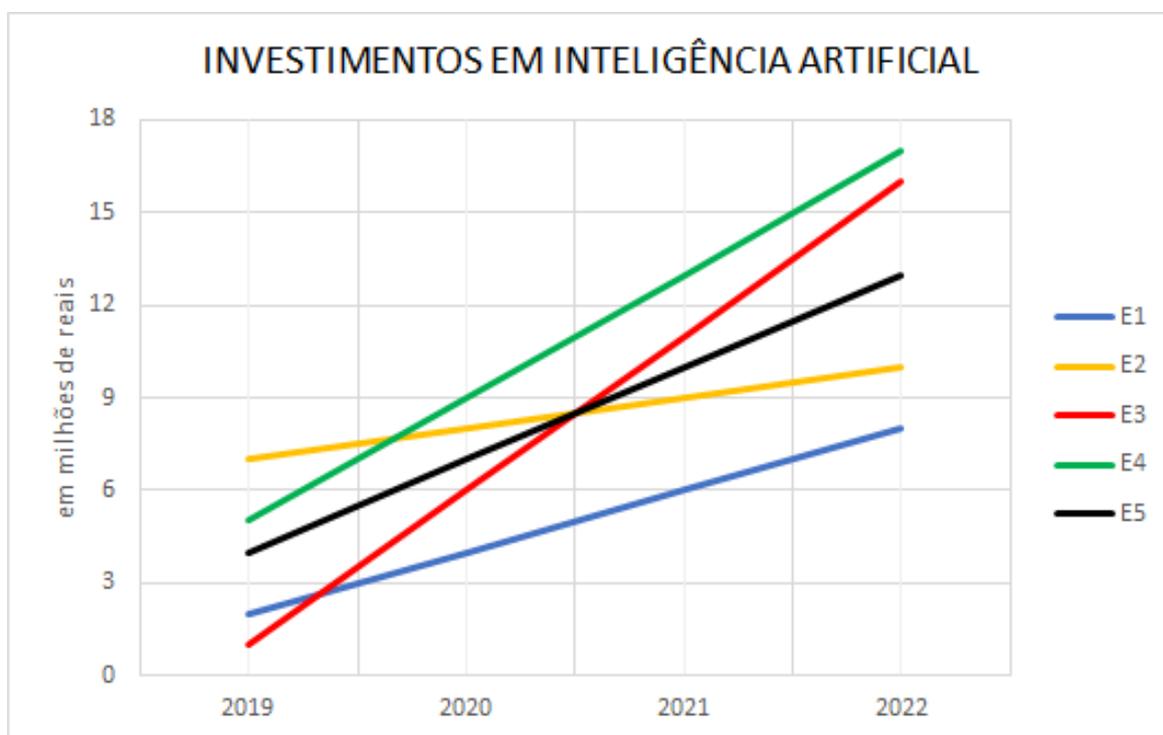
(E)

A menor queda no índice de desemprego foi no terceiro trimestre de 2018.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno identificou a queda de 0,5 pontos percentuais no índice de desemprego no terceiro trimestre de 2018, porém a menor queda no índice ocorreu no quarto trimestre de 2018, sendo de 0,3 pontos percentuais.
--	---------------------	--

Habilidade	Identificar o crescimento ou decréscimo de funções lineares representadas por gráficos.
MP14	

### Questão 9

Grandes empresas de tecnologia estão disputando uma “corrida” em busca do avanço da inteligência artificial (IA), investindo cada ano mais em pesquisas e programas, na tentativa de melhorar a capacidade de processamento do aprendizado das máquinas. Cinco destas empresas projetaram os investimentos em inteligência artificial até 2022, conforme gráfico a seguir:



No período de 2019 a 2022, a empresa que terá o maior crescimento nos investimentos é:

- (A) E1
- (B) E2
- (C) E3**
- (D) E4
- (E) E5

## CORREÇÃO COMENTADA

---

O objetivo da questão é verificar se o estudante identifica o maior crescimento da função linear representada no gráfico.

De acordo com as informações no gráfico, todas as empresas investirão de forma crescente na inteligência artificial no período de 2019 a 2022, porém a empresa E3 possui o maior crescimento no período proposto, ou seja, quanto mais inclinada a reta em relação ao **eixo x** mais rápido é seu avanço para os valores maiores do **eixo y**.

## GRADE DE CORREÇÃO

---

(A)

E1	Resposta incorreta.	Provavelmente o aluno identificou que a empresa E1 apresentou um crescimento nos investimentos, porém não possui o maior crescimento no período de 2019 a 2022.
----	---------------------	---

(B)

E2	Resposta incorreta.	Provavelmente o aluno identificou que a empresa E2 apresentou um crescimento nos investimento, porém não possui o maior crescimento no período de 2019 a 2022.
----	---------------------	--

**(C)**

<b>E3</b>	<b>Resposta correta.</b>	<b>O aluno identificou corretamente o maior crescimento nos investimentos da empresa E3.</b>
-----------	--------------------------	--

(D)

E4	Resposta incorreta.	Provavelmente o aluno identificou que a empresa E4 apresentou o maior investimento em 2022, porém não possui o maior crescimento no período de 2019 a 2022.
----	---------------------	---

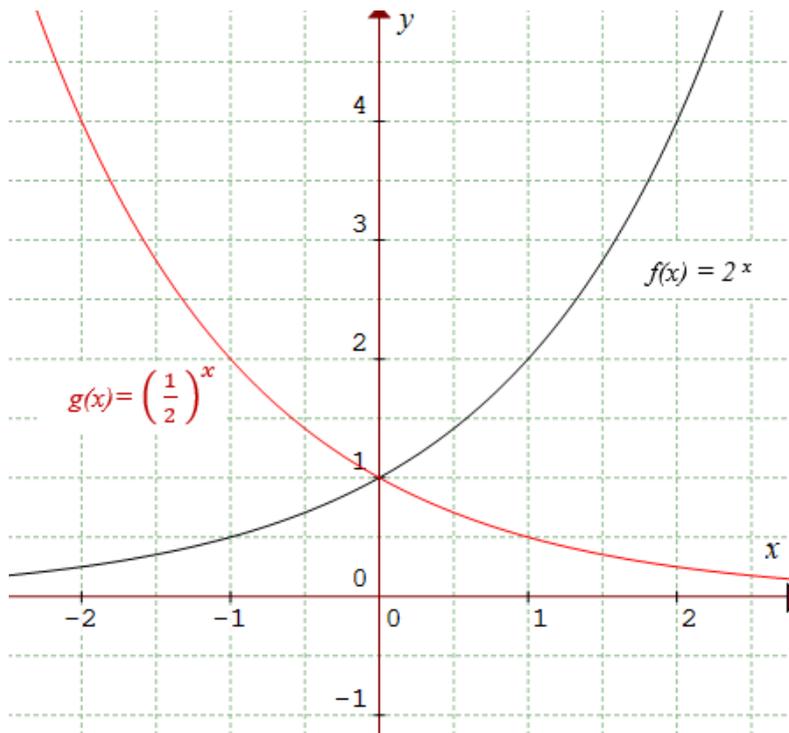
(E)

E5	Resposta incorreta.	Provavelmente o aluno identificou que a empresa E5 apresentou um crescimento nos investimento, porém não possui o maior crescimento no período de 2019 a 2022.
----	---------------------	--

Habilidade	Identificar o crescimento ou decrescimento de funções exponenciais representadas por gráficos.
MP15	

### Questão 10

Dadas as funções definidas por  $f(x) = 2^x$  e  $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ .



Então, é correto afirmar que

- (A)  $g(x)$  é decrescente e se intercepta com  $f(x)$  no ponto (1,0).
- (B)  $f(x)$  é decrescente e se intercepta com  $g(x)$  no ponto (0,1).
- (C)  $f(x)$  é crescente e se intercepta com  $f(x)$  no ponto (1,0).
- (D)  $f(x)$  e  $g(x)$  são crescentes.
- (E)  $f(x)$  é crescente e  $g(x)$  é decrescente.

## CORREÇÃO COMENTADA

---

Nesta questão o objetivo é que o aluno possa identificar o crescimento ou decrescimento de funções exponenciais representadas por gráficos.

Em uma função exponencial os valores de  $a^x$  aumentam correspondentemente quando  $a > 1$  e diminuem correspondentemente quando  $0 < a < 1$ .

Portanto, como 2 é maior que um, a função  $f(x)$  é crescente e, estando  $\frac{1}{2}$  entre zero e um,  $g(x)$  é decrescente.

**Então, temos que a resposta correta, é a alternativa (E).**

## GRADE DE CORREÇÃO

---

(A) $g(x)$ é decrescente e se intercepta com $f(x)$ no ponto $(1,0)$ .	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno identificou corretamente que a função $g(x)$ é decrescente, porém não se atentou que o ponto de interseção das retas é $(0,1)$ .
(B) $f(x)$ é decrescente e se intercepta com $g(x)$ no ponto $(0,1)$ .	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno identificou corretamente que o ponto de interseção das retas é $(0,1)$ , porém não se atentou que a função $f(x)$ é crescente.
(C) $f(x)$ é crescente e se intercepta com $f(x)$ no ponto $(1,0)$ .	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno identificou corretamente que a função $f(x)$ é crescente, porém não se atentou que o ponto de interseção das retas é $(0,1)$ .
(D) $f(x)$ e $g(x)$ são crescentes.	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno identificou corretamente que a função $f(x)$ é crescente, porém não se atentou que a função $g(x)$ é decrescente.
<b>(E)</b> $f(x)$ é crescente e $g(x)$ é decrescente.	<b>Resposta correta.</b>	<b>O aluno analisou o gráfico e identificou corretamente que a função <math>f(x)</math> é crescente e <math>g(x)</math> é decrescente.</b>

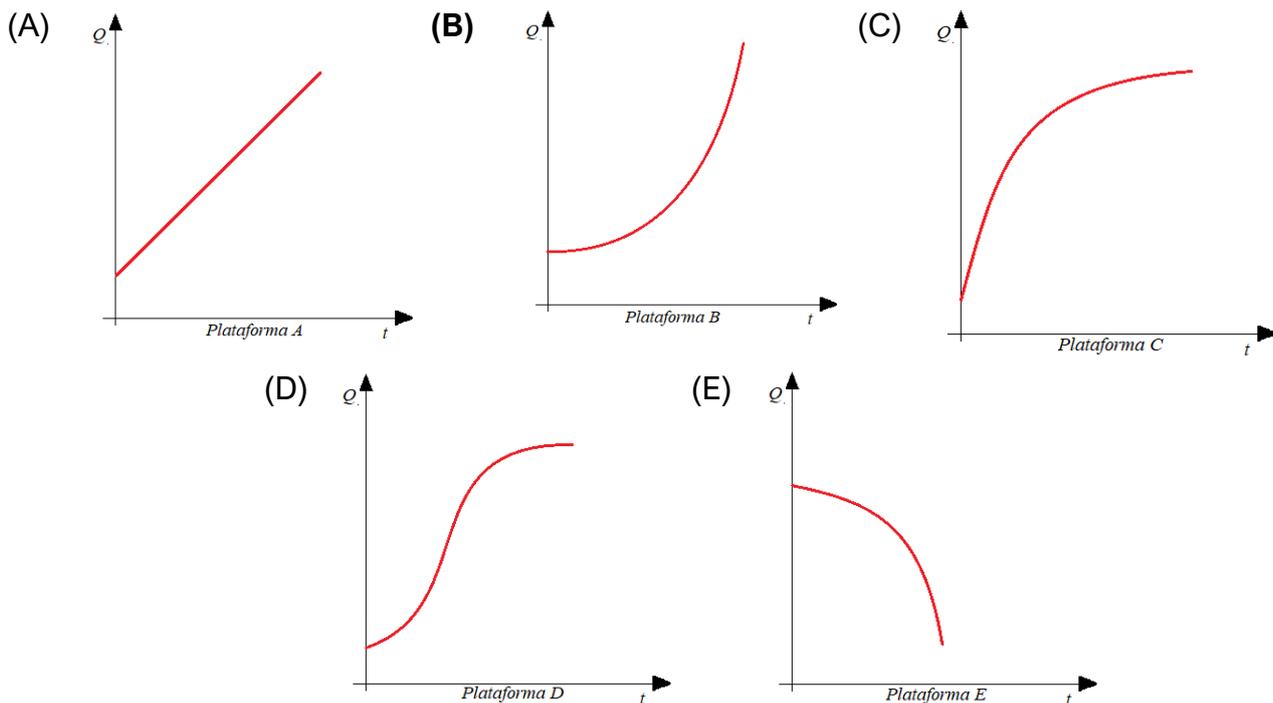
Habilidade	Identificar o crescimento ou decrescimento de funções exponenciais representadas por gráficos.
MP15	

### Questão 11

O *streaming* é uma tecnologia que permite a transmissão instantânea de dados de áudio e vídeo através de redes. Como não tem a necessidade de fazer download, o serviço torna mais rápido assistir a filmes ou escutar música online.

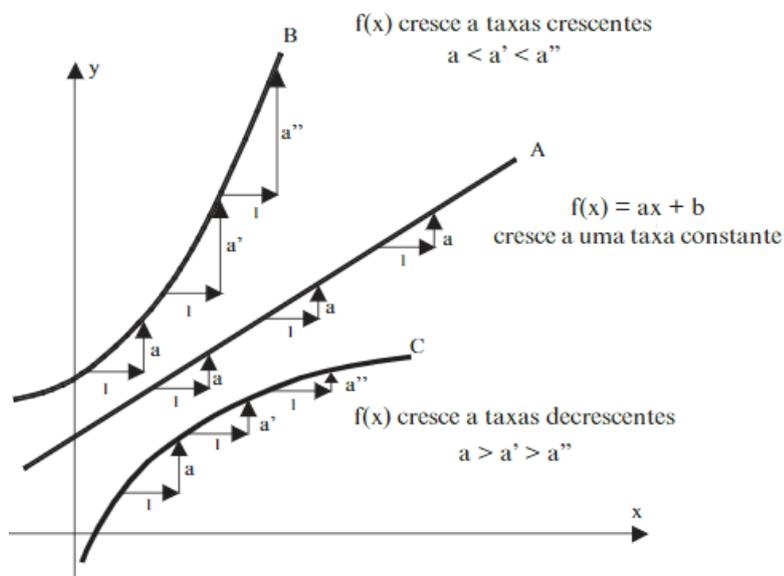
Os gráficos a seguir representam a quantidade de assinantes (**Q**), em diferentes plataformas de *streaming*, em função do tempo (**t**), ao longo de determinado ano.

A plataforma em que a quantidade de assinantes cresceu somente a taxas crescentes é



## CORREÇÃO COMENTADA

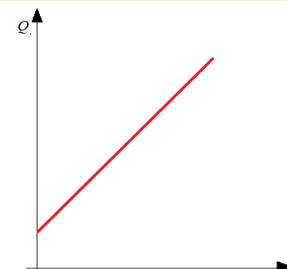
Nesta questão o objetivo é que o aluno identifique o crescimento e a taxa de variação unitária de uma função representada por gráfico. Quando uma função  $f(x)$  cresce a taxas crescentes, seu gráfico fica encurvado para cima; quando ela cresce a taxas decrescentes, seu gráfico fica encurvado para baixo.



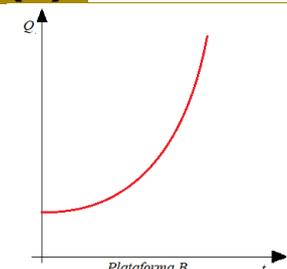
**Portanto, a alternativa (B) é a correta.**

## GRADE DE CORREÇÃO

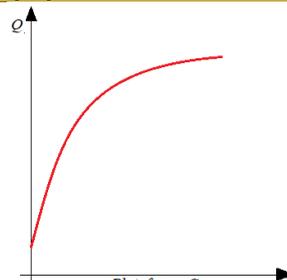
(A)

 <p>Plataforma A</p>	<p>Resposta incorreta.</p>	<p>Provavelmente o aluno identificou corretamente o crescimento da função da Plataforma A, porém não observou que o gráfico apresenta uma taxa de variação constante.</p>
---	----------------------------	---

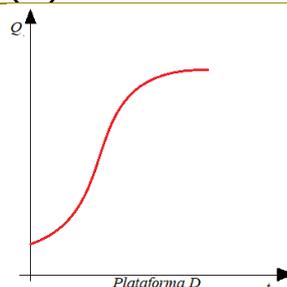
(B)

 <p>Plataforma B</p>	<p><b>Resposta correta.</b></p>	<p><b>O aluno identificou corretamente o crescimento e reconheceu a taxa de variação crescente apresentada no gráfico da Plataforma B.</b></p>
---	---------------------------------	--

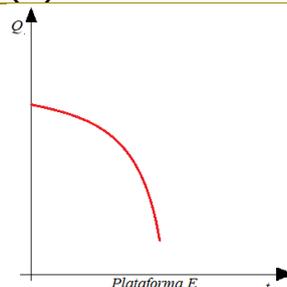
(C)

 <p>Plataforma C</p>	<p>Resposta incorreta.</p>	<p>Provavelmente o aluno não observou que o gráfico apresenta uma taxa de variação decrescente.</p>
--	----------------------------	---

(D)

 <p>Plataforma D</p>	<p>Resposta incorreta.</p>	<p>Provavelmente o aluno não observou que o gráfico apresenta na primeira parte uma taxa de variação crescente e na segunda parte uma taxa de variação decrescente.</p>
---	----------------------------	---

(E)

 <p>Plataforma E</p>	<p>Resposta incorreta.</p>	<p>Provavelmente o não observou que a função da Plataforma E é decrescente.</p>
---	----------------------------	---

Habilidade	Identificar o crescimento ou decrescimento de funções exponenciais representadas por gráficos.
MP15	

## Questão 12

Como a vacina atua no nosso corpo?

Quando nos vacinamos, apresentamos ao nosso corpo um antígeno até então desconhecido. O corpo passa, com isso, a produzir anticorpos contra ele. Nesse primeiro momento, a produção de anticorpos é relativamente lenta. Além da produção de anticorpos, o organismo produz células de memória, ou seja, células que, ao serem expostas novamente ao mesmo antígeno, serão capazes de produzir anticorpos mais rapidamente.

FONTE:

<https://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/importancia-vacinacao.htm>

Acesso 14/06/2019

Uma pessoa devidamente vacinada contra gripe e portanto imunizada, é exposta ao vírus e seu corpo reage produzindo anticorpos de acordo com a seguinte lei,  $N(t) = a 2^{bt}$ , em que  $N(t)$  é o número de anticorpos produzidos pelo organismo  $t$  dias após a infecção e  $a$  e  $b$  são constantes reais. Sabendo que no dia da exposição ao vírus já havia 3000 anticorpos presente no organismo da pessoa e que após dois dias, esse número já era de 24000 anticorpos determine os valores das constantes  $a$  e  $b$ .

- (A)  $a = 3000$   $b = \frac{3}{2}$
- (B)  $a = \frac{3}{2}$   $b = 3000$
- (C)  $a = 3000$   $b = -\frac{3}{2}$
- (D)  $a = -3000$   $b = \frac{3}{2}$
- (E)  $a = 21000$   $b = 8$

## CORREÇÃO COMENTADA

---

A questão exige que o aluno seja capaz de compreender o comportamento da função exponencial, fazer conjecturas sobre o crescimento desse tipo de função e calcular os valores das constantes  $a$  e  $b$ . Recomenda-se que o professor analise os registros dos alunos para uma análise mais precisa.

## GRADE DE CORREÇÃO

---

<b>(A)</b>		
$a = 3000 \quad b = \frac{3}{2}$	<b>Resposta correta.</b>	<b>O aluno demonstra ser capaz de interpretar corretamente a função exponencial e faz a relação correta das constantes.</b>
<b>(B)</b>		
$a = \frac{3}{2} \quad b = 3000$	Resposta incorreta.	Aparentemente o aluno não compreende a o comportamento de uma função exponencial colocando a constante $b = 3000$ o crescimento seria muito maior do que o proposto.
<b>(C)</b>		
$a = 3000 \quad b = \frac{3}{2}$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno teve dificuldades com as operações algébricas quando igualou os expoentes.
<b>(D)</b>		
$a = -3000 \quad b = \frac{3}{2}$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno teve dificuldades com as operações algébricas.
<b>(E)</b>		
$a = 21000 \quad b = 8$	Resposta incorreta.	Possivelmente o aluno realizou operações entre os dados de forma equivocada, $24000 - 3000$ e $24000/3000$ .

## AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM PROCESSO

### COORDENADORIAS

#### **Coordenadoria Pedagógica - COPED**

Coordenador: Caetano Pansani Siqueira

#### **Coordenadoria de Informação, Tecnologia, Evidência e Matrícula - CMITE**

Coordenador: Thiago Guimarães Cardoso

### DEPARTAMENTOS

#### **Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica - DECEGEP**

Diretor: Valéria Arcari Muhi

#### **Centro dos Anos Finais do Ensino Fundamental - CEFAF**

Diretora: Carolina dos Santos Batista Murauskas

#### **Centro de Ensino Médio - CEM**

Diretora: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

#### **Equipe Curricular CoPED de Matemática – Leitura crítica e validação do material**

Ilana Brawerman, João dos Santos Vitalino, Marcos José Traldi, Otávio Yoshio Yamanaka e Vanderley Aparecido Cornatione

#### **Autoria do material**

Benedito de Melo Longuini, Edson dos Santos Pereira, Erika Aparecida Navarro Rodrigues, Fernanda Machado Pinheiro, Ines Chiarelli Dias, Leandro Geronazzo, Lilian Ferolla de Abreu, Lilian Silva de Carvalho, Luciene Ramos Americo, Malcon Pulvirenti, Marques, Marcelo Balduino Silva, Maria Denes Tavares da Silva, Rodrigo Soares de Sá, Rosilaine Sanches Martins, Simoni Renata e Silva Perez, Sueli Aparecida Gobbo Araujo, Willian Casari de Souza.

#### **Departamento de Avaliação Educacional - DAVED**

Diretora: Patrícia de Barros Monteiro

Assistente Técnica: Maria Julia Filgueira Ferreira

#### **Centro de Planejamento e Análise de Avaliações - CEPAV**

Diretor: Juvenal de Gouveia

Ademilde Ferreira de Souza, Cristiane Dias Mirisola, Ilton Campos Cavalcanti, Márcia Soares de Araújo Feitosa, Soraia Calderoni Statonato, Sylvia Russiano Toledo Casari

#### **Centro de Aplicação de Avaliações - CEAPA**

Diretora: Isabelle Regina de Amorim Mesquita

Amanda Morais Cardoso, Denis Delgado dos Santos, José Guilherme Brauner Filho, Kamila Lopes Candido, Nilson Luiz da Costa Paes, Teresa Miyoko Souza Vilela

#### **Departamento de Tecnologia de Sistemas**

Diretor: Marcos Aparecido Barros de Lima

#### **Centro de Planejamento e Integração de Sistemas**

Diretora: Camila da Silva Alcazar

Viviana Fernandes dos Santos – Analista de Sistemas

#### **Representantes do CAPE**

#### **Leitura crítica, validação e adaptação do material para os deficientes visuais**

Tânia Regina Martins Resende