

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
CAMPUS CAMPINA GRANDE
Curso de Especialização em Ensino de Matemática

Processo Seletivo – EDITAL N° 13/2022

Leia com atenção as seguintes instruções antes de iniciar a prova

- A realização da prova e o preenchimento da Folha de Respostas devem ser feitos em até 4 horas;
- Marque suas respostas na Folha de Respostas utilizando caneta esferográfica preta ou azul conforme o exemplo abaixo;
- Somente será considerada como marcação válida na Folha de Respostas a questão que apresentar apenas uma marcação conforme o exemplo acima;
- Confira o número de páginas (2 a 11);
- Não é permitido nenhum tipo de consulta, tão pouco o uso de calculadora, celulares ou qualquer outro aparelho eletrônico;
- Será excluído do Exame, e estará sujeito às penas previstas na Lei, o candidato que:
 - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer candidato ou fiscal do processo de aplicação da prova;
 - se ausentar do ambiente da prova sem o acompanhamento de um fiscal, ou entregar a prova antes de decorrida 1 (uma) hora do início da prova;
 - for surpreendido, durante a prova, em comunicação, direta ou à distância, com outro candidato ou com outra pessoa não presente no local da prova, bem como se utilizando de qualquer meio de consulta;
 - utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento para obter aprovação ou informação privilegiada, em proveito próprio ou de terceiros.
- Os 2 (dois) últimos candidatos de cada sala só poderão sair juntos, após entregarem ao fiscal de aplicação, as Folhas de Respostas.

Assinatura do Candidato

CPF

AVALIAÇÃO ESCRITA – PARTE OBJETIVA

(M) – Matemática

(EM) – Educação Matemática

1. (M) Na soma infinita apresentada abaixo, i é a unidade imaginária dos números complexos, sendo $i^2 = -1$.

$$S = \left(\frac{i}{2}\right)^0 + \left(\frac{i}{2}\right)^1 + \left(\frac{i}{2}\right)^2 + \left(\frac{i}{2}\right)^3 + \left(\frac{i}{2}\right)^4 + \dots + \left(\frac{i}{2}\right)^n + \left(\frac{i}{2}\right)^{n+1} + \dots$$

Qual é o valor de S ?

- a) $\frac{4}{5}$ b) 0 c) $-\frac{2}{5}i$ d) $\frac{4}{5} + \frac{5}{2}i$ e) $\frac{4}{5} + \frac{2}{5}i$

2. (M) Considere o conjunto M de todas as matrizes quadradas formadas por números reais e uma regra (r) que associa cada X em M ao seu determinante ($\det X$). Nesse contexto, analise cada afirmação abaixo:

(\mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} e \mathbb{C} são os conjuntos dos números Inteiros, Racionais, Reais e Complexos, respectivamente)

- I. A relação $r : M \rightarrow \mathbb{Q}$, definida com a regra (r) é uma função.
- II. A relação $r : M \rightarrow \mathbb{R}$, definida com a regra (r) é uma função.
- III. A relação $r : M \rightarrow \mathbb{Z}$, definida com a regra (r) é uma função.
- VI. A relação $r : M \rightarrow \mathbb{C}$, definida com a regra (r) é uma função.

Está(ão) correta(s):

- a) Todas as afirmações.
- b) Apenas a afirmação II.
- c) Apenas a afirmação IV.
- d) Apenas as afirmações II e IV.
- e) Apenas a afirmação III.

3. (EM) As concepções sobre a natureza do conhecimento matemático influenciam diretamente no modo como a Matemática é ensinada/estudada no contexto da sala de aula. De acordo com Nilson Machado, no livro “Matemática e Língua Materna” (MACHADO, 2011), há um conjunto de concepções, estabelecidas no âmbito do senso comum, determinando posturas e orientando as ações pedagógicas. Uma dessas concepções, que Machado (2011) analisa sob a adjetivação de slogan, é a afirmação: “A MATEMÁTICA É EXATA”.

Nilson argumenta que, no âmbito do senso comum, há três suportes mais conspícuos para o slogan. Qual das alternativas abaixo representa um desses suportes, no entendimento do autor:

- a) *A Matemática não lida só com números. Ela é a Ciência do número e da Geometria.*
- b) *A veracidade ou a falsidade de uma afirmação nem sempre é demonstrável através de raciocínios lógicos irrefutáveis.*
- c) *Nesse domínio, as afirmações ou são verdadeiras ou são falsas, não havendo mais alternativas nem meio-termo, nem a possibilidade de qualquer uma delas ser verdadeira e falsa simultaneamente.*
- d) *O conhecimento matemático é difícil. Isso se configura, especialmente, pela sua natureza que está no âmbito de uma abstração pura.*
- e) *A verdade, em qualquer ramo de conhecimento, só pode ser estabelecida quando é possível o estabelecimento de uma relação direta com as verdades objetivas do conhecimento matemático.*

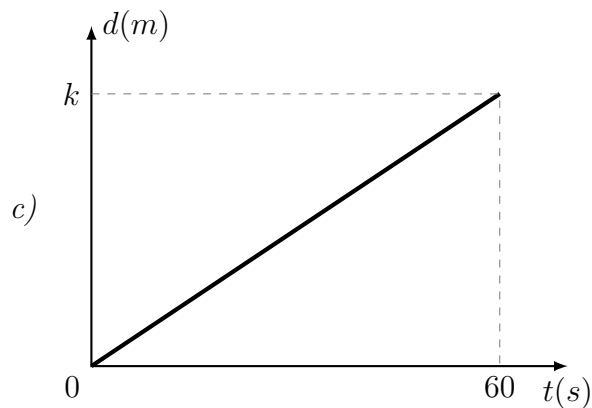
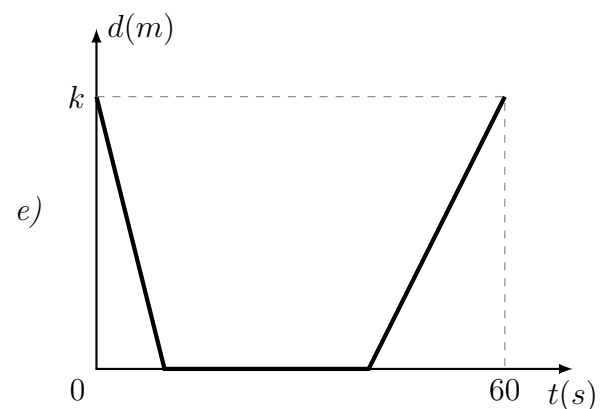
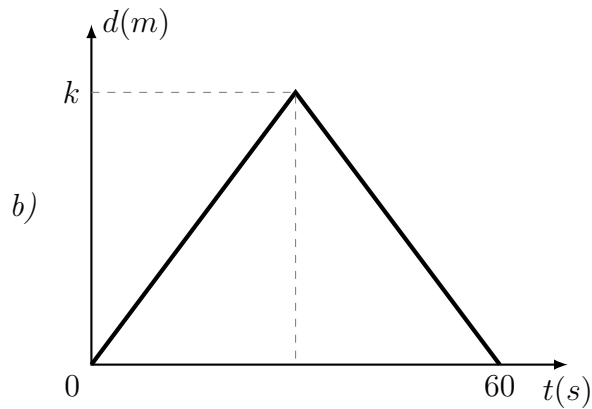
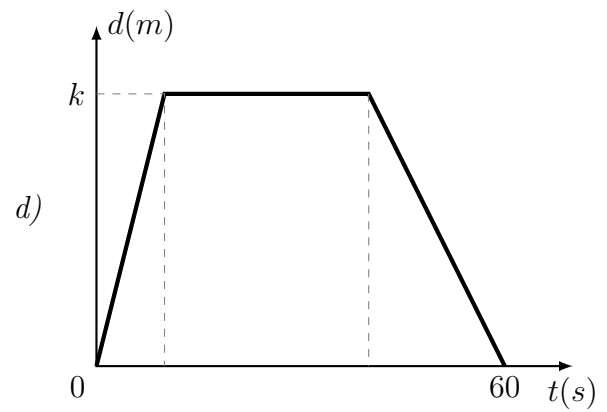
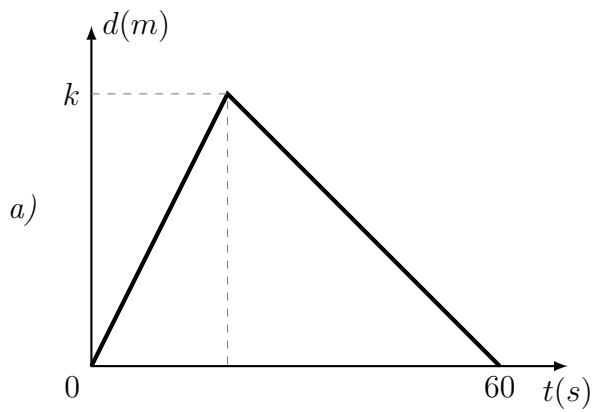
4. (M) Considerando a mesma unidade de medida de comprimento e sabendo que (\ln) representa o logaritmo natural, a expressão 1 é equivalente à

$$\ln(V) - \ln(\pi) - 3 \cdot \ln(R) + \ln(3) - \ln(4) = 0 \quad (1)$$

- a) *expressão que determina o volume (V) de um cilindro de altura igual a metade do raio (R) da base.*
- b) *expressão que determina o volume (V) de uma esfera de raio R .*
- c) *expressão que determina o volume (V) de um cone de raio (R) da base e altura igual ao diâmetro da base.*
- d) *expressão que determina o volume (V) de um tronco de cone de raio da maior (R) e raio da base menor igual a metade do raio maior e altura igual a π .*
- e) *expressão que determina o volume (V) de uma semiesfera de raio R .*

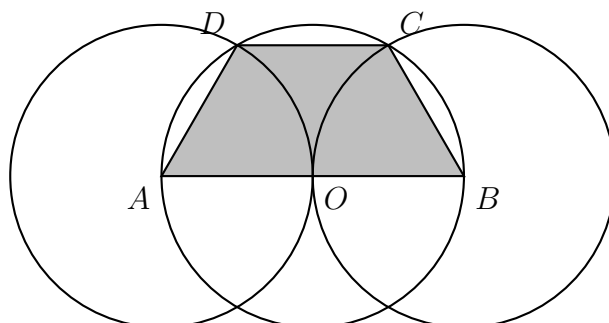
5. (M) Considere que você necessite ir ao banheiro que se encontra a uma distância de k metros da sala onde você está fazendo esta prova. (A distância aqui considerada diz respeito ao comprimento total do percurso até o banheiro). Considere ainda que você demore t segundos no banheiro e que, na ida e na volta manterá velocidades constantes no deslocamento, sendo que, na ida, a velocidade será o dobro da velocidade da volta.

Qual das figuras gráficas abaixo representa a função que relaciona o tempo decorrido no seu deslocamento e a distância sua para a sua cadeira?

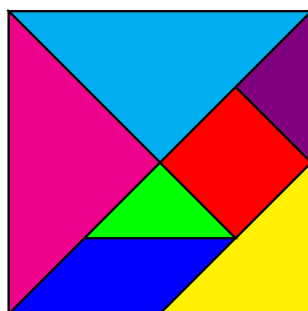


6. (M) Num plano são dados três círculos congruentes, de raio 2 cm, com centros A , O e B . Dois desses círculos são tangentes no ponto O . (Como mostrado na figura). A área do trapézio $ABCD$ é:

- a) 6 cm^2
- b) 12 cm^2
- c) $3\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- d) $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- e) $5\sqrt{3} \text{ cm}^2$



7. (M) O TANGRAM é um quebra-cabeças geométrico formado por 7 (sete) peças. As peças são: 5 triângulos isósceles (2 grandes, 2 pequenos, 1 médio), 1 quadrado e 1 paralelogramo. Utilizando todas essas peças sem sobrepô-las, podem ser formadas várias figuras. A Figura ?? é o quadrado que origina o TANGRAM, mostra como as peças são construídas.



Considere que as sete peças do TANGRAM foram recortadas e colocadas numa sacola. Então, o professor Maxuel pediu ao seu menino (um bebê de dois anos) para retirar duas dessas peças da sacola, uma de cada vez.

Qual a probabilidade de as duas peças retiradas corresponderem a exatamente 12,5% da área do quadrado da Figura ??, formado com todas as peças?

- a) $\frac{1}{42}$ b) $\frac{1}{49}$ c) $\frac{1}{21}$ d) $\frac{2}{49}$ e) $\frac{2}{21}$

8. (EM) Qual das proposições abaixo representa a recíproca do Teorema de Pitágoras?

- a) Em todo triângulo retângulo, a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual a soma dos quadrados da medida da hipotenusa.
- b) O quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos.
- c) Se a , b e c são as medidas dos lados de um triângulo ABC , sendo c a medida do lado maior, oposto ao vértice C , e $c^2 = a^2 + b^2$, então o triângulo é retângulo em C .
- d) Se a , b e c são as medidas dos lados de um triângulo, sendo c a medida do lado maior, oposto ao vértice C , então $c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \text{sen } \theta$, sendo θ a medida do ângulo oposto ao vértice C .
- e) Se construirmos figuras semelhantes sobre os catetos e sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo, a soma das áreas das figuras construídas sobre os catetos é igual à área da figura construída sobre a hipotenusa.

9. (M) Há uma variedade de conhecimentos matemáticos que foram desenvolvidos a partir de determinadas convenções (consensos) e, assim, dada a naturalidade de aceitarmos tais convenções não nos damos conta das consequências desses “acordos” na construção do conhecimento matemático. Um exemplo importante é o estudo da trigonometria no ciclo, que é desenvolvido tomando-se como base o raio unitário.

No contexto do estudo trigonométrico, julgue cada item a seguir:

- I. A relação fundamental da trigonometria, $\text{sen}(\alpha) + \text{cos}(\alpha) = 1$, é válida em qualquer circunferência (sendo α medido em graus).

- II. Numa circunferência de raio igual a 2 o arco correspondente ao ângulo de 90° mede π .
- III. Numa circunferência de raio igual a 2, centro em $O(0,0)$ e origem dos arcos em $A(2,0)$, cada ponto P da circunferência é da forma $P(2 \cdot \cos(\alpha), 2 \cdot \sin(\alpha))$, sendo α a medida em graus do ângulo formado por $A\hat{O}P$.
- IV. Igualdades como, $\sin(30^\circ) = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$ e $\cos(\pi) = \cos(180^\circ)$, só fazem sentido numa circunferência de raio unitário.

Está(ão) correta(s):

- a) Todas as afirmações.
- b) Apenas as afirmações II e III.
- c) Apenas a afirmação IV.
- d) Apenas a afirmação I.
- e) Apenas as afirmações I, II e III.

10. (EM) Sobre a relação entre o professor de Matemática e uso de Materiais Didáticos, Sérgio Lorenzato, argumenta que:

A atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar. Para que os alunos aprendam significativamente, não basta que o professor disponha de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Tão importante quanto a escola possuir um LEM é o professor saber utilizar corretamente os Materiais Didáticos, pois estes, como outros instrumentos, tais como o pincel, o revolver, a enxada, a bola, o automóvel, o bisturi, o quadro-negro, o batom, o sino, exigem conhecimentos específicos de quem os utiliza. (LORENZATO, 2006)

Lorenzato, no livro “O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores”, apresenta diversas questões/argumentos relevantes sobre a importância de uma boa formação do professor na perspectiva de uma aula num LEM, utilizando material didático. Qual assertiva não tem coerência com aquelas apresentadas por Lorenzato?

- a) Ao planejar sua aula, o professor deverá refletir se será conveniente, ou até mesmo necessário facilitar a aprendizagem com algum material didático.
- b) O professor deve-se perguntar: Que material didático é este, quando e como utilizá-lo?
- c) O modo de utilizar cada Material Didático depende fortemente da concepção do professor a respeito da Matemática e da arte de ensinar.
- d) A eficiência de um Material Didático depende mais do professor do que do próprio Material Didático.
- e) Para o uso de um Material Didático numa aula de Matemática o conhecimento didático do professor é mais relevante até que o próprio conhecimento profundo do conteúdo matemático em questão.

11. (EM) *Sobre as relações ente Matemática e Língua Materna, apontadas por MACHADO (2011), é correto afirmar:*

- a) *As relações entre Matemática e Língua Materna são de ordem apenas vernacular, para a compreensão dos significados etimológicos dos termos matemáticos.*
- b) *O fato de a Matemática possuir uma linguagem própria e tida por universal faz com que a Língua Materna seja uma ferramenta a ser usada quando necessária.*
- c) *As relações aparecem quando utilizamos literatura para o ensino de Matemática.*
- d) *Características da Matemática, como abstração, exatidão e capacidade de desenvolvimento do raciocínio lógico, são também associadas à Língua Materna, estabelecendo uma mutualidade de significados e representações.*
- e) *As relações entre Matemática e Língua Materna são complexas e devem ser evitadas, a fim de não confundir os alunos.*

12. (EM) *Qual das afirmações seguintes não é um teorema?*

- a) *A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° .*
- b) *Dado $n \in \mathbb{N}$, com $n \geq 2$, o fatorial do número natural n , indicado por $n!$, é dado por $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdots 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$.*
- c) *Todo número da forma $2n + 3$, $n \in \mathbb{Z}$, é ímpar.*
- d) *O conjunto dos números primos é um conjunto infinito.*
- e) *Se $ax^2 + bx + c = 0$, com $a, b, c \in \mathbb{R}$, e $a \neq 0$, então $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2a}$.*

13. (EM) *Há um conjunto de questões associadas à ação do educador que são estudadas no âmbito da Didática Geral, e, mais especificamente no contexto das Didáticas Específicas. Em particular, no caso da Didática da Matemática, há o estudo de um conceito que tem relação direta com a aula de Matemática, ao defender que, um conteúdo do saber que tenha sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino.*

Este conceito (que na prática se se materializa como um processo), que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino, é denominado de:

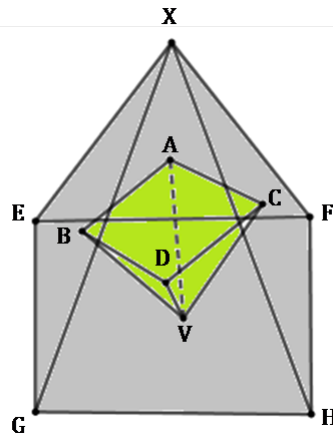
- a) *Campo conceitual*
- b) *Contrato didática*
- c) *Engenharia didática*
- d) *T4tel*
- e) *Transposição didática*

14. (EM) Sobre a Resolução de Problemas como uma tendência da Educação Matemática, destacam-se as concepções de Schroeder e Lester (1989), ensinar sobre resolução de problemas; ensinar a resolver problemas e ensinar matemática através da resolução de problemas. Sobre a terceira concepção, ensinar matemática através da resolução de problemas, é CORRETO afirmar que tem:

- a) Ênfase no trabalho de George Polya, sobretudo suas quatro fases.
- b) Ênfase na aplicação do que se aprende na resolução de problemas rotineiros.
- c) Ênfase no problema matemático como ponto de partida para o ensino, o ensino está concentrado no aluno.
- d) Ênfase no professor que ensina o conteúdo e depois apresenta os problemas a serem resolvidos por seus alunos.
- e) Ênfase nas explicações e instruções dadas pelo professor que são mais importantes que as ideias do aluno.

15. (M) A partir dos vértices A, B, C, D e V , de uma pirâmide quadrada ($ABCDV$), se constrói outra pirâmide quadrada, tomando-se esses vértices como centros das faces da segunda pirâmide ($EFGHX$). As faces laterais da pirâmide $EFGHX$ são triângulos equiláteros. Sendo V_1 o volume da pirâmide $ABCDV$ e V_2 o volume da pirâmide $EFGHX$, pode-se dizer que:

- a) $V_2 = 27 \cdot V_1$
- b) $V_2 = \frac{27}{2} \cdot V_1$
- c) $V_2 = 9 \cdot V_1$
- d) $V_2 = \frac{9}{2} \cdot V_1$
- e) $V_2 = 18 \cdot V_1$



16. (M) A e B são dois números inteiros positivos. Sabe-se que o número A está para 4, assim como o número B está para 3. Sabe-se ainda que o produto do mínimo múltiplo comum (MMC) de A e B pelo máximo divisor comum (MDC) de A e B é igual a 768. Nessas condições, é correto afirmar que $(A - B)$ é:

- a) Um número quadrado
- b) Um número cúbico
- c) Um número primo
- d) Um número triangular
- e) Um número hexagonal

17. (M) Certa vez, quando o professor Havelange foi perguntado sobre a quantidade de irmãos e irmãs que ele possuía, saiu-se com a seguinte resposta: “Tenho uma quantidade de irmãos que igual a quantidade de irmãs. No entanto, cada irmã minha tem uma quantidade de irmãos que é o dobro da quantidade de irmãs”.

Pode-se dizer que:

- a) A quantidade total de irmão e irmãs do professor está entre dez e quinze.
- b) A quantidade total, irmão e irmãs, do professor, é um número quadrado perfeito.
- c) Se ele tivesse dois irmãos e uma irmã a mais, então o número de irmãs da família seria $\frac{2}{3}$ do número de irmãos.
- d) Escolhendo-se aleatoriamente, num sorteio, dentre todos os irmãos e irmãs, um membro para representar a família num evento, a chance de ele ser homem é maior que 60%.
- e) As quantidades de irmãos e de irmãs da família distam duas unidades.

18. (M) Considere que os números m e n são as raízes da equação

$$(\sqrt{2} + \sqrt{5}) \cdot x^2 + (\sqrt{7} + 1) \cdot x + \sqrt{4 + \sqrt{7}} = 0$$

O valor da expressão, $\frac{1}{n^2} + \frac{2}{m \cdot n} + \frac{1}{m^2}$, é:

- a) 2
- b) $1 + \sqrt{7}$
- c) $8 - 2\sqrt{7}$
- d) $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{1 - \sqrt{7}}$
- e) 4

19. (M) O sentido metafórico da poesia, no poema abaixo, se expressa fazendo uso do sistema de unidades de medida de comprimento.

A medida do nosso amor

*Dê-me apenas dez centímetros da linha do seu coração,
Que do meu, dou mil milímetros, dou um metro de paixão.*

*E misturando os assuntos, os nossos corações juntos, tem amor em hectômetro.
E sabendo quem tu és, multipliquemos por dez, vamos amar em quilômetro.*

*E o ponteiro do termômetro registrará a paixão,
Num sistema de emoção que o tempo é quem conduz.
Amor em maior medida e nessa linha da vida, Te amarei em ano-luz.*

(Autor: Luís Havelange Soares)

Com relação aos sistemas de medidas, analise a afirmação que NÃO é verdadeira.

- a) Um hectômetro (hm) equivale a 100 metros (m).
- b) Um ano-luz é uma medida de comprimento que tem entre 9 e 10 trilhões de quilômetros (km)
- c) Dez centímetros (cm) correspondem 10^{-4} km.
- d) Um metro cúbico m^3 é uma medida de volume que corresponde a 10.000 decímetros cúbicos (dm^3).
- e) Um quadrado de lado que mede 3 m tem superfície de 90.000 cm^2 .

20. (EM) No livro “Para aprender Matemática” Sérgio Lorenzato apresenta diversas recomendações para a ação docente do professor de Matemática em sala de aula, contemplando desde questões de natureza metodológicas até aspectos do campo da filosofia da Matemática. Qual das assertivas abaixo NÃO faz referência a nenhum dos “conselhos” expostos por Lorenzato?

- a) O aluno traz para a escola um conjunto de construções, saberes, conhecimentos e, portanto, o professor deve aproveitar a vivência do aluno.
- b) O professor deve ter o cuidado de investir na sua formação.
- c) É necessário que o docente tome cuidado com as obviedades, às simplicidades e os acertos. Essas questões podem ser enganosas, do ponto de vista da avaliação da aprendizagem.
- d) É fundamental que o professor valorize os erros dos alunos. Os erros não devem ser encarados como pontos de finalização para a aprendizagem de algo, e sim como um aspecto que mostra o movimento de construção dos conceitos.
- e) E) É muito importante que o professor enfatize os aspectos de exatidão, de neutralidade e de abstração do conhecimento matemático. Com isso, possibilitará a consciência no aluno de que a Matemática lida com verdades inquestionáveis que são fundamentais na resolução de problemas aplicados.

AVALIAÇÃO ESCRITA – PARTE SUBJETIVA

1. Há muitas maneiras de conceber a Matemática, de responder a uma questão fundamental, que tem natureza histórica, epistemológica e filosófica: **“O que é a Matemática?”**. As diversas concepções sobre a Matemática possuem relevância desde que associadas aos devidos contextos de estudo, aplicações e explorações desse conhecimento.

Nesse âmbito, um entendimento parece ser consensual: **a maneira como pensamos o que é a Matemática influencia diretamente na nossa forma de ensinar e, portanto, produz reflexos no processo de aprendizagem dos alunos.**

Neste sentido, discorra sobre a importância de o professor ter bem claro em sua prática o que pensa sobre a Matemática, sobre as influências dessa concepção na prática de ensino e também como esta concepção pode ser transformada ao longo do tempo.

2. Dentre todos os conceitos matemáticos estudados na educação básica, o conceito de FUNÇÃO é um dos mais importantes, uma vez que apresenta relações com quase todos os outros temas da matemática e com diversas outras áreas científicas (Física, Química, Biologia, Geografia, etc ...).

Diante disso, é essencial que o professor de Matemática tenha uma formação relevante que o possibilite a ensinar esse conteúdo (FUNÇÕES) de modo significativo para aluno, explorando desde as especificidades do arcabouço conceitual até as diferentes formas de representatividade.

Considere uma Função Afim (ou Função Polinomial do primeiro grau) com domínio e contradomínio nos reais, dada por $f(x) = Ax + B$, com A e B reais, $A \neq 0$.

- a) Sendo $(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots)$, uma Progressão Aritmética de razão r , defina o termo geral dessa Progressão como uma função afim, expondo seu Domínio, Contradomínio e lei de formação. Depois mostre um exemplo.
- b) Mostre que, se $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, então f é uma função bijetora.
- c) Justifique o fato de que, se $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, então sua representação gráfica é uma reta.