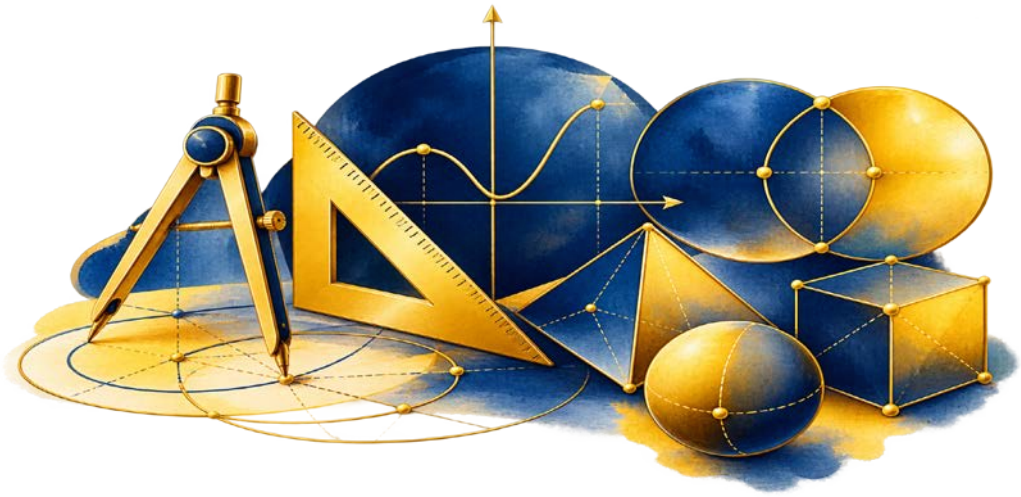
EduSkills
MOÇAMBIQUE

MATRIZ RESOLVIDA

MATEMÁTICA

9ª CLASSE (2026)

RESUMO EXPLICADO



EduSkills Moçambique

FICHA TÉCNICA

Dados desta edição

Título	Matriz Resolvida de Matemática 9ª Classe (2026): Resumo Explicado
Disciplina	Matemática
Classe	9ª Classe
Ano	2026
Produção editorial	EduSkills Moçambique
Referência curricular	Matriz de Objectivos e Conteúdos do Exame Final de Matemática, 9ª Classe, 2026, INECE
Natureza do material	Resumo explicado de apoio ao estudo; não constitui um exame oficial

Sobre este material

Este resumo desenvolve os conteúdos da matriz oficial de Matemática para a 9ª Classe. As explicações, os quadros e os esquemas destinam-se ao estudo e não reproduzem uma prova de exame.



EduSkills
MOÇAMBIQUE

Biblioteca Digital EduSkills

Livros, exames e materiais de apoio para estudar melhor



100% Gratuito

Livros Escolares	Exames Escolares	Exames de Admissão	Exames Resolvidos
CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI

Estude onde estiver.
Aprenda no seu ritmo.
Construa o seu futuro.

A Biblioteca Digital **EduSkills** é o seu companheiro de estudo para alcançar melhores resultados e realizar sonhos.

ACEDER À BIBLIOTECA

www.eduskills.co.mz

CONFIANÇA
Segurança, credibilidade e compromisso.

EDUCAÇÃO
Conhecimento que transforma vidas.

MOÇAMBIQUE
Orgulho de ser moçambicano, foco no nosso país.

INOVAÇÃO
Tecnologia e educação caminhando juntas.

Índice

1. INTRODUÇÃO À TEORIA DE CONJUNTOS 5
1.1. Conjunto, elementos e notação.....5
1.2. Diferença de conjuntos.....5
1.3. Complementar de um conjunto 6
1.4. Conjuntos disjuntos e situações da vida real 6
2. NÚMEROS E OPERAÇÕES.....7
2.1. Relação entre conjuntos numéricos.....7
2.2. Potências de expoente fraccionário e raízes 7
2.3. Racionalização de denominadores 8
3. ÁLGEBRA (1): INEQUAÇÕES LINEARES 9
3.1. Conceito e princípios de resolução.....9
3.2. Representação geométrica na recta numérica 9
3.3. Sistemas de inequações lineares com uma variável 10
4. ÁLGEBRA (2): FACTORIZAÇÃO E EQUAÇÕES QUADRÁTICAS 11
4.1. Produto notável (a + b)(a − b) 11
4.2. Equação quadrática completa.....11
4.3. Factorização de trinomios e cálculo das raízes 12
4.4. Problemas de aplicação das equações quadráticas 12
5. ÁLGEBRA (2): FUNÇÃO QUADRÁTICA E INEQUAÇÕES 14
5.1. Função quadrática e representação gráfica.....14
5.2. Contradomínio e imagem: distinção útil 14
5.3. Inequações quadráticas: resolução gráfica 15
5.4. Casos em que não existem duas raízes reais 16
6. ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS.....17
6.1. Leitura e interpretação de gráficos de barras.....17
6.2. Moda de um conjunto de dados.....17

EduSkills MOÇAMBIQUE
Livros Escolares
Exames Escolares
Exames de Admissão
Exames Resolvidos
ACEDER À BIBLIOTECA
www.eduskills.co.mz

Matriz Resolvida de Matemática 9ª Classe (2026): Resumo Explicado

GUIA DE PREPARAÇÃO PARA O EXAME FINAL DE 2026

Este guia desenvolve os conteúdos e os objectivos da Matriz de Objectivos e Conteúdos do Exame Final de Matemática: 9ª Classe: 2026, do Instituto Nacional de Exames, Certificação e Equivalências (INECE), apresentada na página 6 do documento oficial fornecido. As explicações e os exemplos são materiais didácticos de preparação e não constituem perguntas oficiais do exame.

Como estudar: lê a regra, acompanha cada passo da resolução, tenta refazer o exemplo sem consultar a solução. Em inequações e funções, observa sempre o sinal, os extremos dos intervalos e os pontos pertencentes ao gráfico. Em estatística, lê as escalas dos eixos antes de responder.

Correspondência entre os objectivos oficiais e as unidades

Unidade da matriz	O aluno deverá ser capaz de…
1. Teoria de conjuntos	Efectuar diferenças, obter complementares e resolver problemas com conjuntos disjuntos.
2. Números e operações	Relacionar $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$; transformar potências fraccionárias em raízes; racionalizar denominadores.
3. Álgebra (1)	Representar geometricamente inequações lineares; resolver sistemas de inequações de uma variável.
4. Álgebra (2): factores e equações	Factorizar com $(a+b)(a-b)$; resolver equações quadráticas completas por factorização e lei do anulamento.
5. Álgebra (2): funções e inequações	Estudar valores da função quadrática e resolver geometricamente inequações quadráticas.
6. Organização e tratamento de dados	Interpretar gráficos de barras e determinar a moda de dados simples.



1. INTRODUÇÃO À TEORIA DE CONJUNTOS

1.1. Conjunto, elementos e notação

Um conjunto é uma colecção bem definida de elementos. Representamo-lo, geralmente, por letras maiúsculas, como A, B e U, e escrevemos os elementos entre chavetas. Por exemplo, A = {1, 2, 3, 4} e B = {3, 4, 5, 6}. O conjunto U, chamado universo, contém todos os elementos considerados num determinado problema.

A expressão 3 ∈ A significa «3 pertence a A». A expressão 7 ∉ A significa «7 não pertence a A». A intersecção A ∩ B reúne os elementos comuns; a união A ∪ B reúne todos os elementos que pertencem a pelo menos um dos conjuntos, sem repetições. O conjunto vazio, ∅, não possui elementos.

A ∩ B = {3, 4} | A ∪ B = {1, 2, 3, 4, 5, 6}

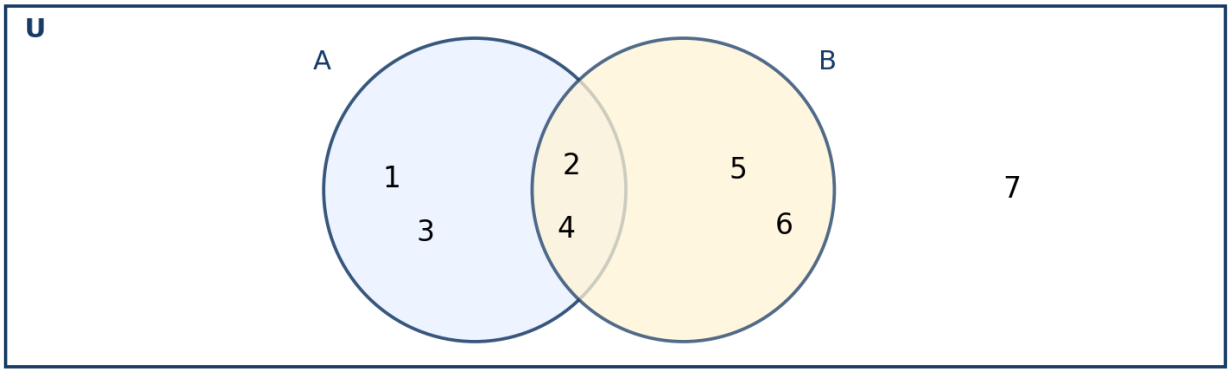


Figura 1: Representação de dois conjuntos num universo U. A região comum pertence à intersecção.

1.2. Diferença de conjuntos

A diferença A \ B (lê-se «A menos B») é o conjunto dos elementos que pertencem a A, mas não pertencem a B. A ordem é importante: A \ B nem sempre é igual a B \ A. Para resolver, observa primeiro os elementos do conjunto inicial e elimina os que também pertencem ao segundo conjunto.

Exemplo resolvido: *Se A = {1, 2, 3, 4, 5} e B = {4, 5, 6}, calcula A \ B e B \ A.*

Passo: A \ B: ficam em A apenas os elementos 1, 2 e 3, pois 4 e 5 também estão em B.

Passo: B \ A: permanece apenas 6, pois 4 e 5 também pertencem a A.

A \ B = {1, 2, 3} B \ A = {6}

Duas propriedades úteis são A \ A = ∅ e A \ ∅ = A. Se A e B não possuem elementos comuns, então A \ B = A. Não confundas a diferença de conjuntos com a subtracção de números: aqui seleccionamos elementos de uma colecção.

1.3. Complementar de um conjunto

O complementar de A em relação ao universo U é o conjunto de elementos de U que não pertencem a A. Pode escrever-se A^c ou U \ A. O universo deve estar indicado ou ser compreendido pelo contexto; caso contrário, não é possível determinar com precisão o complementar.

> ***Exemplo resolvido:*** *Dado U = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} e A = {2, 4, 6}, determina A^c.*

Passo: Compara cada elemento de U com os elementos de A. Retira de U os números 2, 4 e 6.

$$A^c = U \setminus A = \{1, 3, 5, 7\}$$

O complementar do universo é vazio ($U^c = \emptyset$); o complementar do conjunto vazio é U ($\emptyset^c = U$); e o complementar do complementar de A é novamente A: $(A^c)^c = A$.

1.4. Conjuntos disjuntos e situações da vida real

Dois conjuntos são disjuntos quando não têm nenhum elemento em comum: $A \cap B = \emptyset$. Nesse caso, o número de elementos da união é a soma das quantidades dos dois conjuntos. Usa-se a expressão $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$ para disjuntos. Se houver elementos comuns, é necessário subtrair uma vez a intersecção: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.

> ***Exemplo resolvido:*** *Numa turma, 14 alunos participam apenas em futebol e 11 apenas em basquetebol. Nenhum aluno participa nas duas actividades. Quantos alunos participam em pelo menos uma delas?*

Passo: Os conjuntos de participantes são disjuntos, porque ninguém pertence simultaneamente aos dois.

$n(F \cup B) = 14 + 11 = 25$ alunos

> ***Exemplo resolvido:*** *Numa turma de 35 alunos, 20 participam numa visita de estudo. Quantos não participam?*

Passo: O universo é a turma de 35 alunos, e o complementar do conjunto dos participantes é formado pelos que não participam.

$$n(A^c) = 35 - 20 = 15 \text{ alunos}$$



2. NÚMEROS E OPERAÇÕES

2.1. Relação entre conjuntos numéricos

Os números naturais servem para contar e ordenar. Os inteiros incluem naturais, negativos e zero. Os racionais são números que se podem escrever como fracção a/b, com a e b inteiros e b ≠ 0. Os reais abrangem os racionais e os irracionais, como √2 e π. Para relacionar números e conjuntos, usa correctamente os sinais ∈ (pertence), ∉ (não pertence), ⊂ (é subconjunto) e ⊄ (não é subconjunto).

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$

Conjunto	Exemplos	Observação
ℕ: naturais	0, 1, 2, 3, …	Neste guia, 0 pertence a ℕ; indica a convenção quando necessário.
ℤ: inteiros	…, −3, −2, −1, 0, 1, …	Inclui naturais e inteiros negativos.
ℚ: racionais	−3/4; 5; 0,25; 0,333…	Fracções, decimais finitos e dízimas periódicas.
ℝ: reais	√2; π; 1/3; −7	Inclui todos os racionais e irracionais.

Exemplo resolvido: *Completa com ∈, ∉ ou ⊂: (a) −4 … ℤ; (b) √2 … ℚ; (c) ℤ … ℚ; (d) 3/5 … ℝ.*

(a) −4 ∈ ℤ (b) √2 ∉ ℚ (c) ℤ ⊂ ℚ (d) 3/5 ∈ ℝ

Atenção: O símbolo ∈ relaciona um elemento e um conjunto; ⊂ relaciona dois conjuntos. Assim, escreve-se 2 ∈ ℕ, mas ℕ ⊂ ℤ. A posição do símbolo faz diferença.

2.2. Potências de expoente fraccionário e raízes

Uma potência de expoente fraccionário representa uma raiz. O denominador n do expoente m/n indica o índice da raiz, e o numerador m indica a potência. Para bases positivas, vale a identidade a^(m/n) = ⁿ√(a^m) = (ⁿ√a)^m. Para raízes de índice par em ℝ, o radicando não pode ser negativo. Para índices ímpares, a raiz de número negativo é real.

a^(m/n) = ⁿ√(a^m) (n ∈ ℕ, n ≥ 2; a ≥ 0 quando n é par)

Exemplo resolvido: *Transforma 27^(2/3) numa raiz e calcula o resultado.*

Passo: O denominador 3 indica raiz cúbica e o numerador 2 indica quadrado.

27^(2/3) = (³√27)² = 3² = 9

Exemplo resolvido: *Calcula 16^(3/4) e escreve √[3](5²) como potência fraccionária.*

16^(3/4) = (⁴√16)³ = 2³ = 8 ³√(5²) = 5^(2/3)

Outro **exemplo:** 81^(1/2) = √81 = 9. Quando o índice é 2, costuma escrever-se apenas √. Para expoentes negativos, a^(−m/n) = 1/a^(m/n), desde que a ≠ 0 e as expressões estejam definidas nos reais.

2.3. Racionalização de denominadores

Racionalizar o denominador significa escrever uma fracção equivalente sem raízes no denominador. Quando o denominador contém uma única raiz quadrada, multiplicamos numerador e denominador pela raiz. Quando tem a forma $a + \sqrt{b}$ ou $a - \sqrt{b}$, usamos o conjugado: $a - \sqrt{b}$ ou $a + \sqrt{b}$. O produto de conjugados segue a identidade $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$.

Exemplo resolvido: *Racionaliza $5/\sqrt{3}$.*

Passo: Multiplica a fracção por $\sqrt{3}/\sqrt{3}$, que é igual a 1 e não altera o seu valor.

$$5/\sqrt{3} = (5\sqrt{3})/(\sqrt{3}\times\sqrt{3}) = 5\sqrt{3}/3$$

Exemplo resolvido: *Racionaliza $2/(\sqrt{5} - 1)$.*

Passo: O conjugado de $\sqrt{5} - 1$ é $\sqrt{5} + 1$. Multiplica numerador e denominador por essa expressão.

$$2/(\sqrt{5} - 1) = 2(\sqrt{5} + 1)/(5 - 1) = (\sqrt{5} + 1)/2$$

Exemplo resolvido: *Racionaliza $3/(2 + \sqrt{3})$.*

$$3/(2 + \sqrt{3}) = 3(2 - \sqrt{3})/(4 - 3) = 6 - 3\sqrt{3}$$

Atenção: Nunca multipliques só o denominador: para obter uma fracção equivalente é indispensável multiplicar também o numerador pelo mesmo valor diferente de zero.



3. ÁLGEBRA (1): INEQUAÇÕES LINEARES

3.1. Conceito e princípios de resolução

Uma inequação é uma desigualdade que contém uma incógnita. Por exemplo, 2x + 1 > 7. Os símbolos mais comuns são < (menor), > (maior), ≤ (menor ou igual) e ≥ (maior ou igual). A solução é o conjunto de valores da incógnita que torna verdadeira a desigualdade. Podemos somar ou subtrair o mesmo número nos dois membros sem alterar o sentido do sinal.

Também podemos multiplicar ou dividir ambos os membros por um número positivo, sem alterar o sinal. Mas, se multiplicarmos ou dividirmos por um número negativo, é obrigatório inverter o sinal da desigualdade. Esta regra evita um dos erros mais frequentes nos exames.

Exemplo resolvido: *Resolve $3x - 5 \leq 7$.*

Passo: Soma 5 aos dois membros: $3x \leq 12$.

Passo: Divide por 3, que é positivo: $x \leq 4$.

$S = \{x \in \mathbb{R}: x \leq 4\} =]-\infty, 4]$

Exemplo resolvido: *Resolve $-2x + 1 > 7$.*

Passo: Subtrai 1: $-2x > 6$. Divide por -2 e inverte > para <.

$x < -3$ $S =]-\infty, -3[$

3.2. Representação geométrica na recta numérica

Para representar a solução, desenha uma recta orientada e marca o número que limita o intervalo. Se o sinal for < ou >, o extremo não pertence ao conjunto-solução e usa-se uma circunferência aberta. Se o sinal for ≤ ou ≥, o extremo pertence e marca-se com um ponto fechado. A parte destacada da recta mostra os números permitidos.

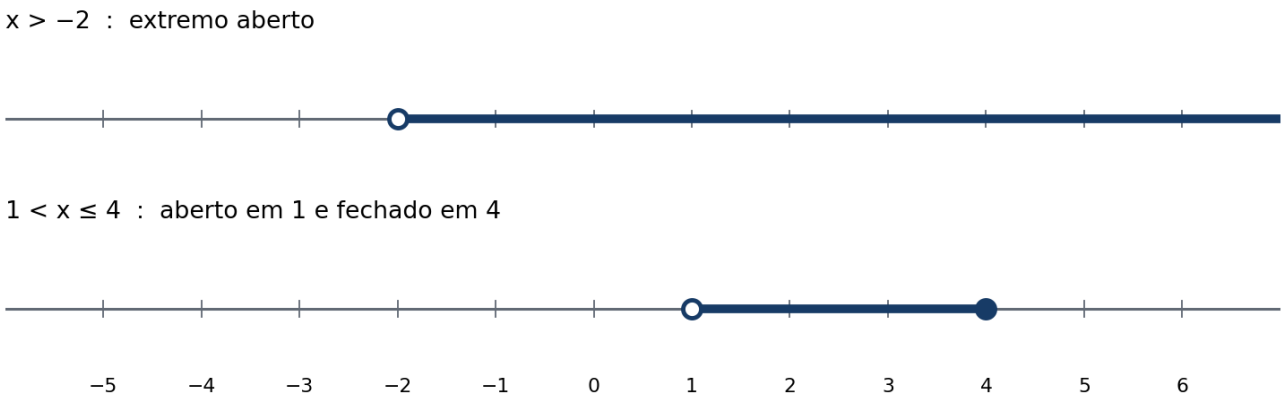


Figura 2: Soluções de inequações na recta: círculo aberto (exclui) e fechado (inclui).

Na notação de intervalos,]a, b[exclui ambos os extremos; [a, b] inclui ambos;]a, b] inclui apenas b. Os símbolos $-\infty$ e $+\infty$ nunca são extremos incluídos, porque não representam números reais.

3.3. Sistemas de inequações lineares com uma variável

Um sistema de inequações é formado por duas ou mais condições que devem ser satisfeitas simultaneamente. Resolve cada inequação separadamente e depois determina a intersecção das soluções. O resultado final inclui somente os números que cumprem todas as condições. Num gráfico, corresponde à parte comum dos intervalos.

Exemplo resolvido: *Resolve o sistema $x - 1 > 0$ e $2x \leq 8$.*

Passo: Primeira inequação: $x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1$.

Passo: Segunda inequação: $2x \leq 8 \Rightarrow x \leq 4$.

Passo: Faz a intersecção dos intervalos $]1, +\infty[$ e $]-\infty, 4]$.

S =]1, 4]

Exemplo resolvido: *Resolve o sistema $3x + 2 \geq 11$ e $-2x > -8$.*

Passo: Primeira condição: $3x \geq 9 \Rightarrow x \geq 3$.

Passo: Segunda condição: divide $-2x > -8$ por -2, invertendo o sinal: $x < 4$.

S = [3, 4[

Exemplo resolvido: *Resolve o sistema $x \leq 2$ e $x > 5$.*

Passo: Nenhum número pode ser simultaneamente menor ou igual a 2 e maior que 5.

S = ∅ (sistema impossível no conjunto dos reais)

Em problemas práticos, traduz primeiro cada expressão verbal para símbolos: «pelo menos 12» indica $x \geq 12$; «menos de 12» indica $x < 12$; «no máximo 12» indica $x \leq 12$; «mais de 12» indica $x > 12$. Ao interpretar a solução, lembra-te de que o contexto pode admitir só números inteiros ou naturais.



4. ÁLGEBRA (2): FACTORIZAÇÃO E EQUAÇÕES QUADRÁTICAS

4.1. Produto notável (a + b)(a – b)

Um polinómio é uma expressão algébrica formada por termos que podem conter números e potências naturais da variável. Factorizar significa escrever o polinómio como produto de factores mais simples. A matriz exige, em particular, a decomposição baseada no produto notável (a + b)(a – b). Esse produto corresponde à diferença de dois quadrados.

Desenvolvendo pelo princípio distributivo, obtemos $(a + b)(a – b) = a^2 − ab + ab – b^2$. Como os termos −ab e +ab se anulam, fica $a^2 − b^2$. Para aplicar a regra ao contrário, reconhece dois quadrados perfeitos separados por subtracção.

$A^2 − b^2 = (a + b)(a – b)$

Exemplo resolvido: *Factoriza $x^2 − 49$.*

Passo: Identifica os quadrados: $x^2 = (x)^2$ e $49 = 7^2$.

$X^2 − 49 = (x + 7)(x – 7)$

Exemplo resolvido: *Factoriza $9x^2 − 16$.*

Passo: Escreve $9x^2 = (3x)^2$ e $16 = 4^2$. Aplica a diferença de quadrados.

$9x^2 − 16 = (3x + 4)(3x – 4)$

Exemplo resolvido: *Factoriza $25^{a^2} − b^2$ e confirma por multiplicação.*

$25^{a^2} − b^2 = (5^a + b)(5^a – b)$

É importante não confundir $a^2 − b^2$ com $a^2 + b^2$. A soma de dois quadrados não pode ser factorada, em geral, da mesma forma nos números reais. O resultado da identidade pode ser verificado por multiplicação distributiva, retomando o polinómio inicial.

4.2. Equação quadrática completa

Uma equação quadrática é uma igualdade do tipo $ax^2 + bx + c = 0$, em que $a \neq 0$. É completa quando os três termos ax^2, bx e c estão presentes, isto é, $b \neq 0$ e $c \neq 0$. Na matriz, a resolução pedida recorre à factorização do trinómio e à lei do anulamento do produto. Para encontrar as raízes reais, procuramos uma forma $(px + r)(qx + s) = 0$.

A lei do anulamento do produto afirma que, se $A \times B = 0$, então $A = 0$ ou $B = 0$. Por isso, depois de factorizar, basta resolver as duas equações lineares obtidas. Ao apresentar a resposta, escreve sempre o conjunto-solução e verifica, se possível, substituindo as raízes na equação inicial.

$A \times B = 0 \Rightarrow A = 0$ ou $B = 0$

4.3. Factorização de 12rinómios e cálculo das raízes

Quando o coeficiente de x^2 é 1, procura dois números cuja soma seja o coeficiente de x e cujo produto seja o termo independente. Na expressão $x^2 + bx + c$, se $r+s=b$ e $r \times s=c$, então $x^2+bx+c=(x+r)(x+s)$. Se o coeficiente principal for diferente de 1, podem ser necessários outros passos de decomposição ou uma factorização por agrupamento.

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

Passo: Procura dois números que somem −5 e cujo produto seja +6: são −2 e −3.

Passo: Factoriza o trinómio: $(x – 2)(x – 3) = 0$.

Passo: Pela lei do anulamento, $x – 2 = 0$ ou $x – 3 = 0$.

S = {2, 3}

Exemplo resolvido: *Resolve $x^2 + x – 6 = 0$.*

Passo: Procura dois números com soma +1 e produto −6: +3 e −2.

Passo: Escreve $(x + 3)(x – 2) = 0$ e aplica a lei do anulamento.

X = −3 ou x = 2 S = {−3, 2}

Exemplo resolvido: *Resolve $2x^2 - 7x + 3 = 0$.*

Passo: Factoriza: $2x^2 - 7x + 3 = (2x – 1)(x – 3)$, pois $2x^2 - 6x – x + 3 = 2x^2 - 7x + 3$.

Passo: Aplica a lei: $2x – 1 = 0 \Rightarrow x = ½$; ou $x – 3 = 0 \Rightarrow x = 3$.

S = {1/2, 3}

Exemplo resolvido: *Resolve $x^2 - 16 = 0$ pelo produto notável.*

Passo: Usa a diferença de quadrados: $(x + 4)(x – 4) = 0$.

S = {−4, 4}

Atenção: A equação $x^2 - 16 = 0$ é incompleta (falta o termo em x); é mostrada apenas para reforçar a identidade de factorização. As equações quadráticas completas da matriz são trabalhadas nos três exemplos anteriores.

4.4. Problemas de aplicação das equações quadráticas

As equações quadráticas podem representar medidas, áreas e outras situações. Primeiro identifica a incógnita, traduz a informação para uma equação e só depois resolve. A solução algébrica pode conter valores que não fazem sentido no contexto (por exemplo, um comprimento negativo), os quais devem ser excluídos da resposta final.

Exemplo resolvido: *Um rectângulo tem lados de comprimento x e $x + 2$ metros e área de 24 m². Determina os lados.*

Passo: A área é o produto dos lados: $x(x + 2) = 24 \Rightarrow x^2 + 2x - 24 = 0$.

Passo: Factoriza: $(x + 6)(x - 4) = 0$, logo $x = -6$ ou $x = 4$.

Passo: Exclui -6 por não poder representar comprimento. Assim, $x = 4$ e $x + 2 = 6$.

Dimensões: 4 m e 6 m (verificação: $4 \times 6 = 24$ m²)

EduSkills
MOÇAMBIQUE
Livros Escolares
Exames Escolares
Exames de Admissão
Exames Resolvidos
ACEDER À BIBLIOTECA
www.eduskills.co.mz

5. ÁLGEBRA (2): FUNÇÃO QUADRÁTICA E INEQUAÇÕES

5.1. Função quadrática e representação gráfica

Uma função quadrática é definida por uma expressão da forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$. O seu gráfico é uma parábola. Se $a > 0$, a parábola tem concavidade voltada para cima, existindo um valor mínimo. Se $a < 0$, a concavidade é voltada para baixo, existindo um valor máximo. O eixo de simetria passa pelo vértice da parábola.

Para traçar o gráfico, podes calcular uma tabela de valores, localizar os zeros (raízes), o ponto onde a parábola corta o eixo dos yy (0, c) e o vértice. A abcissa do vértice calcula-se por $x_v = -b/(2a)$, e a ordenada é $y_v = f(x_v)$. Também se pode reescrever a função na forma $a(x-h)^2 + k$, na qual o vértice é (h, k).

$f(x) = ax^2 + bx + c,\ a \neq 0$ $x_v = -b/(2a)$ $y_v = f(x_v)$

Exemplo resolvido: *Estuda $f(x) = x^2 - 4x + 3$.*

Passo: Completa o quadrado: $x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$.

Passo: A parábola abre para cima e tem vértice $V = (2, -1)$, portanto o mínimo é -1.

Passo: Factoriza para encontrar os zeros: $(x - 1)(x - 3) = 0 \Rightarrow x = 1$ e $x = 3$.

$V = (2, -1)$ zeros: 1 e 3 $f(0) = 3$

x	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
f(x)	3	0	−1	0	3

O domínio desta função real, sem restrições adicionais, é $\mathbb{R}$. Como a parábola tem mínimo -1, os valores que a função efectivamente assume são todos os números reais $y \geq -1$. O conjunto destes valores é a imagem da função. Em certos materiais escolares, esta imagem também aparece denominada «contradomínio».

Imagem de f = [−1, +∞[

5.2. Contradomínio e imagem: distinção útil

Em linguagem matemática rigorosa, o contradomínio é o conjunto de chegada indicado na definição da função, enquanto a imagem é o subconjunto dos valores realmente obtidos. Assim, se declaramos $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, então o contradomínio indicado é $\mathbb{R}$, mas a imagem de $f(x) = x^2 - 4x + 3$ é $[-1, +\infty[$. Na resolução de exercícios de nível escolar que usem «determinar o contradomínio» como sinónimo de «valores de y», apresenta o intervalo da imagem e, se necessário, esclarece esta distinção.

Exemplo resolvido: *Estuda $g(x) = -x^2 + 4x + 5$.*

Passo: Reescreve g(x) = −(x − 2)² + 9. O coeficiente de x² é negativo: há um máximo no vértice (2,9).

Passo: O valor máximo é 9, logo todos os valores y ≤ 9 são atingidos pela função.

V = (2, 9) Imagem de g =]−∞, 9]

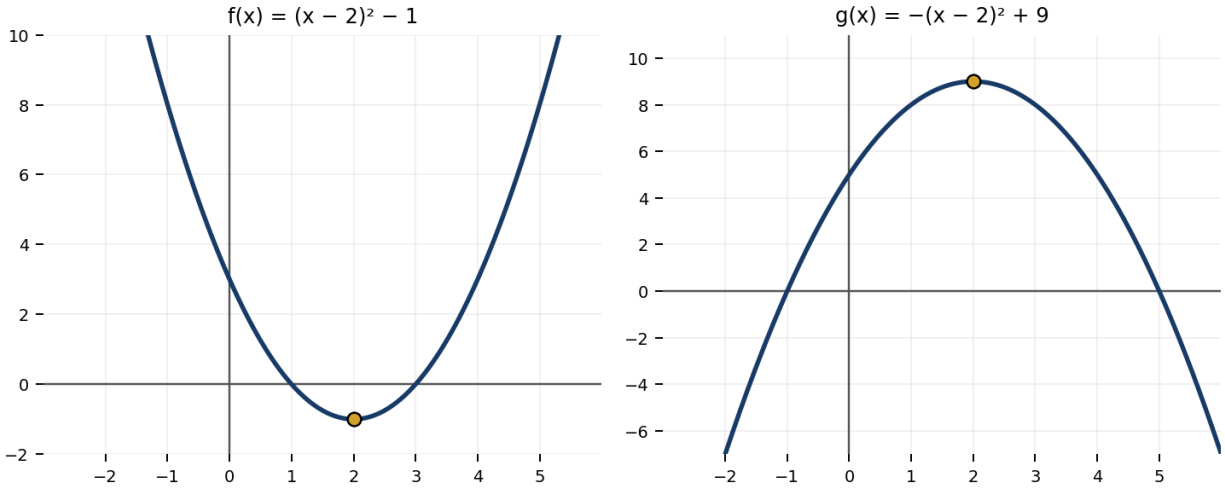


Figura 3: Concavidade, vértices e valores extremos das duas funções quadráticas.

5.3. Inequações quadráticas: resolução gráfica

Uma inequação quadrática contém uma expressão de segundo grau e um sinal de desigualdade, como ax² + bx + c > 0. A resolução gráfica baseia-se nas posições do gráfico relativamente ao eixo dos xx. Nos pontos em que o gráfico está acima do eixo, f(x) > 0; abaixo do eixo, f(x) < 0; sobre o eixo, f(x) = 0.

Começa por encontrar as raízes reais, quando existem, e observa a concavidade. Se a parábola abre para cima e tem duas raízes distintas, a função é positiva fora do intervalo entre as raízes e negativa dentro dele. Quando abre para baixo, acontece o contrário. As raízes são incluídas nas soluções apenas quando o sinal é ≤ ou ≥.

Exemplo resolvido: *Resolve graficamente x² − 5x + 6 > 0.*

Passo: Factoriza x² − 5x + 6 = (x − 2)(x − 3). As raízes são x = 2 e x = 3.

Passo: Como a = 1 > 0, a parábola abre para cima: é positiva antes de 2 e depois de 3.

S =]−∞, 2[∪]3, +∞[

Exemplo resolvido: *Resolve graficamente −x² + 4x + 5 ≥ 0.*

Passo: Factoriza −x² + 4x + 5 = −(x + 1)(x − 5). As raízes são −1 e 5.

Passo: Como a = −1 < 0, a parábola abre para baixo e é não negativa entre as duas raízes, incluindo-as.

S = [−1, 5]

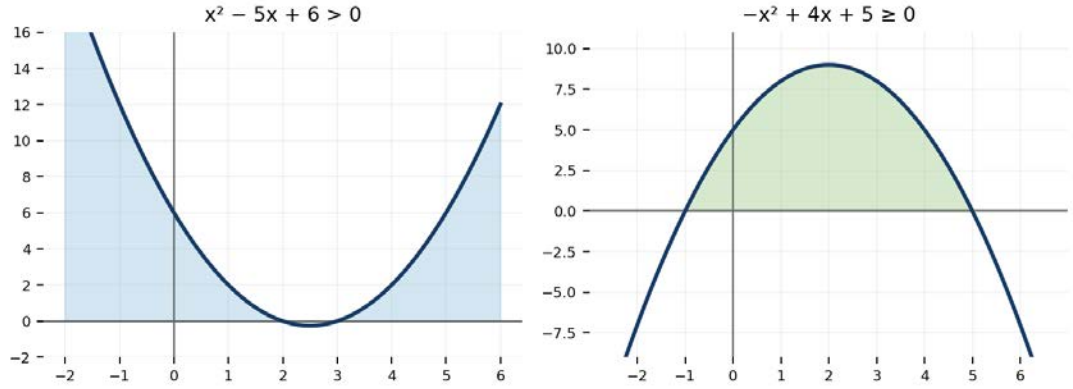


Figura 4: Zonas destacadas mostram os valores de x que satisfazem as inequações.

5.4. Casos em que não existem duas raízes reais

Nem todas as parábolas cortam o eixo horizontal em dois pontos. Por exemplo, $h(x) = x^2 + 1$ é sempre positiva para qualquer x real, pois $x^2 \geq 0$. Logo, a inequação $x^2 + 1 > 0$ tem solução $\mathbb{R}$, enquanto $x^2 + 1 < 0$ não tem solução real. Já $x^2 \geq 0$ é verdadeira para todos os reais, mas $x^2 > 0$ exclui $x = 0$.

Estes casos mostram por que razão a análise do sinal deve vir depois de verificar a posição do gráfico. Podes usar o discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$ para reconhecer a existência de raízes reais: $\Delta > 0$ indica duas raízes distintas, $\Delta = 0$ indica uma raiz dupla e $\Delta < 0$ indica que não existem raízes reais.

$\Delta = b^2 - 4ac$ $\Delta > 0$: 2 raízes | $\Delta = 0$: 1 raiz dupla | $\Delta < 0$: sem raízes reais



6. ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

6.1. Leitura e interpretação de gráficos de barras

Um gráfico de barras apresenta informações por categorias ou valores discretos. Cada barra corresponde a uma categoria e a sua altura mostra uma frequência ou outra quantidade. Para interpretar correctamente um gráfico, verifica o título, a legenda (se existir), os nomes das categorias e a escala do eixo vertical. Todas as barras da mesma série devem ser comparadas usando a mesma escala.

Os gráficos de barras permitem identificar rapidamente a maior e a menor frequência, comparar quantidades, calcular totais e diferenças. Não se deve estimar o valor só pelo aspecto visual: lê a graduação do eixo e, se existirem, os números indicados por cima de cada barra.

Exemplo resolvido: *Num inquérito a 36 alunos sobre o transporte até à escola, obtiveram-se os seguintes resultados: bicicleta 8; chapa 12; a pé 10; motorizada 6.*

Meio de transporte	Bicicleta	Chapa	A pé	Motorizada	Total
N.º de alunos	8	12	10	6	36

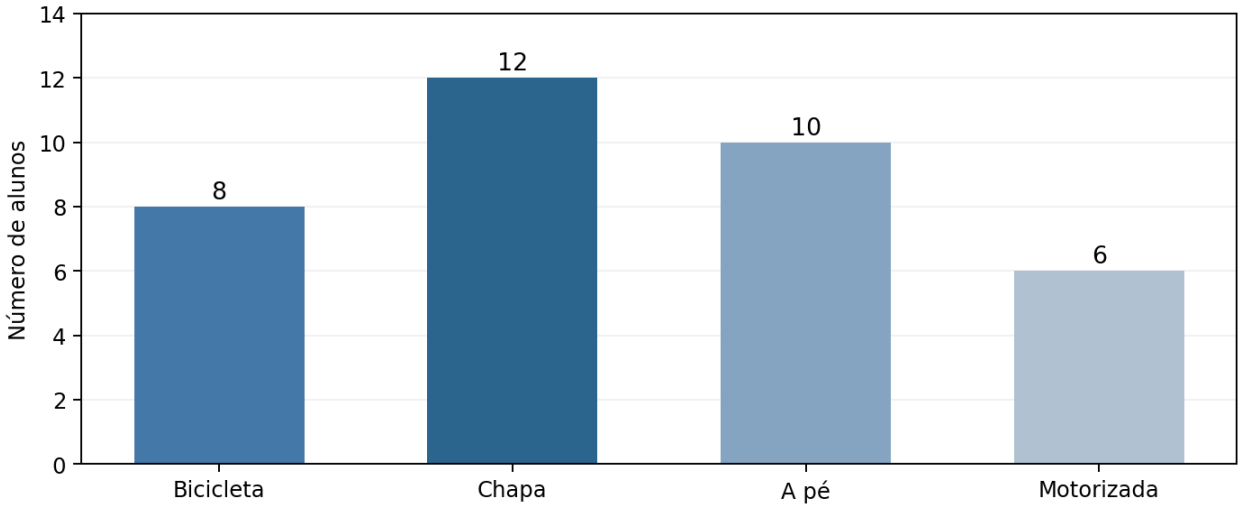


Figura 5: Gráfico de barras construído com os valores da tabela de transporte.

Passo: A barra mais alta é a do chapa (12 alunos); a mais baixa é a de motorizada (6 alunos).

Passo: A diferença entre os que utilizam chapa e bicicleta é $12 - 8 = 4$ alunos.

Passo: O total é a soma das quatro frequências: $8 + 12 + 10 + 6 = 36$ alunos.

6.2. Moda de um conjunto de dados

A moda é o valor ou a categoria que aparece mais vezes num conjunto de dados. Pode haver uma única moda, duas ou várias, quando a frequência máxima se repete. Se todos os valores

surgirem com a mesma frequência, não existe uma moda única; no contexto escolar, o conjunto pode ser descrito como amodal.

A moda é diferente da média: a moda depende apenas da frequência dos valores. Em gráficos de barras que mostram categorias, a categoria da barra mais alta representa a moda. Numa lista de números, conta quantas vezes aparece cada número e identifica a maior frequência.

Exemplo resolvido: *Determina a moda das notas 10, 12, 11, 12, 14, 12, 13, 11.*

Passo: Conta: 10 surge uma vez; 11, duas; 12, três; 13, uma; 14, uma.

Moda = 12 (frequência = 3)

Exemplo resolvido: *Determina a(s) moda(s) de 2, 3, 2, 4, 3, 5.*

Passo: Os valores 2 e 3 aparecem duas vezes cada, e os restantes apenas uma vez.

Modas = 2 e 3 (conjunto bimodal)



EduSkills
MOÇAMBIQUE

Biblioteca Digital EduSkills

Livros, exames e materiais de apoio para estudar melhor



100% Gratuito

Livros Escolares	Exames Escolares	Exames de Admissão	Exames Resolvidos
CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI	CLIQUE AQUI

Estude onde estiver.
Aprenda no seu ritmo.
Construa o seu futuro.

A Biblioteca Digital **EduSkills** é o seu companheiro de estudo para alcançar melhores resultados e realizar sonhos.

ACEDER À BIBLIOTECA

www.eduskills.co.mz

CONFIANÇA
Segurança, credibilidade e compromisso.

EDUCAÇÃO
Conhecimento que transforma vidas.

MOÇAMBIQUE
Orgulho de ser moçambicano, foco no nosso país.

INOVAÇÃO
Tecnologia e educação caminhando juntas.