

## -- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Acerca das operações com números reais e suas propriedades, julgue os itens a seguir.

- 51 Se  $a$  e  $b$  são números reais que satisfazem  $a < b < 0$ , então é correto concluir que  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b} < 0$  e que  $a^2 > b^2 > 0$ .
- 52 A soma de dois números irracionais positivos é sempre um número irracional.
- 53 O número  $12,07777\dots$  tem infinitos algarismos, portanto é um número irracional.
- 54 Se o cubo de um número inteiro é ímpar, então esse número deve ser, necessariamente, ímpar.
- 55 Considere que  $x$  e  $y$  sejam dois números naturais maiores que 1, de modo que o número  $x^3 - y^3$  seja um número positivo cujos únicos divisores são 1 e o próprio número. Com base nessas informações, conclui-se que  $x$  é sucessor de  $y$ .

Acerca das funções reais, julgue os itens a seguir.

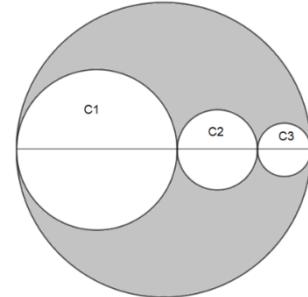
- 56 Se  $f(x) = \frac{(x^2-9)}{(x-3)}$  e  $g(x) = x + 3$  são funções reais, então,  $f(x) = g(x)$  para todo número real  $x$ .
- 57 Considere que  $f$  e  $g$  sejam funções reais, de modo que  $g(x) = \frac{(x+3)}{x}$  e a composição  $(f \circ g)(x) = x^2$ . Com base nessas informações, conclui-se que  $f(x) < \frac{10}{(x-1)^2}$ .
- 58 O domínio da função  $f(x) = \sqrt[3]{x - \frac{1}{x}}$  é o conjunto  $\{x \in \mathbb{R} / x \neq -1, x \neq 0 \text{ e } x \neq 1\}$ .
- 59 Sendo  $a$  e  $b$  números reais não nulos, de modo que a função  $f(x) = a \cdot e^{bx} - 2$  seja decrescente, então, necessariamente, o produto de  $a$  por  $b$  é um número negativo.
- 60 A função  $f(x) = 2|x + 3| - 5$  é uma função par.

Acerca das equações e inequações de números reais, julgue os itens a seguir.

- 61 Se  $a$  é um número real não nulo, tal que  $2a$  é uma raiz real da equação  $-x^5 + 4ax^4 - 4a^3x^2 - 48a^4 = 0$ , então,  $a < 5$ .
- 62 A equação  $\frac{2x^2+x}{x+1} = 3x - 2$  tem exatamente duas raízes reais distintas.
- 63 A equação  $|x|^3 - 6 \cdot |x|^2 + 5 \cdot |x| = 0$  tem exatamente cinco raízes reais distintas.
- 64 A solução da inequação  $50x^3 + 5x^2 - x > 0$  é o conjunto  $\{x \in \mathbb{R} / x > 0,1\}$ .
- 65 A equação  $4 \times 6^{n^2} = 72^n$ , em que  $n \in \mathbb{Z}$ , tem três soluções.

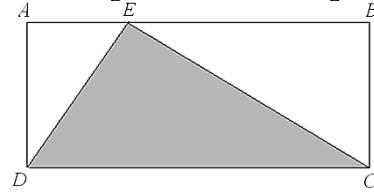
Julgue os itens subsequentes, relativos a geometria.

- 66 Suponha que o volume (em  $\text{cm}^3$ ) de um cubo seja numericamente menor do que a área (em  $\text{cm}^2$ ) de sua superfície, isto é, a soma das áreas de suas faces. Nessa situação, o comprimento da aresta desse cubo é inferior a 6 cm.
- 67 Considere que, na figura a seguir, os raios dos círculos internos  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  sejam, respectivamente, iguais a  $r$ ,  $r/2$  e  $r/3$ , em que  $r$  é um número real positivo. Nesse caso, a área da parte em cinza é igual a  $2\pi r^2$ .



- 68 A equação cartesiana da reta que passa pela origem do sistema de coordenadas cartesianas  $xOy$  e é perpendicular à reta que passa pelos pontos  $P(0,a)$  e  $Q(b,0)$ , em que  $a,b \neq 0$ , é dada por  $y = \left(\frac{a}{b}\right)x$ .

- 69 Se, na figura a seguir, o retângulo  $ABCD$  tiver área igual a  $21 \text{ m}^2$ , então, o triângulo  $DEC$  tem área igual a  $7 \text{ m}^2$ .

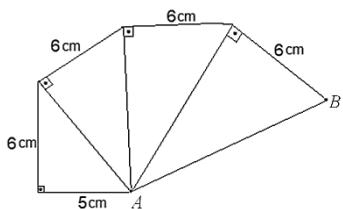


- 70 O ponto da circunferência  $x^2 + y^2 = 4$  mais próximo da reta  $r: y = x + 4$  é o ponto de coordenadas  $P(-2,0)$ .

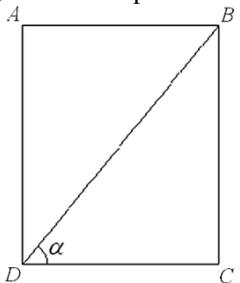
### Espaço livre

Julgue os itens a seguir, relativos à trigonometria do triângulo retângulo.

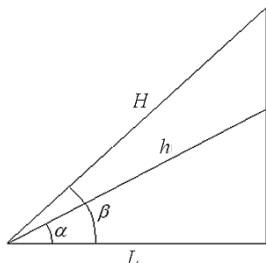
- 71 A distância entre os pontos  $A$  e  $B$  na figura seguinte é maior que 10 cm.



- 72 Se, na figura a seguir, o retângulo  $ABCD$  tiver área igual a  $72 \text{ cm}^2$  e  $\operatorname{tg}(\alpha) = 8$ , então o comprimento do lado  $AB$  é igual a 9.



- 73 Sendo, na figura seguinte,  $\alpha + \beta = 90^\circ$ , então,  $\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{H}{h}$ .



- 74 Considere que um avião, após a decolagem, suba em linha reta a uma velocidade de 4 km/min, de modo que o ângulo da subida com o solo seja igual a  $15^\circ$ . Sabendo-se que  $\operatorname{sen}(15^\circ) = 0,13$ , é correto concluir dessa situação hipotética que, permanecendo o avião nessa trajetória, a altura em relação ao solo que ele atingirá, 10 minutos após a decolagem, será inferior a 6 km.

Com relação a matrizes e sistemas lineares, julgue os itens a seguir.

- 75 Considere que  $A$  seja uma matriz quadrada de dimensão 2, que  $I_2$  seja a matriz identidade, também de dimensão 2, e que  $x \in \mathbb{R}$ . Nesse caso, o determinante da matriz  $\det(A - xI_2) = x^2 - \operatorname{tr}(A)x + \det(A)$ .
- 76 Considere que uma matriz quadrada  $R$  seja a raiz quadrada de uma matriz  $M$ , de mesma dimensão, que satisfaça a equação matricial  $RR = M$ . Nesse caso, a matriz  $M = \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$  tem infinitas raízes quadradas.
- 77 Sendo  $A$  uma matriz quadrada de dimensão  $n$  que satisfaz a equação matricial  $A^2 + 2A + I_n = 0$ , em que  $I_n$  é a matriz identidade de dimensão  $n$ , então, a matriz  $A$  é inversível.
- 78 Se  $Ax = b$  for um sistema linear em que a matriz  $A$  é quadrada e tem duas linhas iguais, então esse sistema terá infinitas soluções.
- 79 Existe um único polinômio de terceiro grau que passa pelos pontos  $(-1, -4)$ ,  $(1, 2)$  e  $(3, 8)$ .

Cada um dos próximos itens apresenta uma situação hipotética a ser julgada, acerca de problemas matemáticos envolvendo situações em uma escola.

- 80 Ao escrever uma redação, um aluno levou meia hora para escrever 885 palavras, tendo sido capaz de escrever 15 palavras no primeiro minuto desse tempo. Considerando-se que, a cada minuto, na quantidade de palavras que ele escrevia, era acrescida uma quantidade constante fixa de palavras ao número de palavras do instante anterior, então é correto concluir que, no último minuto, ele escreveu exatamente 44 palavras.
- 81 No primeiro andar de uma escola, todas as 10 salas de aula possuem as portas do mesmo lado e em sequência. Três alunos distraídos, mexendo em seus celulares, estão indo em direção a suas respectivas salas de aula, porém, como estão distraídos, eles podem entrar em qualquer uma das salas, de forma independente. Nessa situação hipotética, a probabilidade de os três alunos entrarem exatamente na mesma sala é de 1%.
- 82 O professor de biologia leva uma turma de alunos para uma viagem de pesquisa. A manhã do dia de saída para a viagem encontra-se nublada no destino da viagem, e sabe-se que manhãs nubladas acontecem em 40% dos dias ali. Além disso, nesse local, 50% dos dias em que chove começam nublados, contudo, no mês em que acontece a viagem, costuma chover pouco — exatamente 20% dos dias são chuvosos. Nessa situação hipotética, a chance de chover durante o dia da viagem é de 12,5%.
- 83 Um professor de matemática precisa distribuir 20 exercícios para 4 alunos, de tal forma que cada aluno receba no mínimo 3 exercícios. Nessa situação hipotética, há 165 maneiras distintas de o professor distribuir os exercícios.
- 84 Em 5 cadeiras de um auditório, só podem sentar professores e alunos, de tal forma que 2 alunos não podem sentar-se juntos, para se evitar conversa. Nessa situação hipotética, há exatamente 9 possibilidades diferentes de 5 pessoas, entre professores e alunos, sentarem-se nas 5 cadeiras.
- 85 Um professor de educação física tem à sua disposição 12 alunos para formar a equipe de voleibol da escola. Desses alunos, dois são os líberos do time e os demais podem atuar em qualquer posição. Sabendo-se que, em uma equipe de voleibol, seis jogadores estão em quadra, sendo um deles, necessariamente, o líbero, enquanto os demais ficam no banco de reservas, é correto afirmar que, na situação hipotética apresentada, é possível montar 252 combinações diferentes de times para estar em quadra.

A respeito de sequências numéricas, julgue os itens que se seguem, considerando, para cálculos, que  $1,01^{10} = 1,1$ .

- 86 Considere a sequência de Fibonacci definida recursivamente como  $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$ , para  $n \geq 2$ , em que  $F_1 = 1$  e  $F_2 = 1$ . Supondo-se que o limite  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n}$  exista, então o valor do limite é  $\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$ .
- 87 Sendo  $0 \neq p_0, p_1, \dots, p_n$  uma progressão geométrica de razão  $r \neq 0$ , então a sequência  $q_0 = \log(p_0), q_1 = \log(p_1), \dots, q_n = \log(p_n)$  é uma progressão aritmética com primeiro termo  $\log(p_0)$  e de razão  $\log(r)$ .
- 88 A quantidade de múltiplos de 19 entre 58 e 1.317 é 65.
- 89 Considere que a sequência  $4, 5, 7, 10, 14, 19, \dots$  possa ser definida recursivamente como  $a_n = a_{n-1} + n$ , em que  $a_0 = 4$  e  $n \geq 1$ . Nesse caso, o 99.º termo dessa sequência é  $a_{99} = 4.954$ .
- 90 Suponha que, no período chuvoso, o volume de água em um reservatório aumente 1% do seu volume presente por dia. Se tiver chovido durante 20 dias seguidos, então apenas o volume de água de chuva acumulado no reservatório é superior a 21 vezes o volume inicial de água.

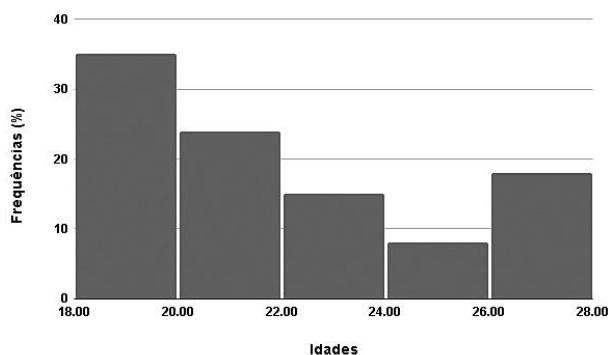
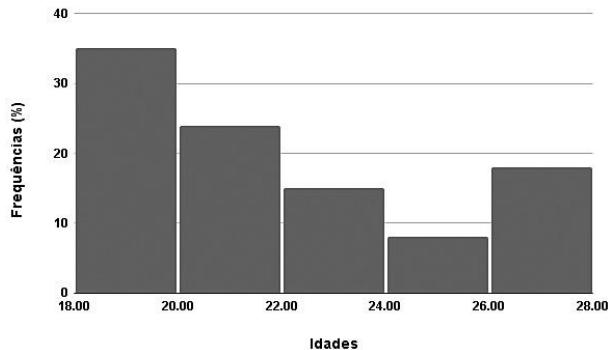
Julgue os itens a seguir, que tratam de matemática financeira.

- 91 Considere que, com a diminuição do preço de determinado produto, as vendas dele tenham subido 70% e a receita arrecadada pela venda desse produto tenha subido 36%. Nessa situação hipotética, a redução no preço original do produto foi de 20%.
- 92 Se a taxa de juros do cartão de crédito no Brasil for de 300% ao ano, essa quantidade será equivalente à taxa mensal de  $100 \cdot (\sqrt[6]{2} - 1)\%$  ao mês.
- 93 Suponha que, após 8 meses de investimento, uma empresa tenha recebido R\$ 77.280 de juros pela sua aplicação. Acerca desse caso, considerando-se que tenha sido aplicado o regime de juros simples e que a taxa de juros tenha sido de 36% ao ano, é correto afirmar que o capital inicialmente investido foi superior a R\$ 325.000.
- 94 Suponha que uma pessoa deseje liquidar um empréstimo no valor de R\$ 145.200 dois anos antes de seu vencimento. Nesse caso, se a taxa de desconto composto desse financiamento for de 10% ao ano, o desconto recebido será inferior a R\$ 25.000.

### Espaço livre

Com base em estatística, julgue os itens a seguir.

- 95 Não é possível encontrar um conjunto ímpar de dados tal que a mediana e a média desse conjunto sejam iguais.
- 96 Suponha que o histograma a seguir represente a frequência relativa de alunos, distribuída por faixa etária, que ingressaram no ensino superior no estado de Alagoas em 2020. Com base nas informações desse gráfico, é correto afirmar que mais de 50% dos novos alunos têm idade superior a 22 anos.



- 97 Considere que, em uma turma de matemática, o professor tenha distribuído as notas da primeira avaliação dos alunos conforme a tabela apresentada adiante. Com base nos dados dessa tabela, é correto afirmar que a média das notas dessa turma na primeira avaliação foi superior a 5.

frequência	nota
3	0
7	2
8	4
10	6
8	8
4	10

- 98 Para um conjunto de dados  $x_1, x_2, \dots, x_n$  quaisquer, a variância será sempre um número positivo.

Considerando as matrizes A e B com coeficientes reais dadas por

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & x \\ 1 & x & 3 \\ 1 & 2x & 6 \end{bmatrix} \text{ e } B = \begin{bmatrix} 0 & x & 3 \\ 0 & 2 & 6x \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}, \text{ julgue os itens a seguir.}$$

- 99 Se  $\det(AB) = 0$ , então o módulo de  $x$  é igual a 1, isto é,  $|x| = 1$ .

- 100 Se  $x = 0$ , então a matriz B é invertível e  $\det(B^{-1}) = 1/6$ .

- 101 O sistema linear dado por  $\begin{bmatrix} 3 & -1 & x \\ 1 & x & 3 \\ 1 & 2x & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$  tem solução para qualquer valor real de  $x$ .

Com base no Binômio de Newton, julgue o item a seguir.

- 102 O coeficiente de  $x^7$  na expansão de  $(x^2 + x + 1)^5$  é igual a 35.

Considerando que  $i$  seja a unidade imaginária, julgue os itens a seguir, a respeito dos números complexos.

- 103 Existem um número natural  $n$  e um polinômio  $p$  com coeficientes reais tais que  $p$  possui  $n-1$  raízes reais e 1 raiz complexa com parte imaginária não nula.

- 104 O triângulo cujos vértices são as raízes do polinômio  $p(x) = x^3 - 8x^2 + 25x$  é um triângulo isósceles.

- 105 O número complexo  $z = 2\cos(\pi/3) + 2i\sin(\pi/3)$  tem norma igual a 4 e se encontra no primeiro quadrante do plano complexo.

A inclusão de fatos passados da matemática, no contexto da sala de aula, pode proporcionar ao estudante o entendimento de que a ciência matemática é dinâmica e se relaciona com as necessidades de povos e épocas. Considerando os conceitos da história da matemática, julgue os itens a seguir.

- 106 O sistema numérico babilônico baseava-se em partes em um sistema sexagesimal, isto é, em base 60. Atualmente, esse sistema numérico é utilizado para mensurar tempo e ângulos, por exemplo. Em um sistema sexagesimal moderno, seus números podem ser representados pelos algarismos de 0 a 9, assim como pelas 26 letras do alfabeto latino em suas versões maiúsculas e minúsculas. Para converter um número em base 10 para a base 60, usa-se a seguinte regra: os números em base 10 de 0 a 9 continuam sendo representados pelos algarismos de 0 a 9 na base 60; os números na base 10 de 10 a 35 são representados em base 60 pelas letras maiúsculas de A a Z; e, finalmente, os algarismos em base 10 de 36 a 59 são representados em base 60 pelas letras minúsculas de a a x. Dessa forma, pode-se concluir que o número 2021 dado na base 10, é escrito na base 60 como  $Xf$ .

- 107 René Descartes, em seu trabalho **La Géométrie**, introduziu novos conceitos e resultados, entre os quais a regra dos sinais de Descartes, que permite encontrar informações acerca do número de raízes positivas de um dado polinômio. Por essa regra, pode-se afirmar que o polinômio  $p(x) = 2x^5 - x^3 - 4x^2 + 2x - 2$  não pode ter mais do que três raízes positivas.

- 108 Leonardo de Pisa, também conhecido como Fibonacci, é hoje conhecido pela sequência numérica apresentada em seu livro **Liber Abaci**, que é uma enciclopédia matemática. Essa obra teve papel de grande importância na introdução do sistema de numeração indo-árabico no continente europeu.

- 109 A obra **Os Elementos de Euclides** trata do que hoje se conhece como geometria euclidiana e de tópicos de teoria dos números elementar. Nessa obra, há a primeira prova de que o conjunto dos números primos é infinito, porém Euclides falhou em apresentar uma demonstração para o teorema fundamental da aritmética.

No ensino de matemática há três aspectos relevantes que podem ser trabalhados nas aulas de matemática: as situações-problemas, a comunicação e o uso de jogos. Com relação a esse assunto, julgue os itens a seguir.

- 110 Os jogos e brincadeiras são cada vez mais utilizados em aulas de matemática como recursos auxiliares para desenvolvimento cognitivo, socialização e criatividade, transformando o ambiente escolar em um lugar mais prazeroso. Porém, toda atividade que envolva o uso de jogos deve ser restrita para evitar que aquele objeto lúdico seja apenas uma brincadeira livre e espontânea.
- 111 É recomendado que as situações-problemas trabalhadas em aulas de matemática envolvam atividades que se relacionem com o cotidiano dos estudantes, o que potencializará uma aprendizagem significativa para os envolvidos.
- 112 O professor de matemática deve incentivar diversos aspectos da comunicação entre os seus alunos. A produção de material oral, escrito e pictórico pelos estudantes pode auxiliar na avaliação do professor, bem como na transmissão de conhecimento entre os próprios estudantes.

O Referencial Curricular do Estado de Alagoas (ReCAL) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são documentos que contemplam as competências e habilidades essenciais que norteiam o ensino e aprendizado, respectivamente, no estado de Alagoas e em todo território nacional, tanto para o ensino fundamental quanto o médio. Com relação a esses documentos, julgue os próximos itens.

- 113 Não é competência destacada para os alunos do ensino fundamental do estado de Alagoas que a disciplina de matemática trabalhe com projetos voltados para questões sociais urgentes, pois tópicos dessa natureza devem ser alvo do ensino médio.
- 114 Uma das competências a ser trabalhada no ensino médio é a interpretação de fatos das ciências humanas e sociais a partir de uma linguagem matemática, o que proporciona uma formação científica geral para os estudantes.
- 115 No ReCAL uma das habilidades a serem alcançadas pelos alunos do 9.º ano do ensino fundamental está relacionada ao cálculo com números reais, porém sem incluir a potenciação com expoentes fracionários.
- 116 Dentro das habilidades específicas para o ensino médio contidas no BNCC, espera-se que o aluno seja capaz de utilizar softwares/aplicativos de geometria dinâmica para representar graficamente funções polinomiais lineares.

A avaliação é inerente ao processo de ensino e aprendizagem em matemática. Nesse contexto, julgue os itens que se seguem.

- 117 Ao se tratar de situações-problema dentro da avaliação escolar, deve-se focar em aplicações simples de conhecimentos pré-determinados sem olhar outros aspectos das soluções propostas pelos alunos.
- 118 Muito utilizadas na matemática, as provas tradicionais que consistem em exames escritos, realizadas individualmente, sem consulta e executadas em tempo pré-determinado e restrito são instrumentos suficientes para avaliação dos objetos presentes nos currículos de matemática em todos os anos do ensino básico.
- 119 Atividades orais, como apresentações e trabalhos em grupo, devem ser evitadas na matemática, em função da subjetividade inerente a esse processo de avaliação.
- 120 A avaliação na matemática tem caráter puramente quantitativo e, portanto, não deve ser tratada como uma situação de aprendizagem para o aluno.

## Espaço livre