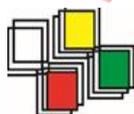




REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

**Programa de Ensino da  
Disciplina de Matemática  
Ensino Secundário  
1º Ciclo**



**INDE**

**INSTITUTO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**

Maputo, Setembro de 2024

Ficha Técnica

*Título:* **Programa de Ensino da Disciplina de Matemática – Ensino Secundário – 1º Ciclo**

*Edição:* ©INDE/MINEDH – Moçambique

*Autor:* INDE/MINEDH – Moçambique

*Capa, Composição, Arranjo gráfico:* INDE/MINEDH – Moçambique

*Arte final:* INDE/MINEDH – Moçambique

*Tiragem:*

*Impressão:*

*Nº de Registo:* INDE/MINEDH

VENDA PROIBIDA

# Índice

<b>Prefácio</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>2</b>
Competências a desenvolver na disciplina de Matemática no 1º ciclo .....	4
<b>Objectivos da disciplina de Matemática no 1º ciclo</b> .....	<b>5</b>
<b>Visão geral das unidades temáticas do 1º ciclo</b> .....	<b>8</b>
<b>Programa de Matemática da 7ª Classe</b> .....	<b>10</b>
<b>Plano temático</b> .....	<b>11</b>
1º Trimestre .....	11
Unidade Temática I: Números e operações (1) .....	11
Unidade Temática I: Números e operações (1) .....	13
Unidade Temática II: Geometria (1) .....	18
Unidade Temática III: Números e operações (2) .....	21
<b>2º Trimestre</b> .....	<b>24</b>
Unidade Temática IV: Geometria (2) .....	24
Sugestões metodológicas .....	25
<b>Unidade Temática V: Álgebra</b> .....	<b>27</b>
Unidade Temática VI: Números e operações (3) .....	29
Unidade Temática VI: Números e operações (3) .....	31
<b>3º Trimestre</b> .....	<b>33</b>
Unidade Temática VII: Relações Proporcionais .....	33
Unidade Temática VII: Relações Proporcionais .....	35
Unidade Temática VII: Relações Proporcionais .....	37
<b>Programa de Matemática da 8ª Classe</b> .....	<b>40</b>
<b>Plano Temático</b> .....	<b>41</b>
1º Trimestre .....	41
Unidade Temática I: Números e operações (1) .....	41
Unidade Temática I: Números e operações (1) .....	42
Unidade temática II: Funções (1) .....	49
Unidade temática III: Números e operações (2) .....	53
<b>2º Trimestre</b> .....	<b>55</b>
Unidade temática IV: Álgebra (1) .....	55
Unidade Temática V: Geometria (1) .....	58
Unidade temática VI: Álgebra (2) .....	62
Unidade temática VI: Álgebra (2) .....	63
<b>3º Trimestre</b> .....	<b>66</b>
Unidade Temática VII: Geometria (2) .....	66
Unidade Temática VII: Geometria (2) .....	70
Unidade temática VIII: Organização e tratamento de dados .....	72

Unidade Temática IX: Geometria (3).....	74
<b>Plano temático .....</b>	<b>77</b>
1ºTrimestre .....	77
Unidade temática I: Números e operações .....	77
Unidade temática I: Números e operações .....	79
Unidade temática II: Álgebra (1).....	84
Unidade temática III: Geometria (1).....	87
Sugestões metodológicas .....	88
2ºTrimestre .....	89
Unidade temática IV: Álgebra (2).....	89
Unidade temática IV: Álgebra (parte 2).....	91
Unidade temática V: Funções .....	94
3ºTrimestre .....	97
Unidade temática VI: Álgebra (3).....	97
Unidade temática VII: Organização e tratamento de dados .....	100
Unidade temática VIII: Geometria (2).....	103
<b>Avaliação .....</b>	<b>106</b>
Bibliográfica .....	109

VENDA PROIBIDA

## **Prefácio**

### **Caros Professores!**

Os programas que tendes em vossas mãos resultam de uma revisão para acomodar a Lei n° 18/2018, de 28 de Dezembro, Lei do Sistema Nacional de Educação (SNE), que introduziu reformas no sistema educativo moçambicano, com destaque para a elevação da escolaridade obrigatória para nove classes (1ª a 9ª classes), passando cada ciclo de aprendizagem do Ensino Secundário (ES) a ser constituído por três classes, sendo o 1º ciclo da 7ª a 9ª classe e o 2º ciclo da 10ª a 12ª classe.

Estamos cientes que estes programas reflectem uma nova visão do Ensino Secundário, assente no desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, que permitam ao graduado enfrentar os desafios que surgem na sua vida, na família, na comunidade, no país e no mundo, marcados por uma economia global cada vez mais moderna, exigente e competitiva.

Caros professores, os programas em alusão são, em parte, o reflexo da vossa imagem, pois resultam do trabalho abnegado de técnicos do Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH), de professores de reconhecido mérito e experiência, representantes de diferentes escolas de todo o País, que colocaram o seu saber ao serviço da revisão dos mesmos, a quem servimo-nos desta oportunidade para agradecer.

A vós professores, de quem depende em grande medida a implementação destes programas, apelamos à consulta constante das sugestões metodológicas apresentadas, à planificação de aulas com criatividade e inovação, bem como à reflexão sobre as práticas pedagógicas, para levar a cabo a nobre e gratificante tarefa de formar jovens que contribuirão para o desenvolvimento do País.

CARMELITA RITA NAMASHULUA

MINISTRA DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

## INTRODUÇÃO

A Matemática é uma das bases teóricas essenciais e necessárias de todos os grandes sistemas de interpretação da realidade que garantem a intervenção social com responsabilidade e dão sentido à condição humana.

Genericamente, a Matemática é parte imprescindível da cultura humanística e científica que permite ao jovem fazer escolhas de profissão, ganhar flexibilidade para se adaptar às mudanças tecnológicas e sentir-se motivado para continuar a sua formação ao longo da vida. Ela contribui para a construção da língua, com a qual o jovem comunica e se relaciona com os outros, e fornece instrumentos de compreensão mais profunda, facilitando a selecção, avaliação e integração das mensagens necessárias e úteis, ao mesmo tempo que fornece acesso às fontes de conhecimento científico a ser mobilizado sempre que necessário.

Os conhecimentos matemáticos, têm sido, historicamente, indispensáveis para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Eles desempenham um papel essencial no desenvolvimento de processos de pensamento, sendo a base prioritária para a formação da personalidade dos alunos. Constituem, ainda, um instrumento útil que permite desenvolver capacidades do pensamento e favorece atitudes compatíveis com o desenvolvimento de qualquer sociedade.

O papel da Matemática é reconhecido no desenvolvimento de qualquer país, pelas suas múltiplas aplicações nos diversos campos (social, económico e cultural) da actividade humana, como por exemplo, no planeamento da economia, no controle da produção, nas estatísticas relacionadas com as doenças, natalidade, mortalidade, migrações, entre outras. Além disso, a Matemática é aplicada nos computadores e em outros aparelhos e, sobretudo, tem muita utilidade prática na vida quotidiana de qualquer pessoa.

Estas e outras razões fazem da Matemática uma disciplina essencial na formação dos cidadãos de qualquer país. Neste contexto, pode-se afirmar, com segurança que, sem matemática as viagens ao espaço seriam impossíveis.

O ensino da Matemática participa, pelos princípios e métodos de trabalho praticados, na educação do jovem responsável e consciente para a autonomia e solidariedade, independência empreendedora, das relações em que está envolvido e do ambiente em que vive.

A Matemática está presente em diversos campos de actividade humana, pelo que o seu ensino deve estar inscrito numa política de modernização económica, social e cultural do país.

O mundo moderno aponta para a necessidade de adequar a Matemática a uma nova realidade. Por esta razão, o ensino desta disciplina deve dotar o aluno de competências básicas necessárias para a resolução de problemas da vida económica e social do país, da região e do mundo que lhe permitirão compreender os conceitos básicos das ciências, desenvolver habilidades, estratégias, hábitos de

pesquisa e comunicação, bem como relacionar a ciência com a tecnologia, explorando situações vividas no quotidiano.

A transformação do programa do ensino da Matemática tem como perspectiva metodológica:

- Incorporação de competências matemáticas centradas no desenvolvimento do raciocínio dos alunos;
- Resolução de problemas, explorando situações vividas no dia-a-dia, mostrando a necessidade da aprendizagem da Matemática na solução dos problemas da vida;
- Apresentação dos conteúdos de Matemática, garantindo a interdisciplinaridade e a transversalidade, isto é, a inter-relação da Matemática com diferentes disciplinas;
- Utilização de métodos e procedimentos heurísticos para que o aluno realize a construção do seu próprio conhecimento, assegurando a compreensão do significado dos conteúdos;
- Garantia da sistematização de conhecimentos através da exercitação; quer dizer que dentro de cada unidade e ao longo da classe e do ciclo, deve conseguir-se a integração das diferentes áreas da Matemática como, a aritmética, a álgebra e a geometria.

Pretende-se que, com o novo programa de Matemática do 1º ciclo, se dê grande destaque à resolução de problemas, à consideração, compreensão e importância da Matemática nos aspectos sociais, culturais, económicos, antropológicos e cognitivos. Assim, o ensino da Matemática tem como objectivos de desenvolver no aluno:

- O raciocínio lógico, ao operar com conceitos e procedimentos, usando métodos apropriados;
- A capacidade de se comunicar, ao enunciar propriedades e definições, assim como ao transcrever mensagens matemáticas da linguagem simbólica (fórmulas, símbolos, tabelas, gráficos) para a linguagem corrente e vice-versa;
- Habilidades, tais como, classificar, ordenar, relacionar, reunir, representar, analisar, sintetizar, deduzir, provar e julgar;
- Capacidades de resolver problemas que reflectem situações concretas da vida real, aplicando as propriedades, a simbologia, procedimentos, métodos e a linguagem matemática, buscando informações em diferentes meios, incluindo a tecnologia para o desenvolvimento do pensamento lógico.

Tendo como base a resolução de problemas, os alunos terão a oportunidade de desenvolver os hábitos de rigor, precisão, ordem, clareza, criatividade, crítica, persistência, cooperação e uso correcto da linguagem matemática. É importante que os alunos se defrontem com a resolução de problemas que exigem a aplicação de conhecimentos previamente adquiridos às situações novas e não familiares. Eles devem saber comunicar-se matematicamente, sendo capazes de compreender as

ideias matemáticas que são transmitidas verbalmente, por escrito ou através de imagens; exprimir ideias matemáticas através da fala, ou da escrita, ou com a ajuda de desenhos, gráficos, diagramas, ou materiais concretos. Durante as aulas, os alunos devem ser constantemente estimulados a debater com os colegas ou com o professor, argumentar e contra-argumentar através da escrita ou da fala, ajudando-os a desenvolver a sua capacidade de expressão matemática.

### Competências a desenvolver na disciplina de Matemática no 1º ciclo

O Plano Curricular do Ensino Secundário estabelece competências a serem desenvolvidas neste subsistema de ensino. Assim, ao terminar o 1º ciclo, nesta disciplina, o aluno:

- explica a necessidade de surgimento dos diferentes domínios numéricos a partir do seu significado na vida real;
- opera, com segurança, os conceitos, os procedimentos e os métodos apropriados para o desenvolvimento do pensamento lógico;
- apresenta o seu raciocínio de forma lógica em diferentes situações de comunicação;
- traduz situações-problema de uma linguagem para outra (verbal, simbólica e gráfica);
- interpreta diversas situações da vida, usando a Matemática;
- pesquisa informações relativas à Matemática e as descobertas científicas e tecnológicas de forma autónoma;
- aplica estratégias práticas de forma autónoma, independente e para resolver problemas individuais e da comunidade
- elabora e apresenta trabalhos de Matemática de forma organizada e cuidada na resolução de exercícios e problemas, na recolha e organização de dados estatísticos;
- interpreta, de forma crítica, a solução de um problema, num determinado contexto;
- Aplica, com rigor, o cálculo de valores exactos, estimados e, particularmente, nos trabalhos de geometria;
- aplica estratégias diversas para a resolução de problemas que reflectem situações quotidianas da vida social e económicas do país e do mundo;
- pratica jogos matemáticos como forma de desenvolver o trabalho cooperativo;
- aplica regras, procedimentos e teoremas, na resolução de diferentes situações da vida e tendo em conta o contexto do problema;
- usa padrões e regularidades matemáticas e fórmula generalizações em contextos do problema;
- intervém na dinamização de actividades e na resolução de problemas da comunidade em que se insere;

- aprecia o contributo da Matemática para a compreensão e a resolução de problemas do homem através dos tempos;
- apresenta conclusões sobre diferentes fenómenos sociais e naturais, a partir da interpretação de informações representadas em gráficos ou tabelas;
- reconhece o contributo da Matemática (estatística) para a tomada de decisões bem como as suas limitações;
- resolve problemas concretos da vida relacionados com várias esferas da sociedade;
- mobiliza conhecimentos científicos adequados para dar resposta apropriada face aos problemas realísticos;
- procura estratégias adequadas para resolver problemas. Por exemplo, determinação de distâncias inacessíveis, altura de prédios, de montanhas e outras situações ligadas ao quotidiano;
- implementar projectos individuais ou colectivos relacionados com a resolução de problemas matemáticos;
- apresenta informações estatísticas relacionadas com portadores de deficiências, idosos e crianças, tendo em respeito os direitos humanos.

#### Objectivos da disciplina de Matemática no 1º ciclo

Os objectivos de ensino anunciam o que o aluno deve ser capaz de fazer ou saber. Assim, ao terminar o 1º ciclo, esta disciplina, o aluno deve ser capaz de:

- ampliar o conceito de número, a partir do seu significado na vida real;
- desenvolver o pensamento lógico ao operar com conceitos e procedimentos com métodos apropriados;
- reconhecer os conhecimentos matemáticos como meio para compreensão do mundo que nos rodeia, através da investigação e desenvolvimento de acções que estimulem o interesse, a curiosidade, a resolução de problemas;
- reconhecer a Matemática como um instrumento útil para a vida e parte integrante das nossas raízes culturais, que ajuda a pensar e a raciocinar correctamente;
- desenvolver a capacidade de comunicação, usando a linguagem matemática;
- identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta, reconhecendo o carácter de jogo intelectual, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para

resolver problemas;

- comunicar-se matematicamente, isto é, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre os seus prognósticos, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
- estabelecer conexões entre os diferentes temas da matemática e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas do conhecimento;
- interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões e símbolos);
- transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica (fórmulas, símbolos, tabelas, diagramas, gráficos, etc.) e vice-versa;
- aplicar propriedades na resolução de exercícios e problemas matemáticos;
- desenvolver capacidades para a busca de informação em diferentes meios, e uso de tecnologia, mostrando curiosidade e disposição para a busca de novos conhecimentos;
- resolver problemas matemáticos que reflectem situações quotidianas da vida económica e social do país e do mundo, no domínio  $\mathbb{R}$  (números reais) em que estejam envolvidos conhecimentos sobre conjunto, equações e inequações, sistemas de duas equações com duas variáveis, monómios, polinómios, razões e proporções, proporcionalidades, percentagens, literacia financeira, funções, estatística, movimento no plano, orientação e localização de pontos no plano cartesiano, figuras geométricas e suas propriedades, o uso de instrumentos de medição, a conversão das unidades de medida e a conversão monetária, a estimação de quantidades, o esboço de figuras, a partir de objectos reais, a recolha e organização de dados, assim como representá-los em tabelas e gráficos, a interpretação de fenómenos sociais, económicos, naturais, a partir de tabelas e gráficos, o Cálculo no domínio de números reais.
- desenvolver a confiança em si próprio, exprimindo e argumentando as suas opiniões e formulando juízos elementares sobre situações concretas;
- enfrentar com confiança situações novas e mostrar flexibilidade e criatividade;
- desenvolver hábitos de trabalho, persistência e rigor, manifestando responsabilidade, disponibilidade, autonomia e interesse para planificar, organizar e realizar os trabalhos de matemática de forma organizada, revelando preocupação de qualidade na apresentação dos trabalhos;
- desenvolver o espírito de tolerância e cooperação, colaborando nos trabalhos em grupo, partilhando saberes e responsabilidades de maneira solidária e sociável, ouvindo e respeitando as opiniões dos outros, mostrando espírito crítico e autocrítica e participando na realização de actividades e na resolução de problemas;

- desenvolver a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção na vida real;
- desenvolver a capacidade de seleccionar a Matemática relevante para cada problema da realidade;
- desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas, de comunicar, assim como a memória, o rigor, o espírito crítico e a criatividade;
- promover o aprofundamento de uma cultura científica, técnica e humanística que constitua suporte cognitivo e metodológico, tanto para o prosseguimento de estudos, como para a inserção na vida activa;
- contribuir para uma atitude positiva face à ciência;
- promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e solidariedade;
- criar capacidades de intervenção social pelo estudo e compreensão de problemas e situações da sociedade actual e bem assim pela discussão de sistemas e instâncias de decisão que influenciam a vida dos cidadãos, participando, desse modo, na formação para uma cidadania activa e participativa;
- sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança, na busca de soluções.

VENDA PROIBIDA

Visão geral das unidades temáticas do 1º ciclo

7ª Classe	8ª Classe	9ª Classe
<p><b>Unidade I: Números e operações (1)</b>                      Introdução à teoria dos Conjuntos                      Conjunto de números inteiros relativos</p> <p><b>Unidade II: Geometria (1)</b>                      Introdução à Geometria plana e espacial</p> <p><b>Unidade III: Números e operações (2)</b>                      Introdução de números racionais</p>	<p><b>Unidade I: Números e operações (1)</b>                      Introdução à teoria dos Conjuntos                      Números racionais</p> <p><b>Unidade II: Funções (1)</b>                      Funções lineares</p> <p><b>Unidade III: Números e operações (2)</b>                      Introdução de números reais.</p>	<p><b>Unidade I: Números e operações</b>                      Introdução à teoria dos Conjuntos                      Números reais e radiciação.</p> <p><b>Unidade II: Álgebra (1)</b>                      Sistemas de inequações lineares com uma variável</p> <p><b>Unidade III: Geometria (1)</b>                      Semelhança de triângulos.</p>
<p><b>Unidade IV: Geometria (2)</b>                      Grandezas e medidas</p> <p><b>Unidade V: Álgebra</b>                      Equações lineares</p> <p><b>Unidade VI: Números e operações (3)</b>                      Percentagens                      Literacia financeira.</p>	<p><b>Unidade IV: Álgebra (1)</b>                      Inequações lineares</p> <p><b>Unidade V: Geometria (1)</b>                      Circunferências e círculos.</p> <p><b>Unidade VI: Álgebra (2)</b>                      Monómios                      Sistema de duas equações lineares a duas incógnitas</p>	<p><b>Unidade IV: Álgebra (2)</b>                      Polinómios                      Equações quadráticas</p> <p><b>Unidade V: Funções (1)</b>                      Função quadrática</p>

<p><b>Unidade VII: Relações Proporcionais</b>  Grandezas, razões e proporções  Orientação e localização  Proporcionalidade.</p>	<p><b>Unidade VII: Geometria (2)</b>  Congruência de triângulos e teorema de Pitágoras  Quadriláteros</p> <p><b>Unidade VIII: Organização e tratamento de dados</b>  Noções básicas de estatística</p> <p><b>Unidade IX: Geometria (3)</b>  Movimento no plano.</p>	<p><b>Unidade VI: Álgebra (3)</b>  Inequações quadráticas</p> <p><b>Unidade VII: Organização e tratamento de dados</b>  Estatística</p> <p><b>Unidade VIII: Geometria (2)</b>  Cálculo de áreas e volume dos sólidos geométricos</p>
---	---	--

VENDA PROIBIDA

**Programa de Matemática da 7ª Classe**

## Plano temático

### 1º Trimestre

#### Unidade Temática I: Números e operações (1)

<b>Objectivos Específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados da aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• identificar conjunto e elemento de um conjunto</li><li>• definir, em extensão e em compreensão, um conjunto</li><li>• representar um conjunto por meio de chavetas</li><li>• determinar o cardinal de um conjunto</li><li>• verificar se um elemento pertence ou não a um determinado conjunto, usando os símbolos da relação pertence e não pertence</li><li>• efectuar as operações de reunião, intersecção, inclusão</li></ul>	<b>1. Introdução à teoria de conjuntos</b> <b>1.1</b> Noção de conjunto e elemento; <b>1.2</b> Designação e representação de um conjunto; <b>1.3</b> Cardinal de um conjunto; <b>1.4</b> Definição de um conjunto por extensão e por compreensão; <b>1.5</b> Relação de pertença e não pertença; <b>1.6</b> Conjunto singular e, conjunto vazio; <b>1.7</b> Noção de subconjunto; <b>1.8</b> Noção de reunião e Intersecção de dois conjuntos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• resolve problemas concretos da vida real, aplicando as propriedades das operações sobre conjuntos</li></ul>	<b>6</b>

#### Sugestões metodológicas

Os conjuntos têm uma importância fundamental na matemática. De maneira formal, a mecânica interna da matemática (números, relações, funções, equações, etc.) podem ser definidos em termos de conjuntos. Na introdução deste conteúdo, sugere-se que o professor teste

inicialmente os conhecimentos dos alunos sobre a compreensão em relação aos conjuntos, verificando o tipo de exemplos que eles conseguem construir. Como forma de integração e para facilitar a sua compreensão, o professor poderá introduzir o conteúdo sobre conjuntos, aos alunos, a partir da sua família, do meio onde estão inseridos, brincam e estudam. É importante que, depois desta fase, o professor procure exemplos que se identifiquem com a Matemática, para reforçar estes factos. Por ex: **45** é um número natural ou pertence ao conjunto dos números naturais e **4,5** não é um número natural ou não pertence ao conjunto dos números naturais e procurar explicações sobre esses factos.

Na definição de conjuntos em extensão ou em compreensão, o professor poderá dar exemplos, tais como: números naturais, paralelogramos ou quadrado, rectângulo, paralelogramo, losango;

A família está dentro de uma comunidade que é um agrupamento maior onde se inserem outras famílias. Para a abordagem do conceito de subconjunto, esta situação poderá servir para explicar a relação de inclusão. O aluno deve saber determinar se um conjunto A é subconjunto de um conjunto B, e verificar se cada elemento de A pertence a B. Nesta relação, o aluno poderá verificar também casos em que há igualdade de conjuntos, isto é,  $A = B$  porque A está contido em B e B está contido em A. É importante que o aluno saiba que a relação de inclusão relaciona dois conjuntos, enquanto a relação de pertença e não pertença relaciona um elemento com um conjunto.

A reunião e a intersecção de conjunto devem ser exploradas, de modo que o aluno identifique e com compreensão, o conjunto que representa a reunião ou a intersecção de dois conjuntos dados. Simultaneamente, o professor poderá explorar este conhecimento na base de exercícios onde o aluno identifica elementos, que pertencem a um ou ao outro conjunto, para se referir à reunião e identifique elementos que pertencem, ao mesmo tempo, aos dois conjuntos dados, que é a intersecção. O professor poderá também explorar situações em que o aluno não consegue identificar elementos comuns, para dizer que estes tipos de conjuntos se designam por conjuntos disjuntos.

## Unidade Temática I: Números e operações (1)

<b>Objectivos Específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados da aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• representar números naturais na recta graduada</li> <li>• interpretar situações reais, usando números inteiros relativos</li> <li>• aplicar estratégias de resolução de problemas numéricos envolvendo números inteiros relativos</li> <li>• resolver problemas simples, envolvendo operações com números naturais</li> <li>• explicar a necessidade do surgimento dos números inteiros relativos, a partir do seu significado, na vida real</li> <li>• representar números inteiros relativos na recta graduada</li> <li>• explicar a noção de número simétrico;</li> <li>• identificar números simétricos</li> <li>• indicar o valor absoluto de um número inteiro</li> </ul>	<p><b>2. Conjunto dos números inteiros relativos</b></p> <p><b>2.1</b> Revisão de números naturais</p> <p><b>2.1.1</b> Noção de número natural;</p> <p><b>2.1.2</b> Representação de números naturais na recta graduada;</p> <p><b>2.1.3</b> Decomposição de um número natural em factores primos;</p> <p><b>2.1.4</b> Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum pelo processo de decomposição em factores primos;</p> <p><b>2.1.5</b> Adição e subtração de potências;</p> <p><b>2.1.6</b> Multiplicação e divisão de potências de bases iguais e expoentes diferentes;</p> <p><b>2.1.7</b> Multiplicação e divisão de potências de bases diferentes e expoentes iguais;</p> <p><b>2.1.8</b> Resolução de problemas aritméticos, envolvendo as operações com números naturais.</p> <p><b>2.2</b> Introdução de números inteiros</p> <p><b>2.2.1</b> Noção de um número inteiro a partir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpreta o enunciado de um problema e faz a sua tradução para outra linguagem verbal, gráfica ou simbólica.</li> <li>• reconhece a utilidade das propriedades da adição no cálculo de somas de números inteiros relativos.</li> <li>• demonstra flexibilidade e perseverança, assim como habilidades no cálculo e na resolução de problemas, a partir de situações quotidianas, que envolve números inteiros relativos.</li> <li>• desenvolve estratégias de aprendizagem, promovendo o</li> </ul>	<b>30</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• efectuar adições simples de números inteiros com/sem a recta graduada;</li> <li>• aplicar as propriedades da adição no cálculo de somas de números inteiros relativos</li> <li>• distinguir sinais de operação e de posição</li> <li>• comparar os números inteiros relativos</li> </ul>	<p>da impossibilidade da subtracção em <math>\mathbb{N}</math>;</p> <p><b>2.2.2</b> Noção de número negativo;</p> <p><b>2.2.3</b> Representação de números inteiros na recta graduada(<math>\mathbb{Z}</math>);</p> <p><b>2.2.4</b> Números simétricos;</p> <p><b>2.2.5</b> Módulo ou valor absoluto de um número inteiro;</p> <p><b>2.2.6</b> Comparação de números inteiros relativos.</p>	<p>pensamento lógico com números inteiros relativos.</p>	
---	--	--	--

### Unidade Temática I: Números e operações (1)

<b>Objectivos Específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados da aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• conjugar o sinal de operação e o de posição nas operações com números inteiros</li> <li>• efectuar as operações algébricas</li> <li>• efectuar subtracções simples de números inteiros com/sem a recta graduada</li> <li>• calcular o valor das expressões numéricas</li> </ul>	<p><b>2.3 Operações em <math>\mathbb{Z}</math></b></p> <p><b>2.3.1 Adição em <math>\mathbb{Z}</math>:</b> com/sem a recta graduada;</p> <p><b>2.3.1.1</b> Propriedades da adição;</p> <p><b>2.3.1.2</b> Adição sucessiva;</p> <p><b>2.3.2 Subtracção em <math>\mathbb{Z}</math>:</b> com/sem a recta graduada;</p> <p><b>2.3.3</b> Adição algébrica e simplificação da escrita;</p> <p><b>2.3.4</b> Multiplicação em <math>\mathbb{Z}</math>;</p> <p><b>2.3.4.1</b> Propriedades da multiplicação;</p> <p><b>2.3.5</b> Divisão em <math>\mathbb{Z}</math>;</p> <p><b>2.3.6</b> Potência em <math>\mathbb{Z}</math>;</p> <p><b>2.3.7</b> Expressões numéricas envolvendo todas as operações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica as propriedades de operações com números inteiros na resolução de expressões numéricas</li> </ul>	

#### Sugestões metodológicas

O conhecimento adquirido no Ensino Primário sobre números naturais permitirá que os alunos compreendam que o conjunto de números inteiros relativos é uma ampliação do conjunto dos números naturais.

A revisão de números naturais deve ser feita através da resolução de exercícios e problemas aritméticos do quotidiano que envolvem cálculos com números naturais, representação de números naturais na recta graduada, evidenciando que o número natural representa unidades.

Na abordagem do conceito de número inteiro, é importante que o aluno esteja consciente da necessidade do aparecimento de um domínio numérico. Para o efeito, sugere-se ao professor que apresente problemas em que o aluno não consiga obter a solução no domínio em que esteja a trabalhar. Os problemas devem reflectir a vida quotidiana dos alunos, por exemplo, casos da venda de mercadorias pode resultar em lucro ou prejuízo, da altitude de um determinado lugar acima ou abaixo do nível médio das águas do mar, o tempo antes e depois de cristo ou antes e depois da independência, temperatura negativa ou positiva.

O professor pode mostrar que o zero aparece como referencial, e que pode colocar os números acima ou abaixo dele e para os diferenciar adoptaram-se os sinais "+" e "-". Assim, fica convencionado que os valores acima do zero ou à direita, são valores positivos, precedidos do sinal (+) e os valores abaixo ou à esquerda são valores negativos, precedidos do sinal (-). Deste modo, o professor pode dar a definição de números inteiros (positivos e negativos), dar a sua representação na recta numérica, o conceito de números simétricos e o valor absoluto. Depois desta abordagem, o professor pode colocar exercícios para que os alunos tenham consciência do significado dos números inteiros. Estes exercícios devem estar relacionados com problemas que reflectem as experiências ligadas ao quotidiano do aluno.

Para a abordagem da ordem dos números inteiros relativos, o professor poderá apresentar exemplos de problemas relacionados com registos de saldos de uma empresa, banco ou de instituições ligadas ao comércio, em milhares de meticais, numa tabela, para serem usados. Para visualizar e facilitar a comparação, o professor orientará aos alunos a representarem os saldos numa recta graduada. Na análise destes dados, o professor poderá discutir com os alunos sobre o papel do banco e das diversas actividades que este desenvolve, como forma de integração de temas transversais. As questões a serem colocadas devem conduzir ao aluno a concluir que qualquer número positivo é maior do que qualquer número negativo; de dois números negativos, é maior o que tiver menor valor absoluto; zero é maior do que qualquer número negativo e é menor do que qualquer número positivo, bem como, de dois números positivos, é maior o que tiver maior valor absoluto.

Na adição de números inteiros, sugere-se ao professor que antes de introduzir as regras operatórias dos números inteiros faça recordar aos alunos as competências adquiridas nas aulas anteriores sobre o conceito de números inteiros. Para tal, poderão ser dadas actividades que permitam consolidar este conceito como, por exemplo, exercícios para identificar números inteiros.

Tendo em conta que na fase inicial os alunos, numa forma geral, apresentam dificuldades na assimilação e na aplicação das regras operatórias dos números inteiros relativos, aconselha-se ao professor a procurar explicar o significado destas regras na base de exemplos que reflectem situações reais da vida. Deve-se evitar ensinar aos alunos estas regras de forma mecânica, onde o aluno procura apenas decorá-las, sem compreender o seu significado. Os exemplos devem ser de exercícios e problemas que reflectam ganhos e perdas numa determinada actividade de produção ou entradas e saídas de dinheiro, numa actividade comercial, durante uma semana ou outro período. Na discussão e resolução destes exemplos, o professor deverá colocar perguntas que conduzam o aluno a chegar à seguinte conclusão:

Para se efectuar operações com números inteiros relativos, há que se ter em conta dois sinais, nomeadamente:

- O sinal de posição, que se escreve dentro de parênteses, por exemplo:  $(-2)$ ;  $(+1)$ ;
- O sinal da operação que liga os números, por isso se escreve fora de parênteses:  $(+3) + (+4)$ ;  $(+5) + (-1)$ ; ...

Na exercitação, é importante apresentar exercícios de forma variada, incluindo problemas que reflectam o dia-a-dia dos alunos.

## Unidade Temática II: Geometria (1)

Objectivos Específicos	Conteúdos	Resultados de aprendizagem	CH
<p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar ângulos complementares, suplementares e ângulos determinados por uma secante a duas rectas paralelas;</li> <li>• Resolver equações onde são conhecidos ângulos para determinar o complementar, o suplementar, o oposto; ângulos alternos internos ou externos e correspondentes;</li> <li>• Classificar polígonos quanto ao número de lados;</li> <li>• Classificar triângulos quanto à amplitude dos ângulos;</li> <li>• Construir altura, mediana, mediatrizes e a bissetriz de um triângulo;</li> <li>• Determinar os pontos notáveis de um triângulo (pontos de encontro das alturas, medianas, mediatrizes e das</li> </ul>	<p><b>3. Introdução à geometria plana e espacial</b></p> <p><b>3.1 Ângulos:</b></p> <p><b>3.1.1</b> Ângulos complementares, suplementares e opostos pelo vértice;</p> <p><b>3.1.2</b> Ângulos determinados por uma secante a duas rectas paralelas (opostos pelo vértice, alternos internos ou externos e correspondentes).</p> <p><b>3.2 Polígonos:</b></p> <p><b>3.2.1</b> Classificação de polígonos quanto aos lados com 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9;</p> <p><b>3.2.2</b> Ângulos internos e externos de um polígono;</p> <p><b>3.2.3</b> Noção de apótema.</p> <p><b>3.3 Triângulos:</b></p> <p><b>3.3.1</b> Triângulos acutângulos, obtusângulos e rectângulos</p> <p><b>3.3.2</b> Construção de triângulos;</p> <p><b>3.3.3</b> Construção da altura, mediana, mediatrizes e da bissetriz de um triângulo;</p> <p><b>3.3.4</b> Determinação de pontos notáveis de um triângulo: baricentro, incentro, ortocentro e circuncentro-Ângulos de um triângulo: Teorema sobre a soma das medidas de</p>	<p>O aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolve problemas e equações relacionados com ângulos complementares, suplementares e ângulos determinados por uma secante a duas rectas paralelas vinculados à vida e as outras disciplinas.</li> <li>-Distingue polígonos regulares dos polígonos irregulares.</li> <li>-Aplica as propriedades sobre a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo na resolução de equações e problemas.</li> <li>-Resolve problemas geométricos relacionados com a circunferência e o círculo, vinculados à vida e às outras disciplinas.</li> </ul>	<p><b>12</b></p>

<p>bissetrizes).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar a propriedade sobre os ângulos internos de um triângulo na resolução de equações;</li> <li>• Diferenciar circunferência do círculo;</li> <li>• Identificar centro de uma circunferência, o raio, corda e o diâmetro;</li> <li>• Descrever as propriedades dos sólidos geométricos.</li> </ul>	<p>ângulos internos de um triângulo;'</p> <p><b>3.3.5</b> Ângulo externo de um triângulo.</p> <p><b>3.4 Circunferência e círculo:</b></p> <p><b>3.4.1</b> Conceito de circunferência e círculo;</p> <p><b>3.4.2</b> O centro, o raio, o diâmetro, a corda e o arco;</p> <p><b>3.4.3</b> Construção da circunferência;</p> <p><b>3.4.4</b> Semi-circunferência e semi-círculo.</p> <p><b>3.5 Sólidos geométricos:</b></p> <p><b>3.5.1</b> Sólidos geométricos e sua classificação.</p>		
---	---	--	--

### Sugestões metodológicas

Um dos objectivos do ensino da Geometria é dotar os alunos de ideias e habilidades espaciais que lhes facilitem gerir o quotidiano. Para o efeito, isto significa que os conceitos referentes à geometria poderão permitir-lhes entender o meio ambiente onde vivem e descobrir o caminho para onde se guiar. Outrossim, tais conceitos permitir-lhes-ão desenhar e construir uma variedade de objectos reais. A partir de sólidos geométricos construídos pelos alunos com o auxílio do professor, eles devem distinguir os sólidos regulares dos irregulares.

O professor deverá interagir com os alunos de modo a relacionar os objectos reais da vida com os sólidos geométricos. Nesta perspectiva, deverá trabalhar com os alunos de modo a decompor e compor sólidos geométricos e, com eles, classificar as figuras que se formam através da decomposição dos sólidos.

Nesta unidade, os alunos desenvolvem habilidades de pintura, colagem e planificação dos sólidos geométricos e agrupá-los de acordo com a sua forma e características. Além disso, eles podem resolver problemas relacionados com os ângulos, polígonos, triângulos, circunferência e círculo.

Para o aluno fixar a parte sobre os ângulos correspondentes, verticalmente opostos e alternos internos, sugere-se que o professor, ilustre cada um dos casos e use medidas concretas em alguns casos e, quando necessário, para justificar e explicar as noções discutidas. É importante que o professor leve o aluno,

através da ilustração, a entender o que são ângulos complementares e suplementares, com a descrição da equação correspondente a cada situação. O aluno deverá calcular o complemento ou o suplemento de um ângulo dado, numa equação que representa cada caso. Importa salientar que, antes de determinar o valor de  $x$ , que é a medida do ângulo desejado, o professor deverá orientar o aluno para descrever a equação correspondente a cada situação.

A classificação de triângulos é uma matéria que o aluno já conhece. Nesta classe, o aluno deve fazer a sistematização, explicando como se classificam os triângulos, de acordo com a medida dos seus lados e dos seus ângulos.

Quanto aos teoremas sobre os ângulos internos de um triângulo e ângulo externo, é imprescindível a aplicação em exercícios concretos. Portanto, o aluno deverá resolver equações, onde e quando se conhece, por exemplo, o ângulo externo e um dos ângulos do triângulo, encontrar as medidas dos outros ângulos do triângulo, tendo em conta que o ângulo externo é suplementar ao ângulo interno adjacente a ele.

Para a distinção da circunferência do círculo, inicialmente, o professor deverá explorar, com os alunos, situações reais que se assemelhem com circunferência ou círculo. Depois desta recolha de informações, o professor poderá orientar os alunos a identificar os elementos de uma circunferência (o raio, o diâmetro, a corda e o centro), como já foi visto nas classes anteriores. Por fim, identificar o arco, semi-circunferência e semi-círculo.

Através da experimentação, a aprendizagem torna-se mais motivante porque o aluno constrói a sua própria aprendizagem. Neste contexto, o professor deverá planificar actividades que despertam e reforçam a aprendizagem, levando o aluno a relacionar o aprendido com o seu dia-a-dia.

Para a introdução do conceito de sólidos geométricos, é importante que o aluno encontre, por via trabalho de buscas, o significado de *sólido geométrico*, dando exemplos concretos a partir de um rectângulo obtido da planificação de um cilindro..

Ao introduzir os conceitos de cilindro e cone o professor poderá seguir uma via similar à usada na introdução do prisma e da pirâmide (analisando os objectos existentes na realidade).

### Unidade Temática III: Números e operações (2)

Objectivos Específicos	Conteúdos	Resultados da aprendizagem	CH
<p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a necessidade do surgimento de números fraccionários;</li> <li>• Representar uma fracção na recta graduada;</li> <li>• Identificar fracções próprias, impróprias e fracções na forma mista;</li> <li>• Converter fracções impróprias em fracções na forma mista e vice-versa;</li> <li>• Determinar fracções equivalentes e irredutíveis;</li> <li>• Converter fracções para a forma decimal e da forma decimal para a forma <math>a/b</math> com <math>b</math> diferente de zero;</li> <li>• Reduzir fracções ao mesmo denominador;</li> <li>• Comparar e ordenar fracções;</li> <li>• Identificar números fraccionários na forma decimal finita ou infinita;</li> <li>• Identificar o período de um número decimal infinito;</li> </ul>	<p><b>4. Introdução de Números Racionais: Números fraccionários e decimais</b></p> <p><b>4.1</b> Noção de fracção a partir da impossibilidade da divisão em <math>\mathbb{N}</math>;</p> <p><b>4.2</b> Representação da fracção na recta graduada;</p> <p><b>4.3</b> Representação de uma fracção na forma mista;</p> <p><b>4.4</b> Fracções equivalentes: simplificação e amplificação</p> <p><b>4.5</b> Fracções irredutíveis;</p> <p><b>4.6</b> Conversão de fracções à forma decimal e vice-versa.</p> <p><b>4.7</b> Redução de fracções a um denominador comum;</p> <p><b>4.8</b> Comparação de fracções;</p> <p><b>4.9</b> Números decimais periódicos;</p> <p><b>4.10</b> Aproximações e arredondamentos de</p>	<p>O aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica conhecimentos sobre a divisibilidade dos números naturais no cálculo da soma e na diferença de fracções com denominadores diferentes.</li> <li>-Interpreta o enunciado de um problema e faz a sua tradução para outra linguagem verbal, gráfica e simbólica.</li> <li>-Aplica os operadores multiplicativos e partitivos na resolução de problemas, a partir de situações quotidianas com números fracionários e decimais.</li> <li>-Demonstra flexibilidade e perseverança assim como habilidades no cálculo com números fracionários e decimais.</li> <li>-Desenvolve estratégias de</li> </ul>	<p><b>12</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arredondar números decimais a qualquer ordem;</li> <li>• Adicionar e subtrair números fraccionários na forma de fracção (a/b) e na forma decimal;</li> <li>• Multiplicar e dividir números fraccionários nas formas de fracção e na forma decimal;</li> <li>• Identificar operadores multiplicativos e partitivos nas operações com fracções.</li> <li>• Aplicar os operadores multiplicativos e partitivos no cálculo;</li> <li>• Adicionar e subtrair potências de base fraccionário ou decimal e expoente natural;</li> <li>• Determinar o valor das expressões numéricas.</li> </ul>	<p>números decimais: a menos de um décimo, um centésimo e um milésimo;</p> <p><b>4.11</b> Adição e subtracção de números fraccionários na forma de fracção e na forma decimal;</p> <p><b>4.11.1</b> Propriedades da adição;</p> <p><b>4.12</b> Multiplicação e divisão de números fraccionários e decimais;</p> <p><b>4.12.1</b> Operadores multiplicativos e partitivos;</p> <p><b>4.13</b> Potência de base fraccionário ou decimal e expoente natural;</p> <p><b>4.13.1</b> Adição e subtracção com potências de base fraccionário ou decimal e expoente natural;</p> <p><b>4.14</b> Expressões numéricas envolvendo todas operações.</p>	<p>aprendizagem, promovendo o pensamento lógico com números racionais.</p>
---	--	--

### Sugestões metodológicas

Na introdução de números fraccionários e decimais, é preciso que o professor apresente um problema no qual o aluno não terá solução nem em  $\mathbb{N}$  e nem, tão pouco, em  $\mathbb{Z}$ . Os alunos já conhecem os números naturais, fraccionários e decimais, pois estudaram nas classes anteriores. O professor poderá explicar aos alunos, como revisão, o surgimento, na vida, das fracções, isto é, a necessidade de o homem resolver os inúmeros problemas que foi enfrentando, por exemplo a divisão dos produtos colectados ou caçados nem sempre foi exacta. Assim, o professor poderá encontrar exemplos locais mais elucidativos. O professor, ao explicar o conceito de fracção, nunca deve perder de vista a cientificidade do mesmo. Os alunos devem entender fracção como um quociente exacto entre dois números quaisquer, e que o denominador é sempre diferente de zero. Na apresentação dos vários tipos de fracções, o professor poderá recorrer à utilização de representação gráfica para que o aluno tenha uma ideia mais clara sobre fracções de diferentes tipos.

Nesta fase, é importante que o professor leve o aluno a constatar que todo o número natural pode ser representado sob a forma de fracção; não existem fracções de denominador zero porque a divisão por zero não é possível (esse facto deve ser justificado usando a noção da divisão como operação inversa da multiplicação); e se o numerador de uma fracção for zero e o denominador um número diferente de zero, então o valor dessa fracção é zero. É importante que se dê grande destaque à comparação de fracções de natureza diferente.

Na equivalência de fracções, é importante que o aluno saiba que se pode construir uma classe de fracções cujo valor é o mesmo e esta classe se chama classe de equivalência e que este conjunto é unitário, na medida em que os seus elementos têm o mesmo valor. As fracções equivalentes deverão levar o aluno a entender que a mesma quantidade pode ser representada de diferentes maneiras. Por isso, sugere-se que a noção de fracções equivalentes seja ensinada na base da representação gráfica, para a concretização do facto. As fracções equivalentes podem ser obtidas de duas formas: pela multiplicação ou pela divisão.

Na adição e subtracção de fracções, o aluno encontra uma oportunidade de aplicar a redução de fracções ao mesmo denominador. O professor deve realçar que é importante trabalhar-se com fracções que tenham ao mesmo denominador (Os alunos devem justificar esse facto: só se somam coisas com o mesmo atributo). Neste contexto, sugere-se que o professor dê importância aos múltiplos de um número na resolução de adições e subtracções de fracções com denominadores diferentes, na redução ao mesmo denominador.

Na multiplicação de fracções, é importante também que o professor faça uma visualização gráfica. Através do gráfico, o professor poderá relacionar a forma aditiva com a forma multiplicativa, no caso de fracções iguais. Também deve explorar a multiplicação de um número natural por uma fracção, e colocar os exercícios na forma em que o aluno expressa um número natural como fracção de um outro número, pois é na multiplicação que se devem resolver os inúmeros problemas concretos que envolvem fracções de quantidade. Nas operações com fracções, deve-se ter o hábito de se simplificar o resultado. Depois de o aluno ter conhecimento destas situações, o professor poderá apresentar novas situações, tais como, a multiplicação e divisão de números fraccionários e decimais, e levar o aluno à regra prática, quando os dois factores forem fracções, operadores multiplicativos e partitivos, adição e subtracção com potências de base racional e expoente natural.

Na exercitação, propõe-se que sejam considerados exercícios variados de escrita, leitura, transformação de uma potência em multiplicação de factores iguais e vice-versa, e exercícios de cálculo do valor da potência.

Nas operações de adição e subtracção com potência, sugere-se que se parta de exemplos simples de modo a assegurar que o aluno domine as bases de

cálculos iniciais, pois ele deve fixar que para se efectuarem esta operação, primeiro, é necessário calcular o valor de cada potência.

## 2º Trimestre

### Unidade Temática IV: Geometria (2)

Objectivos Específicos	Conteúdos	Resultados da aprendizagem	CH
<p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o perímetro de figuras compostas;</li> <li>• Determinar o perímetro de polígonos regulares e irregulares;</li> <li>• Determinar a área de trapézio e do losango;</li> <li>• Determinar a área do círculo;</li> <li>• Determinar a área de figuras compostas;</li> <li>• Determinar a área de polígonos regulares: pentágono e hexágono;</li> <li>• Determinar a área total de sólidos geométricos;</li> <li>• Determinar volume dos sólidos geométricos: Prisma recto, cilindro, pirâmide rectangular,</li> </ul>	<p><b>5. Grandezas e medidas</b></p> <p><b>5.1 Perímetro:</b></p> <p><b>5.1.2</b> Perímetro de figuras compostas por rectângulos, quadrados, triângulos ou circunferência;</p> <p><b>5.1.3</b> Perímetro de polígonos regulares e irregulares;</p> <p><b>5.2 Áreas de figuras planas:</b></p> <p><b>5.2.1</b> Área do trapézio;</p> <p><b>5.2.2</b> Área do losango;</p> <p><b>5.2.3</b> Área do círculo;</p> <p><b>5.2.4</b> Área da parte tracejada de uma figura composta;</p> <p><b>5.2.5</b> Área de figuras compostas por rectângulo, quadrado, paralelogramo ou triângulo.</p> <p><b>5.2.6</b> Áreas de polígonos regulares: Pentágono e hexágono;</p> <p><b>5.2.7</b> Área total do cubo, prisma recto, cilindro e pirâmide rectangular.</p> <p><b>5.3 Volume de sólidos geométricos:</b></p> <p><b>5.3.1</b> Prisma recto,</p> <p><b>5.3.2</b> Cilindro,</p> <p><b>5.3.3</b> Pirâmide rectangular,</p>	<p>O aluno:</p> <p>-Resolve problemas concretos da vida que envolvem perímetro, áreas e volume das figuras planas e sólidos geométricos.</p>	<p>24</p>

cone e esfera.	5.3.4 Cone e esfera.		
----------------	----------------------	--	--

#### Sugestões metodológicas

Para se obter o perímetro de figuras compostas por rectângulos, quadrados, triângulos ou circunferência, é sugestivo partir de uma aula prática com recurso aos meios de fácil acesso com o formato de figuras planas em estudo.

Para o caso da circunferência, o aluno deverá partir da medição com o fio do comprimento de objectos, com formato da circunferência e, depois, poderá entender que a medida do comprimento da circunferência é um pouco mais que o triplo da medida do seu diâmetro. Será conveniente trabalhar com objectos de diferentes tamanhos. O professor poderá proceder do mesmo modo, para o cálculo da área do círculo, experimentalmente, para provar que a superfície do círculo é algo maior do que o triplo do quadrado do seu raio. A outra sugestão é que o aluno parta do conhecimento que possui sobre a área do rectângulo e do triângulo, ou da decomposição de figuras em quadrículas, para deduzir as áreas do paralelogramo, trapézio e losango. Importa realçar que o professor deverá mostrar ao aluno que a área do paralelogramo é igual à área do rectângulo, com as mesmas dimensões; e a área do triângulo é a metade da área de um paralelogramo.

Para a determinação das áreas do pentágono e hexágono, o professor deverá tomar, como base da dedução, a área de um polígono regular com  $n$  lados, que se sobrepõe à área do círculo, tendo o apótema igual ao raio desse círculo, ou usando do polígono em triângulos de base igual ao lado do polígono. Sugere-se, igualmente, que o professor fale da área do semi-círculo, a partir da área do círculo, assim como a área do quadrante, (quarta

parte do círculo) associando-o às percentagens e à área da coroa circular.

Na introdução das fórmulas do cálculo das áreas do cilindro e do cone, o professor orienta os alunos a obterem as fórmulas de cálculo das áreas laterais (AL), da base (AB) e a área total dos sólidos geométricos em estudo, desfazendo estes no plano, isto é, partido da planificação de cada sólido.

Convém assinalar que no cálculo de áreas e volumes do prisma, devem ser considerados apenas prismas rectos de base triangular e rectangular.

Para o tratamento da fórmula para calcular a área da pirâmide, o professor poderá seguir uma via similar à usada com o prisma e, para o cálculo do seu volume, o professor poderá usar um prisma e uma pirâmide que tenham a mesma base e a mesma altura, e daí, deduzir de forma prática, a fórmula correspondente.

Quanto ao volume de sólidos geométricos, é importante recordar que a medição de volumes está acompanhada de construção de cubinhos em que, para além de saber medir volumes, se exige, também, a habilidade de visualizar o espaço, isto é, os alunos devem imaginar a quantidade de cubinhos usados na construção de cada figura, tendo em conta que nem todos os cubinhos são visíveis. Os alunos poderão resolver problemas de volume de prisma recto, cilindro, pirâmide rectangular, cone e de esfera.

## Unidade Temática V: Álgebra

Objectivos Específicos	Conteúdos	Resultados de aprendizagem	CH
<p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar uma equação linear;</li> <li>• Identificar equações equivalentes;</li> <li>• Aplicar princípios de equivalência na resolução de equações simples;</li> <li>• Identificar a solução de uma equação linear;</li> <li>• Classificar equações lineares quanto a solução;</li> <li>• Traduzir para a linguagem algébrica, situações dadas na linguagem natural;</li> <li>• Traduzir um problema por meio de uma equação linear;</li> <li>• Resolver problemas concretos por meio de equações lineares;</li> <li>• Analisar a solução de uma equação no contexto do problema;</li> <li>• Identificar equações literais;</li> <li>• Resolver uma equação literal em ordem a uma variável.</li> </ul>	<p><b>6. Equações Lineares</b></p> <p><b>6.1</b> Revisão da noção de variável;</p> <p><b>6.2</b> Conceito de equação, termos de uma equação e termos semelhantes;</p> <p><b>6.3</b> Solução de uma equação;</p> <p><b>6.4</b> Equações equivalentes;</p> <p><b>6.4.1</b> Princípios de equivalência de duas equações;</p> <p><b>6.5</b> Resolução de equações lineares do tipo:  <math>a + x = b</math>; <math>x - a = b</math>, <math>a - x = b</math>, <math>a \cdot x = b</math>;  <math>a \div x = b</math> e <math>x \div a = b</math>, com números fraccionários;</p> <p><b>6.6</b> Resolução de equações lineares do tipo:  <math>ax = b</math>, <math>ax \pm b = c</math>,  <math>ax + b = cx + d</math> (sendo a, b e c racionais e a e c diferentes de zero);</p> <p><b>6.7</b> Classificação de equações;</p> <p><b>6.8</b> Resolução de problemas reais conducentes a equações lineares;</p> <p><b>6.9</b> Equações literais.</p>	<p>O aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica equações lineares para modelar e resolver problemas da vida quotidiana, ou relacionados com outras disciplinas.</li> <li>-Demonstra flexibilidade e Perseverança na resolução de equações e problemas.</li> <li>-Desenvolve estratégias de aprendizagem, promovendo o pensamento lógico na resolução de problemas matemáticos.</li> </ul>	<p><b>18</b></p>

## Sugestões metodológicas

As equações fazem parte da álgebra. Elas permitem modelar matematicamente situações da vida e de outras disciplinas. Por isso, na abordagem das equações é importante e aconselhável tratar fórmulas cujas equações são lineares, e que estão ligadas à Física, Geometria, Estatística, Química, etc.; como forma de realizar a interdisciplinaridade.

Para introduzir o conceito de equação linear, o professor poderá apresentar diversos jogos conducentes às equações lineares, descritas na forma de problemas, tais como, “O GRANDE MAGO”, como recurso de criar a motivação dos alunos à aprendizagem dos conteúdos desta unidade. Este jogo consiste em pensar num número qualquer e adicionar a este número um certo valor; de seguida, multiplica-se o resultado por um outro número diferente dos primeiros números; no fim, subtrai-se o resultado por um outro número, obtendo, assim, um resultado previamente definido. Antes da resolução de problemas conducentes às equações lineares, sugere-se que o professor inicie pelo treinamento dos alunos na representação da linguagem comum para a linguagem matemática, através da interpretação de sentenças matemáticas ou outras expressões não matemáticas, onde os alunos poderão ter a oportunidade de julgar se são ou não verdadeiras. É preciso mostrar aos alunos que há expressões onde não é possível dizer se são verdadeiras ou não. A resolução de equações deve ser entendida como a procura de um número que, ao substituir na variável, resulte numa proposição verdadeira. O aluno deve ter em conta que as actividades exigidas são: cálculo do valor de uma parcela desconhecida, quando se trata de uma adição; aditivo ou subtrativo, quando é uma subtracção; um factor, quando se trata de uma multiplicação e dividendo ou divisor, quando é uma divisão.

Para desenvolver habilidades de resolução de equações, deve-se resolver, primeiro, equações simples envolvendo números inteiros, aumentando paulatinamente o grau de complexidade das mesmas até chegar a equações que não tenham solução ou que tenham infinitas soluções.

No fim da resolução de qualquer equação, deve-se exigir dos alunos para que façam sempre uma verificação, se a solução da equação satisfaz ou não as condições impostas, como forma de os levar a desenvolver o hábito de se certificar, por si sós, os resultados obtidos.

### Unidade Temática VI: Números e operações (3)

<b>Objectivos Específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Transformar números fraccionários ou decimais em percentagens;</li><li>• Resolver problemas onde se determinam percentagens de quantidade;</li><li>• Resolver problemas simples, aplicando percentagens;</li><li>• Representar aumentos e diminuições na forma de percentagens.</li></ul>	<b>7. Percentagens</b> <b>7.1</b> Transformação de percentagens em números fraccionários ou decimais; <b>7.2</b> Cálculo de percentagens de quantidades.	-Converte fracções em percentagens e vice-versa. -Efectua cálculos simples com percentagens. -Determina percentagens de quantidades.	<b>6</b>

#### Sugestões metodológicas

Como forma de rever conhecimentos sobre percentagens, o professor poderá colocar problemas que reflectem o quotidiano do aluno, mostrando a importância do uso de percentagens na vida do homem. Estes problemas devem permitir que o aluno use, na resolução, os três tipos de representação de percentagens: fracção, decimal e percentual. Sugere-se, também, que o professor explore estas três representações, apresentando exercícios diversificados para consolidar a matéria.

Assim, sugere-se que o professor explore as três situações de transformação de percentagens para números decimais, bem como para fracções, apresentando exercícios que envolvem esta transformação, como forma de rever conhecimentos das classes anteriores para o aluno consolidar esta matéria. O professor poderá, também, colocar problemas que envolvem o cálculo mental de percentagens simples e determinação da percentagem de uma determinada quantidade.

Na apresentação de problemas concretos, o professor deverá mostrar ao aluno factos que ressaltem o uso e a necessidade de percentagens na vida

real, por exemplo, preços no mercado com descontos expressos em percentagens, propondo exercícios tais como: Quanto é: 10% de 600 000,00Mt? 25% de 100 kg? e outros. Portanto, deve-se propor problemas simples e concretos que versem assuntos, tais como, negócios, descontos bancários, saldos no mercado ou lojas, taxas de juros bancários e outros. É importante que o aluno saiba dar importância ao uso de percentagens na vida do homem, identificando situações simples em que se aplica este conceito.

Na representação de percentagens em fracções (Gráficos circulares), deve-se ter em conta o círculo, como uma unidade, que representa  $360^\circ$  e corresponde a 100%. Como consolidação, o professor deverá propor algumas fracções para o aluno representar, graficamente, na forma circular. O aluno deve saber interpretar e construir gráficos de sectores, para casos simples.

### Unidade Temática VI: Números e operações (3)

<b>Objectivos Específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar as percentagens para resolver problemas concretos da vida real;</li><li>• Resolver problemas, usando as quatro operações e envolvendo a moeda;</li><li>• Construir gráficos de percentagens.</li></ul>	<b>8. Literacia financeira</b> <b>8.1</b> Resolução de problemas ligados ao aumento, diminuição, saldos, lucros, prejuízos, juros, empréstimo bancário, seguros e Iva; <b>8.2</b> Representação de percentagens em gráfico circular e de barras.	-Determina percentagens de quantidades. -Aplica os conhecimentos de percentagens na resolução de problemas concretos do quotidiano. -Constrói e interpreta gráficos circulares, rectangulares e de barras, para representar percentagens.	<b>12</b>

#### Sugestões metodológicas

A literacia financeira é uma unidade temática transversal e transdisciplinar no domínio da educação para a cidadania. Como componente transversal do currículo, é integrado em todos os níveis e modalidades de ensino. Ela consiste nos conhecimentos específicos, relacionados com assuntos monetários, económicos ou financeiros, e nas decisões que o indivíduo é capaz de tomar sobre estes assuntos. A literacia financeira está ligada à capacidade de ler, analisar, gerir e comunicar sobre a condição financeira pessoal e à forma como esta afecta o seu bem-estar material. Inclui, também, a capacidade de discutir e decidir, entre escolhas, assuntos financeiros e monetários sem desconforto; planificar o futuro e responder, de forma competente, às situações do dia-a-dia que envolvem decisões financeiras, incluindo acontecimentos na economia global.

A abordagem de conteúdos ligados à literacia financeira sugere que o professor coloque problemas que reflectem o quotidiano do aluno, mostrando a importância e a necessidade da educação financeira na vida do homem. Os problemas a serem resolvidos devem estar relacionados com a gestão do orçamento e rendimento familiar, o recurso ao crédito, os meios de pagamento, o sistema financeiro, as aplicações de poupança, juros, seguros e os deveres do consumidor, envolvendo cálculo de percentagens. Na análise e resolução de problemas, o professor deverá colocar questões

que ajudem ao aluno a desenvolver competências que permitam responder, de forma correcta, às situações que envolvem decisões financeiras do dia-a-dia e desenvolver habilidades necessárias para lidar com as decisões financeiras que ele tomará ao longo da sua vida. É importante que o aluno saiba que a aprendizagem de tópicos relacionados com o dinheiro e as finanças pessoais é significativa, pois o consequente desenvolvimento de capacidades técnicas e comportamentais contribui para uma actuação esclarecida no presente e acautela, no futuro, problemas de natureza financeira ou afins. Esta unidade está ligada ao cálculo de percentagens, envolvendo valores monetários. Neste contexto, o professor poderá criar situações de cálculo de percentagens (aumento, diminuição, saldos, lucros, prejuízos, juros, empréstimo bancário, seguros e Iva). As actividades relativas ao cálculo das percentagens devem retratar problemas concretos do dia-a-dia do aluno.

VENDA PROIBIDA

### 3º Trimestre

#### Unidade Temática VII: Relações Proporcionais.

Objectivos Específicos O aluno deve ser capaz de:	Conteúdos	Resultados de aprendizagem O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar uma razão como uma relação entre duas grandezas ou quantidades;</li><li>• Aplicar o princípio fundamental das proporções na resolução de equações;</li><li>• Interpretar problemas, envolvendo proporções;</li><li>• Resolver problemas, envolvendo proporções;</li><li>• Interpretar a escala como procedimento que facilita a representação da realidade, mantendo as proporções.</li></ul>	<p><b>9. Razões e proporções</b></p> <p><b>9.1 Noção de razão:</b></p> <p><b>9.1.1</b> Noção de razão;</p> <p><b>9.1.2</b> Equivalência de razões;</p> <p><b>9.1.3</b> Simplificação de uma razão;</p> <p><b>9.1.4</b> Aplicação da razão em contextos de comparação entre duas grandezas ou quantidades;</p> <p><b>9.1.5</b> Proporções: extremos e meios (termos) de uma proporção;</p> <p><b>9.1.6</b> Equações do tipo proporção;</p> <p><b>9.1.7</b> Aplicação das proporções (Regra de três simples);</p> <p><b>9.2 Noção de escala</b></p> <p><b>9.2.1</b> Leitura de mapas e desenhos;</p> <p><b>9.2.2</b> Tipos de escala (numérica e gráfica);</p> <p><b>9.2.3</b> Escala de ampliação e redução de objectos.</p>	<p>- Resolve problemas concretos, envolvendo razões e proporções.</p> <p>- Interpreta escalas de mapas e de desenhos, como aplicação das razões.</p> <p>- Resolve problemas de contexto real usando escalas.</p>	<b>18</b>

#### Sugestões metodológicas

Para a abordagem do conceito “razão”, sugere-se que o professor tome a fracção como base, visto que se trata de um quociente entre dois números. A razão como um quociente exato entre dois números, o professor deverá orientar vários exercícios em que os alunos possam

representar diferentes tipos de fracções e, em seguida, ajudá-los a concluir o conceito da razão; destacar, por outro lado, razão como uma forma de comparação de duas quantidades: por exemplo, expressões do tipo, a razão entre o número de meninas e de rapazes numa turma é **a está para b**, que se traduz em **a:b**, onde o valor desta razão é  $\frac{a}{b}$ . O professor poderá, também, admitir a hipótese de alguns alunos darem o significado de razão num contexto social. Neste aspecto, é importante que os alunos saibam que a divisão é outra forma de representar a razão. Na introdução das proporções, sugere-se que o professor inicie a abordagem a partir das fracções equivalentes, uma vez que a proporção é uma igualdade entre duas razões. De seguida, deverá propor exercícios variados para o aluno formar proporções ou descobrir proporções. A resolução de equações, aplicando a lei fundamental das proporções, é uma outra fase do aprofundamento deste estudo. Sendo assim, o professor poderá propor vários problemas concretos e simples para os alunos resolverem, escrevendo a equação correspondente ao problema, determinar o valor de  $x$  na equação e dar a resposta. Os exercícios deverão ser dados através de problematização no contexto do dia-a-dia do aluno. Na resolução de problemas, os alunos deverão rever a necessidade de escrever a equação correspondente e de dar resposta, de acordo com o resultado.

Na abordagem da escala, o professor poderá pedir aos alunos para trazerem à aula, fotografias (imagens de pessoas, carros, casas, mapas e outros materiais de fácil acesso). Em seguida, o professor poderá formar grupos de alunos e dar-lhes actividades para medir comprimentos de diferentes objectos, em desenhos e comparar as medidas reais com as encontradas nos desenhos. Nestas actividades, os alunos poderão chegar à conclusão de que “As medidas no desenho não são iguais às reais”. Portanto, no desenho, aplica-se a escala de redução ou de ampliação.

## Unidade Temática VII: Relações Proporcionais

Objectivos Específicos O aluno deve ser capaz de:	Conteúdos	Resultados de aprendizagem O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar o plano cartesiano;</li> <li>• Traçar o eixo horizontal e vertical, a partir da origem (sistema de eixos cartesianos);</li> <li>• Representar pares ordenados no plano cartesiano;</li> <li>• Identificar pontos no sistema de eixos cartesianos.</li> </ul>	<p><b>10. Orientação e localização no plano cartesiano</b></p> <p><b>10.1</b> O plano cartesiano: eixos e origem de coordenadas;</p> <p><b>10.2</b> Representação e localização de pontos no plano cartesiano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descreve o sistema de eixos cartesianos.</li> <li>- Aplica os conhecimentos de plano cartesiano para localizar num mapa da cidade ou da localidade, a sua escola, o hospital ou outro ponto qualquer.</li> <li>- Representa itinerários realizados ou por realizar e outros eventos sociais, usando o sistema de coordenadas.</li> </ul>	<p><b>12</b></p>

### Sugestões metodológicas

Esta unidade constitui a primeira parte do estudo sobre a correspondência. É preciso mostrar aos alunos que os planos aparecem como instrumentos que representam a realidade e nos permitem localizar, com facilidade, alguns lugares ou pontos. É, neste contexto, que se sugere aos sistemas de referências para localização de pontos no plano. O professor deverá insistir, fundamentalmente, na leitura e localização de pontos no plano mediante o uso de coordenadas.

Os mapas são instrumentos de representação da realidade e sistemas de coordenadas para localizar diferentes lugares, assim como para nos orientarmos no espaço, por exemplo, a localização do local onde vivemos, na cidade, na aldeia ou a nossa casa (a rua, o quarteirão e o número da casa).

O professor pode usar o mapa de divisão territorial para os alunos localizarem alguns pontos, como uma província, um distrito, um país e outros. Na representação e localização de pontos no plano cartesiano, os alunos deverão saber que o sistema de coordenadas é um sistema aceito universalmente, e que, para a localização de um ponto no plano, é necessário desenhar os eixos coordenados, isto é, eixo horizontal e eixo vertical.

VENDA PROIBIDA

## Unidade Temática VII: Relações Proporcionais

Objectivos Específicos	Conteúdos	Resultados de aprendizagem	C H
<p>O aluno deve ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar correspondência através de diagramas sagitais, tabelas e gráficos;</li> <li>• Determinar as coordenadas dos pontos dados num sistema de coordenadas;</li> <li>• Identificar situações nas quais intervém a proporcionalidade directa ou inversa;</li> <li>• Representar o gráfico de proporcionalidade directa ou inversa;</li> <li>• Resolver problemas contextualizados sobre proporcionalidade, utilizando diferentes estratégias gráficas ou cálculos;</li> <li>• Aplicar a proporcionalidade directa e inversa na resolução de problemas concretos.</li> </ul>	<p><b>11. PROPORCIONALIDADE</b></p> <p><b>11.1 Correspondência</b></p> <p><b>11.1.1</b> Correspondências: diagrama sagital, tabelas e gráficos;</p> <p><b>11.1.2</b> Correspondências biunívocas e unívocas;</p> <p><b>11.1.3</b> Tabelas de correspondência: conservação e inversão da ordem;</p> <p><b>11.1.4</b> Equações do tipo <math>y = kx</math> ou <math>y = x/k</math>.</p> <p><b>11.2 Sistemas de coordenadas</b></p> <p><b>11.2.1</b> Noção de grandezas directamente ou inversamente proporcionais e constantes de proporcionalidade.</p> <p><b>11.2.2</b> Proporcionalidade directa;</p> <p><b>11.2.3</b> Gráfico de proporcionalidade directa;</p> <p><b>11.2.4</b> Proporcionalidade inversa;</p> <p><b>11.2.5</b> Gráfico de proporcionalidade inversa.</p>	<p>O aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica correspondência entre dois conjuntos para construir tabelas.</li> <li>-Constrói tabelas e gráficos de proporcionalidade directa.</li> <li>-Resolve problemas práticos da vida, aplicando proporcionalidade directa e inversa.</li> </ul>	<p><b>30</b></p>

## Sugestões metodológicas

Nesta unidade temática começa-se pela revisão sobre Sistema de Coordenadas Cartesianas, identificação das coordenadas de um ponto no Sistema de Coordenadas Cartesianas, bem como o conceito de razão, valor da razão, proporção, partindo de resolução de exercícios que exigem a aplicação da lei fundamental de proporções. Este tipo de actividades deverá ser dado através de problematização no contexto do dia-a-dia dos alunos. É importante que o professor planifique exercícios variados de modo a permitir que os alunos tenham uma consolidação dos conteúdos de aprendizagem.

Depois da revisão, segue-se à abordagem da proporcionalidade directa, a qual deverá ser feita através de resolução de problemas similares a este: **Um machibombo interprovincial que parte da Beira para Maputo percorre 180 km em duas horas. Quantos quilómetros percorre em 4 horas, 6 horas, 10 horas, 30 minutos?**

Os problemas devem descrever situações do quotidiano do aluno. Para facilitar a resolução, os dados devem ser organizados numa tabela e posterior representação por meio de um gráfico, como abaixo se apresenta.

Tempo em horas (t)	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Distância em km (d)	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>360</b>	<b>540</b>	<b>900</b>
Constante (k) = d/t	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>

Em seguida, o professor deverá orientar os alunos na interpretação dos dados da tabela, até chegarem a conclusão de que duas grandezas são proporcionais, se ao duplicar uma grandeza, a outra também duplica; quando uma triplica, a outra também triplica; quando uma decresce para a metade, a outra também decresce para a metade e, assim, sucessivamente.

Neste conteúdo, os alunos deverão determinar a equação e a constante de proporcionalidade correspondentes respectivamente, assim como construir o gráfico num sistema cartesiano ortogonal para permitir que eles observem uma recta que parte da origem.

Para a proporcionalidade inversa, o procedimento é o mesmo. Partindo de um problema concreto, similar a estes **“Vinte meninos gastaram 4 horas a limpar o pátio da escola. Quanto tempo gastariam 10 meninos, 5 meninos, 2 meninos, 1 menino, 40 meninos se estes mantivessem o mesmo ritmo de trabalho? E quantos meninos seriam necessários para limpar o pátio em 5 horas?”**

Tabela correspondente ao problema.

Número de meninos (n)	1	2	5	10	20	40	16
Tempo gasto em horas (t)	80	40	16	8	4	2	5
Constante (k) = n x t	80	80	80	80	80	80	80

Na interpretação deste problema, os alunos deverão notar que a equação da proporcionalidade inversa resulta do produto entre as duas grandezas em que uma cresce inversamente a outra e que a constante é obtida pelo produto das duas grandezas em estudo. A determinação da constante da proporcionalidade directa assim como da inversa, deverá ser feita através de exercícios variados.

Quanto à abordagem da correspondência, sugere-se que seja explorada partindo de situações concretas da vida, mostrando que os factos, os acontecimentos e os fenómenos não acontecem de forma isolada, estão sempre ligados uns aos outros. O aluno deverá observar e descobrir que existe, em cada uma das proporcionalidades, uma correspondência entre as grandezas, onde o factor de proporcionalidade (constante) é representado por k.

Partindo do conhecimento sobre proporcionalidade directa, o professor poderá apresentar outros exemplos de correspondências.

**Programa de Matemática da 8ª Classe**

VENDA PROIBIDA

## Plano Temático

### 1º Trimestre

#### Unidade Temática I: Números e operações (1)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar símbolos para relacionar conjuntos entre si e seus elementos;</li><li>• Representar um conjunto por extensão e por compreensão, através de diagramas de <i>Venn</i> e chavetas;</li><li>• Efectuar operações de reunião e intersecção de conjuntos;</li><li>• Resolver problemas concretos da vida real, aplicando as propriedades das operações sobre conjuntos.</li></ul>	<p><b>1. Introdução à teoria de conjuntos</b></p> <p><b>1.1 Relação entre conjuntos:</b></p> <p><b>1.1.1</b> Subconjunto;</p> <p><b>1.1.2</b> Relação de inclusão: contém e não contém, está contido e não está contido;</p> <p><b>1.1.3</b> Noção de conjunto finito;</p> <p><b>1.1.4</b> Noção de igualdade de conjuntos e conjunto Universal;</p> <p><b>1.2 Operações com conjuntos:</b></p> <p><b>1.2.1</b> Reunião e Intersecção de conjuntos.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Utiliza conceitos e a simbologia da teoria de conjunto na interpretação e intervenção na vida real.</li><li>▪ Aplica conceitos, símbolos e operações sobre conjuntos na resolução de problemas matemáticos e de outras áreas de conhecimento.</li></ul>	4

### **Sugestões metodológicas**

Nesta unidade, sugere-se que o professor faça relação entre a teoria de conjuntos com a vida prática dos alunos. Assim, o professor poderá recorrer ao conhecimento que os alunos trazem das classes anteriores, para explicar os conceitos básicos à volta do tema “**Teoria de Conjuntos**”. Deve fazer referência à definição de conjunto, como sendo uma colecção de objectos ou coisas, agrupamento, classe, família, clube de futebol, basquetebol e outras colecções. Também será importante que o professor volte a rever a definição e representação de um conjunto, realçando que um conjunto só está bem definido quando podemos estabelecer, certamente, a relação de pertença ou não pertença de um elemento a um determinado conjunto dado e que os conjuntos, em geral, podem ser representados por meio de chavetas ou Diagrama de Venn.

O professor deverá chamar à atenção aos alunos de que o conjunto vazio (conjunto que não tem nenhum elemento) representa-se por  $\{ \}$  ou  $\emptyset$  e que  $\{\emptyset\}$  não é conjunto vazio, como poderá ser confundido. Como exemplo, ilustrativo pode-se considerar o caso em que se tem um saco vazio, dentro do outro saco vazio. Assim sendo, a representação  $\{\emptyset\}$  é considerado como um conjunto singular.

A noção de Igualdade de Conjuntos e Conjunto Universal deverá ser abordada em função do conjunto dos números inteiros.

Para o estudo das operações sobre conjuntos, o professor poderá usar como meios didácticos os objectos que estejam ao alcance dos alunos e tentar sempre exprimir as operações de reunião e intersecção de conjunto por meio de indicação de uma propriedade que caracteriza os elementos de conjunto a se obter. É importante que se analisem exemplos envolvendo a situação em que a intersecção de dois conjuntos seja um conjunto vazio (**conjuntos disjuntos**).

### **Unidade Temática I: Números e operações (1)**

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados da aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a necessidade do surgimento de números racionais, a partir do seu significado na vida real;</li> <li>• Identificar os números racionais negativos</li> <li>• Representar na recta graduada os números racionais;</li> <li>• Comparar números racionais;</li> <li>• Relacionar os conjuntos numéricos <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math> e <math>\mathbb{Q}</math>;</li> <li>• Efectuar operações algébricas com números racionais;</li> <li>• Efectuar multiplicações simples de números racionais;</li> <li>• Aplicar as propriedades da multiplicação;</li> <li>• Efectuar divisão simples de números racionais;</li> <li>• Calcular o valor de uma expressão numérica simples, envolvendo</li> </ul>	<p><b>2. Números racionais</b></p> <p><b>2.1 Revisão de números inteiros:</b></p> <p><b>2.1.1</b> Noção de número negativo;</p> <p><b>2.1.2</b> Representação de números inteiros na recta graduada;</p> <p><b>2.1.3</b> Números simétricos;</p> <p><b>2.1.4</b> Módulo ou valor absoluto de um número inteiro;</p> <p><b>2.1.5</b> Adição algébrica e simplificação da escrita em <math>\mathbb{Z}</math>;</p> <p><b>2.1.6</b> Expressões numéricas envolvendo todas as operações em <math>\mathbb{Z}</math>;</p> <p><b>2.2 Conjunto dos números racionais:</b></p> <p><b>2.2.1</b> Noção de número racional;</p> <p><b>2.2.2</b> Número racional negativo.</p> <p><b>2.2.3</b> Representação de números racionais na recta graduada</p> <p><b>2.2.4</b> Relações entre <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math> e <math>\mathbb{Q}</math>;</p> <p><b>2.2.5</b> Comparação de números racionais;</p> <p><b>2.2.6</b> Operações em <math>\mathbb{Q}</math>:</p> <p><b>2.2.6.1</b> Adição em <math>\mathbb{Q}</math>: Propriedades da adição;</p> <p><b>2.2.6.2</b> Subtracção em <math>\mathbb{Q}</math>;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpreta o enunciado de um problema e o traduz para uma outra linguagem (verbal, gráfica, simbólica).</li> <li>▪ Resolve problemas a partir de situações quotidianas com números racionais.</li> <li>▪ Demonstra flexibilidade e perseverança assim como habilidades no cálculo com números racionais.</li> <li>▪ Desenvolve estratégias de aprendizagem, promovendo o pensamento lógico com números racionais.</li> </ul>	<b>20</b>

<p>adição, subtração, multiplicação e divisão e parêntesis;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformar potência de expoente negativo em potência de expoente positivo e vice-versa;</li> <li>• Transformar potência de expoente zero;</li> <li>• Aplicar regras de potenciação no cálculo com potências;</li> <li>• Escrever "números grandes e pequenos" sob notação científica;</li> <li>• Determinar o quadrado de um número racional;</li> <li>• Determinar a raiz quadrada de um número racional não negativo;</li> <li>• Estimar raízes de números racionais cuja raiz não é exacta;</li> <li>• Aplicar quadrados e raízes quadradas no cálculo numérico;</li> <li>• Calcular o valor de uma expressão numérica simples, envolvendo todas as operações e parêntesis;</li> </ul>	<p><b>2.2.6.3</b> Adição algébrica e simplificação da escrita;</p> <p><b>2.2.6.4</b> Multiplicação em <math>\mathbb{Q}</math>: Propriedades da multiplicação;</p> <p><b>2.2.6.5</b> Propriedade distributiva da multiplicação;</p> <p><b>2.2.6.6</b> Divisão em <math>\mathbb{Q}</math>;</p> <p><b>2.2.6.7</b> Expressões numéricas envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão em <math>\mathbb{Q}</math>.</p> <p><b>2.2.7</b> Potenciação em <math>\mathbb{Q}</math>:</p> <p><b>2.2.7.1</b> Revisão de potências:</p> <p><b>2.2.7.2</b> Potência de base natural, fraccionária e de expoente natural;</p> <p><b>2.2.7.3</b> Adição e subtração com potências de base racional e expoente natural;</p> <p><b>2.2.7.4</b> Potência de base positiva e expoente inteiro (positivo, negativo e zero);</p> <p><b>2.2.7.5</b> Potência de base negativa e expoente inteiro (positivo, negativo e zero);</p> <p><b>2.2.7.6</b> Regras de operações com potências de base racionais e expoente natural;</p> <p><b>2.2.7.7</b> Potência de base 10 e expoente inteiro (positivo, negativo e zero);</p> <p><b>2.2.7.9</b> Notação científica;</p>		
---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas, envolvendo operações com números racionais, quadrado de raízes quadradas e potências.</li> </ul>	<p><b>2.2.8</b> Expressões numéricas envolvendo todas as operações em <math>\mathbb{Q}</math>;</p> <p><b>2.2.9</b> Resolução de problemas;</p> <p><b>2.2.10</b> Raiz quadrada em <math>\mathbb{Q}</math>;</p> <p><b>2.2.10.1</b> Raiz quadrada de um número racional perfeito não negativo;</p> <p><b>2.2.10.2</b> Uso de tabelas;</p> <p><b>2.2.10.3</b> Uso da máquina de calcular;</p> <p><b>2.2.10.4</b> Estimação de raízes quadradas de números não perfeito.</p>		
---	---	--	--

### Sugestões metodológicas

O conhecimento adquirido no Ensino Primário sobre números naturais e fracções bem como dos números inteiros, na 7ª classe, permitirá que os alunos compreendam que o conjunto de números racionais é uma ampliação de conjunto de números inteiros, números naturais e fracções, a partir de demonstrações de problemas da vida que não têm solução nestes conjuntos.

Da mesma forma, na introdução de conjunto de números racionais é preciso que o professor apresente um problema no qual o aluno não terá solução em  $\mathbb{N}$  nem em  $\mathbb{Z}$ . Este problema deve ser antecedido pela revisão de cálculo com números inteiros, de representação na recta graduada, de determinação do valor absoluto de um número inteiro, de adição algébrica, de resolução de problemas aritméticos do quotidiano, evidenciando que o número natural representa partes inteiras.

Os alunos já conhecem os números fraccionários. Usando o conceito simétrico de um número, o professor poderá introduzir as fracções negativas através da recta graduada à semelhança do que é feito com os números inteiros negativos. Adicionalmente, o professor deverá dar a definição de número racional da seguinte forma:  $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} : a \in \mathbb{Z}, b \in \mathbb{Z} \text{ e } b \neq 0 \right\}$ .

O professor deve sublinhar o motivo pelo qual  $b$  tem que ser diferente de zero. É importante que o professor dê exemplos sobre os elementos do conjunto  $\mathbb{Q}$ , mostrando que os números inteiros são parte deste conjunto.

No que concerne às regras operatórias dos números racionais, sugere-se ao professor que consolide nos alunos as competências adquiridas nas aulas anteriores sobre o conceito de números racionais. Para tal, poderão ser dadas diversas actividades que permitam consolidar este conceito, tendo em conta que, numa primeira fase, os alunos numa forma geral, apresentam dificuldades na assimilação e na aplicação das regras operatórias dos números racionais. Aconselha-se ao professor a procurar explicar o significado destas regras, na base de exemplos que reflectam situações reais da vida quotidiana. Há que evitar, no máximo, ensinar aos alunos estas regras de forma mecânica, onde o aluno procura apenas decorá-las, sem compreender o seu significado. É importante que o professor recorra às situações do dia-a-dia para introduzir as regras operatórias.

A multiplicação de números racionais deverá ser introduzida seguindo a mesma estratégia usada no Ensino Primário. É importante que os alunos ampliem o conhecimento adquirido, resolvendo exercícios em que se exigem que transformem adições de parcelas iguais em multiplicação e vice-versa, sendo as parcelas números racionais. Por exemplo:

$$(-5,1) + (-5,1) = 2 \times (-5,1); \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) = 3 \times \left(-\frac{1}{3}\right); \text{ e outros.}$$

Quanto ao desenvolvimento de potências em  $\mathbb{Q}$ , o professor deverá partir do conhecimento que os alunos têm do Ensino Primário. Assim, deverá partir da revisão sobre o conceito para potência de base racional e expoente positivo, negativo e zero. Sugere-se, ainda, ao professor que antes da abordagem de potência de base racional e expoente positivo, negativo e zero, comece com o tratamento de quadrado de um número.

O professor deve partir do produto do tipo:  $(-3) \cdot (-3)$ ;  $\left(-\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right)$ ;  $(-5,1) \times (-5,1)$ ; e outros, estimulando os alunos a relacionarem o conhecimento que têm sobre o quadrado de um número.

O professor deve conduzir os alunos a compreenderem que o quadrado de um número racional é sempre não negativo. Para tal, sugere-se a realização de exercícios para calcular quadrados de números racionais, assim como de operações combinadas, onde estejam envolvidas as

operações dos números racionais e os quadrados, similares a este:

$$-5 + 8 - (10 - 20) - \left(\frac{1}{2}\right)^2.$$

O conceito de potenciação já foi desenvolvido no tratamento dos números naturais. Contudo, é importante que os alunos trabalhem com situações que envolva multiplicação sucessiva de factores iguais, que é frequente, por exemplo, nos problemas de contagem. No desenvolvimento do conceito, o professor poderá conduzir os alunos a observarem a regularidade das sequências numéricas construídas. Deste modo, o aluno poderá identificar propriedades da potenciação e, dessa forma, compreenderá a potência de expoente 1 e expoente zero. O trabalho com potência com expoente natural poderá ser estendido para a potência de expoente negativo. Assim, o aluno poderá analisar uma situação análoga a da tabela a seguir:

$3^3$	$3^2$	$3^1$	$3^0$	$3^{-1}$	$3^{-2}$	$3^{-3}$
27	9	3	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{27}$

O outro contexto relacionado com a potenciação é a **notação científica**. Assim, a introdução deste conceito deverá ser explicada pela necessidade de simplificar o cálculo envolvendo números ou muito grandes ou muito pequenos, tais como:

- Cada microlitro de sangue contém aproximadamente 5 000 000 de glóbulos vermelhos;
- O diâmetro de um glóbulo vermelho é de 0,000 000 8 metros;
- A distância média em quilómetros da terra ao sol é de 149 509 000 *km*; e outros.

É imperioso que o professor mostre a escrita sob forma de notação científica, pois é um conhecimento que o aluno não possui. Por exemplo,  
 $0,0000008 = 8 \times 0,000\ 000\ 1 = 8 \times 10^{-7}$

No que concerne ao tratamento de raiz quadrada de um número racional não negativo, um conteúdo novo para os alunos, sugere-se ao professor

que faça a introdução do conceito de raiz, através de um problema, cingindo-se, primeiramente, ao quadrado perfeito, tendo também em consideração a raiz quadrada de um número fraccionária e decimal., como mostram os exercícios que se seguem:

Qual é o número cujo quadrado é  $4$ ;  $\frac{1}{9}$ ;  $\frac{25}{36}$ ;  $0,64$ ; .... É necessário que se conduza o aluno a interpretar cada uma das situações apresentadas e entender que pretende-se encontrar números  $x$  tais que  $x^2 = 4$ ;  $x^2 = \frac{1}{9}$ ;  $x^2 = \frac{25}{36}$ ;  $x^2 = 0,64$ . E, para cada caso, o aluno deverá justificar a sua solução.

Depois destas considerações, o professor poderá moderar a introdução da definição da raiz quadrada de um número racional não negativo.

Sugere-se que, para calcular raízes quadradas de quadrados não perfeitos, o professor ensine o algoritmo da raiz quadrada. O professor deverá colocar exercícios e problemas que permitam o desenvolvimento de habilidades do cálculo de quadrados e raízes quadradas.

Para a determinação de raízes quadradas, usando aritmética mental, o professor poderá desenvolver nos seus alunos habilidades para o cálculo mental de raízes quadradas exactas e aproximadas.

Depois do professor verificar que os alunos possuem domínio científico seguro sobre esta unidade temática, poderá preparar fichas de trabalhos para eles realizarem em pequenos grupos.

## Unidade temática II: Funções (1)

<b>Objetivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados da aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar o conceito de aplicação ou função, como correspondência entre dois conjuntos;</li> <li>• Explicar quando é que uma correspondência é função;</li> <li>• Determinar imagens de uma função, quando conhecidos os objectos;</li> <li>• Determinar, numa função, o domínio e o contradomínio;</li> <li>• Identificar as aplicações sobrejectivas, injectivas e bijectivas;</li> <li>• Classificar as aplicações injectivas, sobrejectivas e bijectivas</li> <li>• Construir tabelas das funções do tipo: <math>y = ax</math> e <math>y = ax + b</math>;</li> </ul>	<p><b>3. Funções Lineares</b></p> <p><b>3.1 Coordenadas cartesianas</b></p> <p><b>Revisão:</b></p> <p><b>3.1.1</b> Sistema de Coordenadas Cartesianas;</p> <p><b>3.1.2</b> Identificação das coordenadas de um ponto no sistema de Coordenadas Ortogonais;</p> <p><b>3.1.3</b> Proporcionalidade directa e inversa;</p> <p><b>3.1.4</b> Constante de proporcionalidade.</p> <p><b>3.2 Funções lineares:</b></p> <p><b>3.2.1</b> Conceito de correspondência;</p> <p><b>3.2.2</b> Introdução do conceito de aplicação ou função, a partir de situações da vida prática;</p> <p><b>3.2.3</b> Definição do conceito de aplicação ou função como uma correspondência entre dois conjuntos;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resolve problemas concretos da vida, aplicando funções lineares.</li> <li>▪ Lê e interpreta tabelas e gráficos.</li> </ul>	16

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar graficamente uma função linear;</li> <li>• Determinar o zero de uma função linear;</li> <li>• Relacionar, de forma intuitiva, a inclinação da recta com a constante de proporcionalidade, numa função do tipo <math>y = ax</math>;</li> <li>• Observar regularidades e estabelecer leis matemáticas que expressam a relação de dependência entre as variáveis;</li> <li>• Explicar o significado dos coeficientes <math>a</math> e <math>b</math>;</li> <li>• Determinar a expressão analítica duma recta.</li> </ul>	<p><b>3.2.4</b> Conceito de variável dependente e variável independente;</p> <p><b>3.2.5</b> Determinação de imagens numa função;</p> <p><b>3.2.6</b> Modos de definir uma aplicação;</p> <p><b>3.2.7</b> Classificação de aplicações injectivas, sobrejectivas e bijectivas;</p> <p><b>3.2.8</b> Conceito de função linear;</p> <p><b>3.2.9</b> Representação gráfica de funções do tipo: <math>y = ax</math> e <math>y = ax + b</math>;</p> <p><b>3.2.10</b> Determinação de zeros de uma função linear;</p> <p><b>3.2.11</b> Significado geométrico dos coeficientes <math>a</math> e <math>b</math>;</p> <p><b>3.2.12</b> Determinação da expressão analítica duma recta;</p> <p><b>3.2.13</b> Exercícios de aplicação.</p>		
--	---	--	--

### Sugestões metodológicas

Nesta unidade começa-se pela revisão sobre Sistema de Coordenadas Cartesianas; identificação das coordenadas de um ponto no Sistema de Coordenadas Cartesianas; proporcionalidade directa e inversa e constante de proporcionalidade, através de exercitação variada.

O conceito da função ou da correspondência deve ser explorado partindo de situações concretas da vida, mostrando que os factos, os acontecimentos e os fenómenos não acontecem de forma isolada, estão sempre ligados uns aos outros. Por exemplo, há uma correspondência entre a sementeira e a chuva; o poder de compra está relacionado com a inflação; a vontade de comer se corresponde com a fome; há uma correspondência entre o nome de cada aluno e o seu apelido, entre outros.

A partir do conhecimento sobre proporcionalidade directa, o professor poderá apresentar outros exemplos de correspondências, tais como: Um móvel parte com movimento rectilíneo uniforme de um ponto A até um ponto B, que se encontra a  $180m$  de A.

<b>Espaço (m)</b>	30	60	90	120	150
<b>Tempo (s)</b>	1	2	3	4	5

Os diagramas de Venn são importantes para ilustrar que nem todas as correspondências são funções. Por isso, o aluno deverá distinguir uma função de uma correspondência qualquer e que uma Função de A em B é um tipo especial de correspondência de A em B, em que todo o elemento do conjunto A tem apenas um único correspondente em B. O professor poderá utilizar a linguagem simbólica própria para ilustrar esta definição.

No tratamento dos conceitos de domínio e contradomínio, o professor deverá, através de funções representadas em diagramas de Venn, conduzir os alunos a identificarem o conjunto de partida, conjunto de chegada, conjunto dos objectos (domínio) e conjunto imagem (contradomínio).

Para consolidar os conceitos anteriores de aplicação ou função, o professor deverá propor exercícios variados, aos alunos, onde eles deverão identificar as correspondências que são funções e as que não são, identificar domínio e contradomínio. Por via de diagramas, sugerimos que sejam definidos os seguintes conceitos:

- a) Aplicação injectiva;
- b) Aplicação sobrejectiva e;

c) Aplicação bijectiva.

Para introduzir as funções lineares, o professor poderá explorar exemplos concretos, que mostram a utilidade do tema na vida social bem como a importância deste conceito nas outras disciplinas, como principal instrumento para a valorização de fenómenos e factos da vida quotidiana e das outras ciências, apresentando problemas similares aos que se seguem:

1. Numa companhia de telefones em Moçambique, a conta mensal dos telefones é dada de acordo com a seguinte tabela; a taxa fixa mensal é de 192,00MT e o preço da chamada por minuto é de 1,50 MT. Determine o valor da conta mensal das chamadas feitas por um assinante, num determinado mês, com o telefone usado durante 50 minutos, 200 minutos e não usado.

Na resolução deste problema, espera-se que os alunos, sob orientação do professor, encontrem a equação correspondente, à conta mensal, sendo  $x$  o número de minutos usados e  $y$  o valor da conta mensal.

2. Dois automóveis deslocam-se com movimento rectilíneo uniforme, de acordo com as seguintes equações: Automóvel A:  $Y_1 = 4t - 1$  e automóvel B:  $Y_2 = t + 5$ , onde se representa o tempo em segundos ( $s$ ), gasto pelo automóvel a percorrer o espaço  $Y$  em quilómetros ( $km$ ). No mesmo SCO, representa os gráficos das funções  $Y_1$  e  $Y_2$ .

Na resolução deste problema, espera-se que os alunos, sob orientação do professor, determine, em que instante os dois automóveis se encontram. Há que fazer referência que as duas equações são casos específicos da fórmula física  $S = v_t + S_o$ .

A partir destes exercícios, o professor poderá levar os alunos a concluir que se trata de funções lineares, e que os seus gráficos representam uma recta. Poderá, ainda, orientar os alunos a fazer exploração das propriedades das funções, partindo da representação gráfica: domínio, contradomínio, zero, ordenada na origem e monotonia.

A exercitação deve ser variada, as questões devem estar relacionadas com a representação gráfica das funções lineares, identificação das propriedades, cálculo do declive, determinação da expressão analítica (equação), a partir da representação gráfica, interpretação de fenómenos da vida e de outras áreas (física, química, entre outras).

### Unidade temática III: Números e operações (2)

Objectivos específicos	Conteúdos	Resultados da aprendizagem	CH
O aluno deve ser capaz de:		O aluno:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar os números reais;</li><li>• Explicar o surgimento dos números reais;</li><li>• Relacionar os conjuntos numéricos <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math> e <math>\mathbb{R}</math>;</li><li>• Representar os números reais na recta graduada.</li></ul>	<b>4. Introdução de números reais</b> <b>4.1</b> Noção de número irracional; <b>4.2</b> Noção de números reais; <b>4.3</b> Relação de conjuntos numéricos $\mathbb{N}$ , $\mathbb{Z}$ , $\mathbb{Q}$ e $\mathbb{R}$ . <b>4.4</b> Representação de números reais na recta graduada.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Relaciona os conjuntos numéricos <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math> e <math>\mathbb{R}</math>.</li><li>▪ Representa os números reais na recta graduada.</li><li>▪ Relaciona os diferentes domínios numéricos de Matemática.</li></ul>	4

#### Sugestões metodológicas

Na 2ª unidade, o aluno já aprendeu os conteúdos sobre potência de expoente inteiro, propriedades de números racionais, quadrados de números e raízes quadradas perfeitas, como pressuposto para o tratamento dos radicais. Assim sendo, nesta unidade, pretende-se que o aluno adquira conhecimentos sobre a existência de um novo domínio numérico, chamado conjunto dos números reais, como extensão do conjunto dos números racionais, e faça operações com potências e radicais, como ferramenta importante para as aprendizagens nas classes subsequentes.

A introdução de um domínio numérico deve ser fundamentada pela necessidade de resolver problemas que um outro domínio já não consegue resolver. Para o surgimento do conjunto dos números reais, o professor poderá colocar a seguinte questão: “Qual é a medida da diagonal de um quadrado, cujo lado é de  $1\text{ cm}$ ?”. Os alunos, por vias conhecidas, poderão resolver o problema até chegarem à

impossibilidade de resolvê-lo no domínio dos números racionais e deverão certificar-se de que o problema não tem solução no conjunto dos números racionais.

Dada a impossibilidade de resolver o problema em  $\mathbb{Q}$ , o professor explicará, deste modo, a necessidade de introduzir um novo conjunto de números, que dá resposta a estas situações, o conjunto dos números irracionais.

Como motivação inicial, o professor poderá propor problemas de variadas formas para os alunos resolverem, calculando a área ou o lado de um quadrado, conhecida a área, envolvendo cálculo de quadrados e raízes quadradas de números.

No desenvolvimento do tema, é necessário que o professor oriente a construção de números irracionais. Para tal, sugere-se que o professor faça uma revisão sobre o conjunto dos números racionais, no que diz respeito à sua representação na recta graduada, às operações, à ordenação e à comparação, por forma a mostrar a relação que existe entre os conjuntos numéricos  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$  e  $\mathbb{R}$  e, em seguida, a representação dos números reais na recta graduada. A partir de vários exemplos, o aluno poderá generalizar o conceito de número irracional e dar outros exemplos, que poderão ser algumas constantes usadas na Física, Química, Matemática, Geografia e outras ciências.

## 2º Trimestre

### Unidade temática IV: Álgebra (1)

<b>Objetivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados da aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Representar intervalos numéricos na recta graduada;</li><li>• Determinar a reunião e a intersecção dos intervalos numéricos;</li><li>• Identificar uma inequação linear com uma variável;</li><li>• Resolver inequações lineares de forma analítica;</li><li>• Representar a solução de uma inequação linear na recta graduada;</li><li>• Resolver inequações lineares na forma geométrica;</li><li>• Classificar as inequações</li></ul>	<p><b>5. Inequações lineares</b></p> <p><b>5.1</b> Intervalos de números reais limitados e ilimitados;</p> <p><b>5.2</b> Representação de intervalos de números reais na recta numérica;</p> <p><b>5.3</b> Reunião e intersecção de intervalos numéricos;</p> <p><b>5.4</b> Noção de inequação linear com uma variável;</p> <p><b>5.5</b> Solução de uma inequação linear;</p> <p><b>5.6</b> Inequações equivalentes;</p> <p><b>5.7</b> Princípios de equivalência;</p> <p><b>5.8</b> Resolução analítica e geométrica de inequações lineares;</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interpreta e representa gráfica e simbolicamente intervalos numéricos;</li><li>▪ Determina a reunião e a intersecção de intervalos numéricos;</li><li>▪ Resolve uma inequação linear, escolhendo as soluções adequadas a cada contexto;</li><li>▪ Traduz problemas matemáticos sobre inequações da linguagem corrente para a linguagem simbólica e vice-versa.</li></ul>	12

lineares quanto a solução; • Resolver problemas conducentes a uma inequação linear.	<b>5.9</b> Classificação de inequações lineares; <b>5.10</b> Resolução de problemas envolvendo inequações lineares.		
--	--	--	--

### Sugestões metodológicas

A introdução de inequações, nesta classe, visa dotar o aluno de técnicas para resolver problemas concretos da sua vida diária. Assim, o professor deverá dar ênfase à resolução de problemas para desenvolver não só a capacidade de resolver problemas em si, mas, também, como meio para desenvolver capacidades de comunicação em Matemática, isto é, capacidade de usar o vocabulário e formas de representação através de símbolos, tabelas, diagramas, gráficos, expressando e compreendendo ideias e relações.

Na revisão, sugere-se que o professor apresente exercícios de representação de números reais na recta graduada e, em seguida, introduza os intervalos numéricos e as operações de união e intersecção. O professor poderá, ainda, explicar o conceito de intervalos através da interpretação de intervalos escolares, intervalos de trabalho, intervalos de jogos ou outros exemplos concretos da vida real.

Antes da introdução do conceito de inequação linear, sugere-se que o professor faça uma breve revisão sobre a comparação de dois números inteiros ou fraccionários, através do uso dos símbolos  $>$ ,  $<$  ou  $=$ , partindo de exemplos práticos do dia-a-dia do aluno.

A abordagem do conceito das inequações deve ser feita através de tabelas, mostrando a diferença entre proposições e expressões proposicionais (inequações). Esta forma de abordagem tem por finalidade levar o aluno a diferenciar uma inequação de uma desigualdade numérica. A partir da recta graduada, o aluno deve explicar o significado dos símbolos  $>$ ,  $<$  ou  $=$ .

Por exemplo, na expressão  $x > 13$ , onde  $x$  é idade de um aluno, é importante que o aluno saiba o significado desta desigualdade, isto é, o que se pretende saber, são as idades dos alunos superiores a 13 anos. Assim, como sugestão para resolver problemas desta natureza, torna-se mais fácil a sua interpretação na recta graduada. Como forma de visualizar a situação, o professor poderá chamar todos os alunos com idade

superior a 13 anos.

Ao representar o 13 na recta graduada, como ponto de referência de acordo com o problema colocado, os alunos identificariam e iam pintar a região correspondente aos alunos com idade superior a 13 anos.

Depois da introdução do conceito de inequação, o professor deve definir a expressão em causa, como uma desigualdade onde figuram uma ou mais variáveis (letras) que representam números desconhecidos. É importante que o professor recorde ao aluno as partes que constituem uma equação. O aluno deve diferenciar inequação da equação, compreendendo que:

- **Equação** significa **igualdade**. Resolver uma equação significa descobrir o valor que a incógnita deve tomar para que a igualdade seja verdadeira.
- **Inequação** significa **desigualdade**. Resolver uma inequação significa descobrir os valores (conjunto de valores) que a incógnita deve tomar para que a desigualdade seja verdadeira.

Para o efeito, o professor deverá colocar várias expressões para os alunos identificarem as que são inequações ou solicitá-los para darem exemplos de inequações. Depois desta abordagem, o professor poderá introduzir o conceito de inequação linear com uma incógnita, que será objecto de estudo, seguida pelo significado de inequações equivalentes, assim como dos outros princípios de equivalência para facilitar a compreensão na resolução de inequações lineares. Também, deverá mostrar aos alunos exemplos de inequações lineares que, quanto à solução, são possíveis determinadas e indeterminadas ou impossíveis.

Exemplo1:  $x + 2 > x + 7$  é uma inequação impossível;

Exemplo2:  $x + 2 < x + 7$  é uma inequação possível e indeterminada.

A aplicação de inequações na vida quotidiana deve ser explorada para, mais uma vez, mostrar ao aluno que a matemática é importante para a solução dos problemas do Homem.

## Unidade Temática V: Geometria (1)

<b>Objetivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar circunferência do círculo;</li> <li>• Identificar corda, diâmetro, arco e semicircunferência;</li> <li>• Relacionar a recta e a circunferência, de acordo com a sua posição;</li> <li>• Definir ângulo inscrito e ângulo central;</li> <li>• Caracterizar os ângulos inscritos sobre o diâmetro;</li> <li>• Transformar a amplitude de um ângulo de sistema sexagesimal para o sistema centesimal e vice-versa;</li> <li>• Relacionar os ângulos inscritos e central;</li> <li>• Relacionar as amplitudes dos ângulos ao centro e ângulos inscritos com as amplitudes dos arcos correspondentes;</li> <li>• Estimar o perímetro da circunferência;</li> </ul>	<p><b>6. Circunferências e Círculos</b></p> <p><b>6.1 Noção de circunferência e círculo:</b></p> <p><b>6.1.2</b> Noção de centro e raio;</p> <p><b>6.1.3</b> Noção de corda, diâmetro, arco e semi-circunferência;</p> <p><b>6.1.4</b> Posições da recta em relação a circunferência;</p> <p><b>6.1.4.1</b> Secante, recta tangente e recta exterior;</p> <p><b>6.2 Ângulos na circunferência:</b></p> <p><b>6.2.1</b> Ângulo central e ângulo inscrito;</p> <p><b>6.2.2</b> Ângulo inscrito sobre o diâmetro;</p> <p><b>6.2.3</b> Amplitudes de ângulos e de arcos (sistema sexagesimal e centesimal);</p> <p><b>6.3 Relação entre o arco e o ângulo:</b></p> <p><b>6.3.1</b> Relações entre ângulo inscrito e ângulo central;</p> <p><b>6.3.2</b> Ângulo inscrito cujo lado passa pelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpreta e resolve problemas geométricos relacionados com a circunferência e o círculo, vinculados à vida e às outras disciplinas.</li> <li>▪ Resolve, com flexibilidade, rigor, perseverança, autonomia e interesse, os problemas relacionados com ângulos inscritos numa circunferência.</li> </ul>	16

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o perímetro da circunferência;</li> <li>• Calcular a área do círculo;</li> <li>• Determinar a área do sector circular e da coroa circular;</li> <li>• Resolver problemas de cálculo de perímetro e áreas.</li> </ul>	<p>centro;</p> <p><b>6.3.3</b> Ângulo inscrito que contém o centro;</p> <p><b>6.3.4</b> Ângulo inscrito que não contém o centro;</p> <p><b>6.3.5</b> Ângulo ex-inscrito;</p> <p><b>6.3.6</b> Ângulo exterior;</p> <p><b>6.4 Cálculos na circunferência e círculo:</b></p> <p><b>6.4.1</b> Perímetro da circunferência;</p> <p><b>6.4.2</b> Comprimento de um arco;</p> <p><b>6.4.3</b> Área do círculo;</p> <p><b>6.4.4</b> Área do sector circular;</p> <p><b>6.4.5</b> Área de uma coroa circular.</p>		
--	--	--	--

### Sugestões metodológicas

A circunferência possui características não comuns às de outras figuras planas, como facto de ser a única figura plana que pode ser rodada em torno de um ponto, sem modificar a sua posição aparente. É, também, a única figura que é simétrica em relação a um número infinito de eixos de simetria. A circunferência e o círculo são importantes em todas as áreas do conhecimento, como as de Engenharia, Física, Química, Biologia, Arquitectura, Astronomia e Artes, sendo, também, conceitos muito utilizados na indústria e em vários objectos caseiros.

A essência desta unidade temática consiste no trabalho com as figuras geométricas circulares e com as suas propriedades, assim como com a resolução de problemas geométricos vinculados à vida em que estejam envolvidas as propriedades da circunferência e do círculo, e os conceitos de área e perímetro.

O ponto de partida na abordagem desta unidade devem ser os conteúdos que o aluno adquiriu no Ensino Primário, onde ele estabelece relações entre o círculo e a circunferência com os objectos circulares do seu meio.

O professor deve levar nas suas primeiras aulas, modelos de objectos e figuras circulares para conseguir que o aluno reconheça, fixe os

conceitos, as propriedades e as características essenciais da circunferência e do círculo.

Para introduzir “a relação de posição da recta em relação à circunferência”, o professor pode começar por dar aos alunos exercícios similares aos que se seguem:

Desenhe uma circunferência de raio  $r = 2 \text{ cm}$  e centro  $O$ ; traça as rectas  $r_1, r_2, r_3$  de maneira que:

- a) Recta  $r_1$  tenha um ponto comum com a circunferência.
- b) A recta  $r_2$  tenha dois pontos comuns com a circunferência.
- c) A recta  $r_3$  não tenha pontos comuns com a circunferência.

Depois de vários alunos apresentarem as suas respostas no quadro, o professor poderá perguntar-lhes se seria possível desenhar outra recta que tenha uma relação diferente, das dadas anteriormente, com a circunferência. A partir das respostas dos alunos, o professor poderá dar as três posições existentes da recta em relação à circunferência.

Para mostrar as relações existentes entre arcos e ângulos da circunferência, deve-se começar por definir ângulo, ângulo central e ângulo inscrito.

Para dar o teorema que relaciona o ângulo central com o seu arco correspondente, o professor pode realizar um trabalho de equipas, onde cada equipa tenha que resolver um exercício similar ao que se segue:

Desenhe uma circunferência de raio  $r = 2 \text{ cm}$  ou  $r = 3 \text{ cm}$ ,  $r = 4 \text{ cm}$ , etc, um caso para cada equipa e, centro  $O$  e dois ângulos centrais de igual amplitude e responda:

- a) Quanto mede o arco correspondente a cada ângulo desenhado?
- b) Compare o comprimento destes arcos.
- c) Diga a relação existente entre os arcos correspondentes e ângulos iguais.

Na resolução deste exercício, nem todos os alunos encontrarão o mesmo comprimento na medição de arcos, mas sim comprimentos aproximados. Daí que o professor deve chamar a atenção aos alunos que, nas medições, é normal não se obter medidas exactas, dependendo da pessoa que mede e da exactidão do instrumento usado. Depois deste estágio, o professor pode dar o teorema que relaciona o ângulo

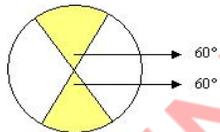
central com o seu arco correspondente.

Para dar o teorema que relaciona o ângulo inscrito com a sua amplitude, o professor pode criar um exercício similar ao anterior.

As respostas das diferentes equipas serão escritas no quadro, para permitir que os alunos possam compará-las e generalizá-las. As propriedades restantes podem ser abordadas a partir de exercícios similares aos dados anteriormente, criados pelo professor.

Todos os problemas relacionados com o ângulo sobre o diâmetro, com o ângulo inscrito sobre o mesmo arco devem ser demonstrados. Para introduzir o conceito de área de um sector circular, pode-se recorrer aos problemas similares a este:

O João quer fazer uma mesa circular de  $1,5\text{ cm}$  de diâmetro, de tal maneira que tenha dois pedaços de  $60^\circ$  cada um, de uma madeira de cor diferente, segundo mostra a figura. No entanto, ele precisa de comprar a madeira exacta para construir os dois pedaços. É possível ajudar o João a calcular a área destes dois pedaços?



A partir desta situação, o professor demonstra aos seus alunos que, com os conhecimentos que eles têm, ainda não podem ajudar o João a calcular a área dos dois pedaços. Daí que introduz o conceito de Sector Circular e a fórmula para calcular a sua área, resolvendo, assim, a situação apresentada anteriormente.

Para a exercitação desta unidade, pode-se dar exercícios tais como:

1. Uma roda gigante tem  $8\text{ m}$  de raio. Quanto percorrerá uma pessoa na roda gigante em seis voltas?
2. Calcula o raio de uma roda gigante que em 6 voltas, percorre uma distância de  $66\text{ m}$ .

O professor deve prestar muita atenção na conversão de um sistema para outro (sistemas centesimal e sexagesimal). Recorde que: No sistema sexagesimal  $1^\circ = 60\text{ min}$  e  $1\text{ min} = 60\text{ segundos}$  e no sistema centesimal 1 grado corresponde a 100 minutos,  $1\text{ g} = 100\text{ min}$ . Recorde-se, ainda que, a amplitude de um ângulo recto é de  $90^\circ$  no sistema Sexagesimal e 100 grados no sistema centesimal, por isso,

$$90^\circ \Leftrightarrow 100\text{ grados.}$$

Um dos requisitos necessários para o desenvolvimento deste tema, é a composição e decomposição de figuras geométricas planas, pois permite a construção de uma actividade lúdica, isto é, actividades ligadas aos jogos de manipulação e diversão.

### Unidade temática VI: Álgebra (2)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar monómios;</li> <li>• Indicar o grau de um monómio;</li> <li>• Identificar monómios semelhantes;</li> <li>• Adicionar e subtrair monómios;</li> <li>• Multiplicar monómios;</li> <li>• Dividir monómios;</li> <li>• Aplicar as propriedades da multiplicação.</li> </ul>	<p><b>7. Monómios</b></p> <p>7.1 Noção de monómio;</p> <p>7.2 Grau de um monómio;</p> <p>7.3 Monómios semelhantes;</p> <p>7.4 Adição algébrica de monómios;</p> <p>7.5 Multiplicação de monómios;</p> <p>7.6 Divisão de monómios;</p> <p>7.7 Potenciação de monómios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica regras e procedimentos na resolução de diferentes situações da vida, tendo em conta o contexto dos monómios.</li> </ul>	4

### Sugestões metodológicas

Nesta unidade, o professor deverá orientar à identificação de monómios. Em seguida, procederá à indicação dos elementos que compõe um monómio (coeficiente e parte literal ) e o seu grau. Os exercícios diversificados devem abordar a identificação de monómios, indicação do grau e seus elementos.

A validade das regras das operações deve ser dada do ponto de vista de aplicações práticas e não teóricas.

## Unidade temática VI: Álgebra (2)

<b>Objetivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar equações literais;</li> <li>• Verificar se um par ordenado é solução de um sistema;</li> <li>• Identificar sistema de duas equações lineares a duas incógnitas;</li> <li>• Identificar sistemas equivalentes;</li> <li>• Resolver sistemas de duas equações lineares com duas incógnitas, pelo método de redução ao mesmo coeficiente;</li> <li>• Resolver sistemas de equações lineares pelo método misto;</li> <li>• Classificar sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas, tendo em conta a sua solução;</li> <li>• Resolver graficamente sistemas de duas equações lineares com duas incógnitas;</li> <li>• Traduzir situações da vida em linguagem</li> </ul>	<p><b>8. Sistema de duas equações lineares a duas incógnitas</b></p> <p><b>8.1</b> Revisão de equações literais;</p> <p><b>8.2</b> Equações lineares a duas incógnitas;</p> <p><b>8.3</b> Introdução do sistema de duas equações lineares a duas incógnitas, a partir de situações reais da vida;</p> <p><b>8.4</b> Conceito de sistema de duas equações lineares a duas incógnitas;</p> <p><b>8.5</b> Sistemas equivalentes;</p> <p><b>8.6</b> Resolução de sistemas de equações lineares pelo método de substituição e método de adição ordenada;</p> <p><b>8.7</b> Resolução de sistemas de duas equações lineares com duas incógnitas pelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica Sistemas de Equações lineares a duas incógnitas na resolução de problemas.</li> <li>▪ Esquematiza figuras planas na resolução de problemas conducentes aos sistemas de duas equações.</li> <li>▪ Interpreta e resolve problemas matemáticos conducentes a um sistema de duas equações lineares.</li> </ul>	20

<p>algébrica e vice-versa;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduzir o enunciado de um problema da linguagem corrente para a linguagem Matemática;</li> <li>• Interpretar e resolver problemas conducentes aos sistemas de duas equações lineares a duas incógnitas, usando tabelas e gráficos;</li> <li>• Discutir a solução de um sistema de equações, no contexto do problema.</li> </ul>	<p>método misto;</p> <p><b>8.8</b> Classificação de sistemas;</p> <p><b>8.9</b> Resolução gráfica de sistemas de duas equações lineares com duas incógnitas;</p> <p><b>8.10</b> Resolução de problemas conducentes aos sistemas de duas equações lineares com duas incógnitas.</p>		
--	--	--	--

### Sugestões metodológicas

Na introdução deste conteúdo, o professor pode começar por apresentar uma situação problemática semelhante à seguinte: Para visitar um museu cobram-se preços diferenciados para menores e adultos. Se o valor cobrado, num dia, nesse museu é de 19 050MT e o número de visitantes do museu foi de 75, quantos menores e quantos adultos visitaram o museu?

Para determinar quantos menores e adultos visitaram o museu, o professor, com a colaboração dos alunos, deve encontrar a equação:

$x + y = 75$ . Sendo  $x$  a quantidade de menores que visitaram o museu e  $y$  a quantidade de adultos que visitaram o museu.

O professor deverá orientar os alunos a encontrarem algumas soluções desta equação, até se chegar à conclusão de que esta equação tem infinitas soluções e que, para encontrar a solução exacta, são necessários mais dados. A partir desta situação, sugere-se que se definam equações na forma:

$$ax + by = c : a \in \mathbb{Q}, b \in \mathbb{Q}, c \in \mathbb{Q}; a \neq 0 \text{ e } b \neq 0$$

Para introduzir o sistema de equações lineares, o professor poderá partir de uma situação similar à anterior.

Num trabalho conjunto, entre o professor e alunos, se devem encontrar as duas equações que se determinam a partir da situação dada.

A seguir, proceder-se-á à definição do conceito de sistema de equações lineares a duas incógnitas, dando-se, em seguida, vários exemplos.

A partir do sistema anterior de equações, pode-se explicar os métodos analíticos para resolver e dar a resposta ao problema.

Sugere-se que a resolução de exercícios sobre sistemas lineares comece por sistemas mais simples, com coeficientes inteiros e que gradualmente se aumente o grau de dificuldade, trabalhando com coeficientes fracionários, racionais e outros. Também, se devem colocar situações extremas, quer dizer, sistemas que tenham infinitas ou nenhuma solução.

Na resolução dos sistemas de equações, é aconselhável exigir aos alunos proceder, sempre, à verificação dos resultados.

VENDA PROIBIDA

### 3º Trimestre

#### Unidade Temática VII: Geometria (2)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar ângulos verticalmente opostos;</li><li>• Identificar ângulos formados por duas rectas paralelas intersectadas por uma secante;</li><li>• Comparar ângulos formados por duas rectas paralelas, intersectadas por uma secante;</li><li>• Definir o conceito de congruência de figuras geométricas;</li><li>• Definir o conceito de congruência de triângulos;</li><li>• Identificar triângulos congruentes, a partir dos critérios de congruência;</li><li>• Demonstrar a congruência de</li></ul>	<p><b>9. Congruência de triângulos e teorema de Pitágoras</b></p> <p><b>9.1 Revisão</b></p> <p><b>9.1.1</b> Ângulos verticalmente opostos;</p> <p><b>9.1.2</b> Ângulos formados por rectas paralelas, intersectadas por uma secante;</p> <p><b>9.1.3</b> Triângulos:</p> <p><b>9.1.4</b> Elementos de um triângulo;</p> <p><b>9.1.5</b> Ângulos internos e externos de um triângulo;</p> <p><b>9.1.6</b> Classificação de triângulos.</p> <p><b>9.2 Congruência de figuras geométricas:</b></p> <p><b>9.2.1</b> Noção de congruência de segmentos,</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Resolve problemas matemáticos vinculados à vida, aplicando a congruência de triângulos e Teorema de Pitágoras.</li><li>▪ Esboça figuras, a partir de objectos reais, para</li></ul>	16

<p>triângulos, utilizando os critérios de congruência;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os critérios de congruência de triângulos na resolução de problemas geométricos e quotidianos;</li> <li>• Enunciar o Teorema de Pitágoras;</li> <li>• Determinar o comprimento do lado de um triângulo rectângulo, aplicando o Teorema de Pitágoras;</li> <li>• Resolve problemas, aplicando a semelhança de triângulos e os Teorema de Pitágoras e de Thales.</li> </ul>	<p>ângulos e polígonos;</p> <p><b>9.2.2</b> Noção de congruência de triângulos.</p> <p><b>9.3 Critérios de congruência de triângulos:</b></p> <p><b>9.3.1</b> Critério lado-ângulo-lado;</p> <p><b>9.3.2</b> Critério lado-lado-lado;</p> <p><b>9.3.3</b> Critério ângulo-lado-ângulo.</p> <p><b>9.4 Isometrias:</b></p> <p><b>9.4.1</b> Paralelismo e proporcionalidade. Teorema de Thales;</p> <p><b>9.4.2</b> Figuras congruentes. Figuras semelhantes;</p> <p><b>9.4.3</b> Polígonos semelhantes;</p> <p><b>9.4.4</b> Aplicação da congruência de triângulos na resolução de problemas;</p> <p><b>9.4.5</b> Introdução do Teorema de Pitágoras, a partir de situações da vida;</p> <p><b>9.4.6</b> Demonstração do Teorema de Pitágoras</p>	<p>empregá-las na resolução de problemas práticos.</p>	
---	---	--	--

	pela gravura; <b>9.4.7</b> Aplicação do Teorema de Pitágoras; <b>9.4.8</b> Resolução de problemas utilizando semelhança de triângulos e os teoremas de Pitágoras de Thales.		
--	---	--	--

### Sugestões metodológicas

Esta unidade dá continuidade ao estudo da geometria iniciado no Ensino Primário e noutras unidades desta classe, onde foram tratados conceitos relacionados com os quadriláteros, a circunferência e os triângulos. São muitas as profissões e disciplinas que utilizam a Geometria Plana como principal instrumento para construir figuras de diferentes dimensões. Os teoremas de congruência de triângulos jogarão um papel fundamental nos conteúdos seguintes da geometria.

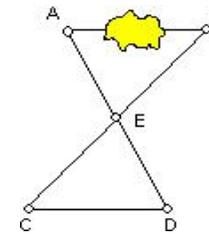
Numa fase inicial, o professor poderá procurar saber dos alunos o nível de conhecimentos que eles têm sobre triângulos e sua classificação. Poderá, ainda, seleccionar exemplos da vida prática, similares aos que se seguem e discutir com eles as possibilidades existentes:

**Imaginem que se pretende saber a distância entre dois pontos A e B. Sabe-se que entre eles existe um obstáculo que impossibilita a medição. Qual poderá ser a via para medir esta distância?**

É importante que o professor mostre os procedimentos necessários para a determinação desta distância.

Deve-se marcar um ponto E, fora da recta AB, de modo que se obtenham dois segmentos AE e BE, possíveis de medir, prolongando esses segmentos de modo a obter os segmentos CE=EB e AE=ED.

A distância do ponto D ao ponto C é igual à distância do ponto A ao ponto B, o que nos pode confirmar que  $CD = AB$



Depois da apresentação do problema, o professor poderá falar dos critérios de congruência de triângulos e que, através deles, se pode encontrar a solução do problema colocado. Nesta altura, deve-se, a partir de exercícios, desenvolver competências aos alunos em: Reconhecer triângulos iguais, através dos critérios de congruência; demonstrar a congruência de triângulos; demonstrar a congruência de lados ou de ângulos de triângulos e resolver problemas da vida, aplicando congruência de triângulos.

Nesta unidade, é tratado um dos teoremas mais famosos da História das Matemáticas, com variadas aplicações práticas, na própria Matemática e em outras disciplinas, como Física, **o Teorema de Pitágoras**.

Este teorema, numa primeira fase, é elaborado e associado aos triângulos rectângulos, tendo a sua generalização em classes posteriores e poderá ser introduzido por via da problematização, o qual deverá ser ilustrado através de um triângulo rectângulo, onde são conhecidos alguns elementos e se pretende encontrar outros.

No entanto, ao abordar este conteúdo, o professor deverá ter em mente que os alunos ainda não têm as ferramentas necessárias para resolver o problema. Os alunos deverão encontrar, por medição, as medidas dos catetos e da hipotenusa, calculando os seus quadrados e somando os quadrados dos catetos; deverá, também, comparar a soma dos quadrados dos catetos com o quadrado da hipotenusa, para concluir que são iguais ou aproximados. O professor deverá levar os alunos a generalizarem os seus resultados, de modo que eles consigam enunciar o teorema.

Depois desta actividade, o professor enuncia correctamente o teorema. A demonstração deve ser feita por via da gravura (ilustração). Os alunos devem compreender que o Teorema de Pitágoras tem a sua importância na interpretação e resolução de problemas concretos do dia-a-dia. O professor deverá apresentar propostas de problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras.

## Unidade Temática VII: Geometria (2)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar quadriláteros;</li> <li>• Classificar quadriláteros;</li> <li>• Demonstrar o teorema sobre ângulos internos de um quadrilátero;</li> <li>• Aplicar o teorema sobre ângulos internos de um quadrilátero na resolução de problemas da vida real;</li> <li>• Construir trapézio, paralelogramo, rectângulo, losango e quadrado, a partir das suas propriedades.</li> </ul>	<p><b>10. Quadriláteros</b></p> <p><b>10.1</b> Noção de quadrilátero;</p> <p><b>10.2</b> Classificação de quadriláteros;</p> <p><b>10.3</b> Teorema sobre ângulos internos de um quadrilátero e sua aplicação;</p> <p><b>10.4</b> Conceito e propriedades de trapézio, paralelogramo, rectângulo, losango e quadrado;</p> <p><b>10.5</b> Resolução de problemas envolvendo os quadriláteros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica regularidades e modelos matemáticos sobre quadriláteros na resolução de problemas da vida real;</li> <li>▪ Usa padrões, regularidades e teoremas, formulando generalizações no contexto dos quadriláteros.</li> </ul>	<b>4</b>

### Sugestões metodológicas

Para a construção do conceito de quadrilátero, os alunos devem analisar as características de figuras com quatro lados. É importante que diferenciem os quadriláteros convexos dos côncavos, através de figuras concretas.

Durante o processo de ensino-aprendizagem, o professor solicitará aos alunos exemplos práticos ligados ao seu dia-a-dia. Como actividade prática, o professor poderá pedir que os alunos (em grupo ou individualmente) levem para a sala de aula algum material para a construção de um papagaio e outros brinquedos que tenham forma de um quadrilátero. Como actividade prática, os alunos deverão medir os ângulos

internos de um quadrilátero e, em seguida, somar as medidas obtidas. Pela actividade, os alunos deverão deduzir a fórmula para a soma dos ângulos internos de um quadrilátero.

O professor formaliza o teorema sobre os ângulos internos de um quadrilátero, enunciando que “a soma das medidas dos ângulos internos de um quadrilátero é igual a  $360^\circ$ ” e demonstra. Os alunos aplicam a fórmula na resolução de exercícios ou equações.

Seguidamente, introduzirá os conceitos e as propriedades de Trapézio, Paralelogramo, Rectângulo, Losango e Quadrado. É importante que seja salientado o facto de o quadrado ser o caso particular do losango e investigar as propriedades relativas aos lados, ângulos e às diagonais de um paralelogramo. Os alunos poderão usar a sobreposição para demonstrar a relação que existe entre os lados opostos e as diagonais (Paralelogramo, rectângulo, quadrado e losango), ângulos opostos (paralelogramo) e ângulos da mesma base (trapézio isósceles). Os exercícios de consolidação deverão evidenciar situações concretas da vivência dos alunos.

Na sistematização dos quadriláteros, é mais fácil e compreensível usar um esquema.

## Unidade temática VIII: Organização e tratamento de dados

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a importância da Estatística;</li> <li>• Definir população e amostra;</li> <li>• Diferenciar população da amostra;</li> <li>• Identificar as variáveis estatísticas;</li> <li>• Distinguir as variáveis qualitativas das quantitativas;</li> <li>• Organizar dados em tabelas;</li> <li>• Determinar frequência absoluta;</li> <li>• Apresentar dados na forma de uma distribuição de frequência absoluta;</li> <li>• Representar e interpretar dados em tabelas e gráficos;</li> <li>• Determinar as medidas de tendência central.</li> </ul>	<p><b>11. Estatística</b></p> <p><b>11.1</b> Objecto da Estatística e breve nota histórica;</p> <p><b>11.2</b> Conceito de população e amostra;</p> <p><b>11.3</b> Variáveis (caracteres) estatísticas;</p> <p><b>11.4</b> Recolha e organização de dados;</p> <p><b>11.5</b> Tabelas de frequência absoluta para dados simples;</p> <p><b>11.6</b> Gráfico de barras (frequência absoluta);</p> <p><b>11.7</b> Medidas de tendência central: média, moda e mediana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresenta trabalhos de matemática de forma organizada e cuidadosa na resolução de problemas relacionados com a vida social, cultural e económica, aplicando noções básicas de estatística.</li> <li>▪ Apresenta conclusões sobre diferentes fenómenos naturais e sociais, a partir da interpretação de informações representadas em tabelas e gráficos.</li> <li>▪ Elabora e interpreta projectos estratégicos, individual ou colectivamente para a resolução de problemas da comunidade.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">8</p>

### **Sugestões metodológicas**

A Estatística serve como instrumento não só para a Matemática, mas, também, para outras ciências particulares, como Física, Biologia, Medicina, Pedagogia, Geografia e outras. O seu conhecimento permite representar, interpretar e analisar criticamente as informações colhidas no dia-a-dia, nas unidades de produção, nos meios de comunicação social, entre outras.

Nesta classe, é importante que, na introdução desta unidade, o professor explique a origem do termo estatística e sua evolução, usando vários exemplos simples e, procurando, sempre, destacar a relação entre população e amostra.

Para abordagem das variáveis, o professor poderá partir da descrição das características dos alunos da turma que constituem a unidade estatística, tais como, a cor dos olhos, altura, sexo, número de irmãos, última nota de Matemática, entre outras, mostrando a diferença que existe entre as variáveis qualitativas e quantitativas.

A recolha e organização de dados é um conteúdo importante para desenvolver nos alunos o espírito de equipa. Assim sendo, a recolha de dados poderá ser feita na própria turma ou escola, envolvendo os próprios alunos, por exemplo: recolher dados sobre as idades dos alunos da 8ª classe, as alturas, os pesos, o sexo, a cor dos olhos e outras informações pertinentes ao quotidiano.

Para definir e mostrar a tabela de frequência absoluta, sugere-se que se use a recolha e a organização de dados feitos pelos alunos nas aulas anteriores. É muito importante que os alunos compreendam o significado do conceito frequência absoluta.

Em relação aos gráficos, os alunos têm duas actividades fundamentais: Construir gráfico de barras, usando dados organizados em tabelas e interpretar a informação dada através de gráficos de barra. Importa referir que este conteúdo oferece excelentes oportunidades para promover a interdisciplinaridade e trabalhos em grupos. Por isso, os exemplos que forem usados no tratamento dos diversos conceitos desta unidade, devem reflectir situações relacionadas com a saúde, doenças endémicas numa determinada aldeia, meio ambiente, sexualidade e outras.

O professor deverá chamar atenção sobre determinados comportamentos, como forma de eliminar certas práticas negativas.

O aluno deverá apresentar conclusões sobre diferentes fenómenos naturais e sociais, a partir da interpretação de informações representadas em

tabelas ou gráficos.

### Unidade Temática IX: Geometria (3)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar a utilidade dos vectores nas translações;</li><li>• Identificar figuras transladadas;</li><li>• Realizar movimentos dentro de determinadas condições;</li><li>• Identificar figuras simétricas;</li><li>• Indicar eixos de simetria em polígonos regulares até 6 lados;</li><li>• Traçar o eixo de simetria em figuras geométricas planas;</li><li>• Identificar a simetria em corpos e figuras geométricas;</li><li>• Identificar os elementos principais que determinam a rotação;</li><li>• Analisar diferentes elementos da vida,</li></ul>	<b>12. MOVIMENTOS NO PLANO</b> <b>12.1</b> Reflexão: Rotação e suas propriedades; <b>12.2</b> Segmentos orientados; <b>12.3</b> Noção de vector; <b>12.4</b> Translação: elementos e propriedades; <b>12.5</b> Translação de figuras e de segmentos; <b>12.6</b> Simetria: propriedade; <b>12.7</b> Figuras com eixo de simetria; <b>12.8</b> Construção de ponto simétrico, segmentos simétricos e figuras simétricas; <b>12.9</b> Eixos de simetria em polígonos regulares; <b>12.10</b> Rotação: elementos e propriedade; <b>12.11</b> Construções geométricas simples aplicando translações, simetrias e rotações.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Distingue o movimento de translação do movimento de rotação.</li><li>▪ Aponta situações de simetria na vida.</li><li>▪ Desenha composições geométricas, na base de conceitos de simetria, translação e rotação.</li><li>▪ Aplica os movimentos de rotação, translação e simetria em actividades concretas.</li></ul>	8

identificando simetrias, translações e rotações; <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar movimentos para construções geométricas.</li></ul>			
--	--	--	--

### **Sugestões metodológicas**

É importante que o aluno seja levado a entender os vários tipos de movimento e a sua importância no desenho. Por exemplo, ao analisarmos os mosaicos, podemos identificar as translações, simetrias e as rotações. O aluno deverá realizar movimentos de translação em determinadas condições, identificar figuras simétricas e desenhar figuras simétricas sobre quadriculas e o respectivo eixo de simetria, em figuras planas. Se sugere, também, que o aluno use devidamente os instrumentos de medição para desenhar figuras transformadas.

VENDA PROIBIDA

**Programa de Matemática da 9ª Classe**

## Plano temático

### 1º Trimestre

#### Unidade temática I: Números e operações

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Usar símbolos para relacionar conjuntos entre si e seus elementos;</li><li>• Representar um conjunto por extensão e por compreensão, através de diagramas de <i>Venn</i>, chavetas e/ou intervalos e na recta graduada;</li><li>• Efectuar as operações de reunião, intersecção e diferença de conjuntos;</li><li>• Determinar o complementar de um conjunto;</li><li>• Resolver problemas concretos da vida real, aplicando as propriedades das operações sobre conjuntos.</li></ul>	<p><b>1. Introdução à teoria de conjuntos</b></p> <p><b>1.1</b> Relação entre conjunto: Igualdade de conjuntos e conjunto Universal;</p> <p><b>1.2</b> Noção de conjunto infinito;</p> <p><b>1.3</b> Reunião de conjuntos;</p> <p><b>1.4</b> Intersecção de conjuntos;</p> <p><b>1.5</b> Diferença de conjuntos;</p> <p><b>1.6</b> Complementar de conjunto;</p> <p><b>1.7</b> Conjuntos disjuntos;</p> <p><b>1.8</b> Propriedades de operações com conjuntos.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aplica os conceitos e a simbologia da teoria de conjunto na vida real, através da interpretação e intervenção.</li><li>▪ Aplica conceitos, símbolos e operações sobre conjuntos na resolução de problemas Matemáticos e de outras áreas de conhecimento.</li><li>▪ Desenvolve juízo crítico, rigor, persistência em diferentes actividades, mostrando espírito de tolerância e cooperação.</li></ul>	15

### Sugestões metodológicas

Para a abordagem dos conteúdos desta unidade, sugere-se que o professor inicie com a revisão da relação entre conjuntos e os seus elementos, da definição e representação de conjuntos, da relação de inclusão, conhecimentos adquiridos pelos alunos na 7ª e 8ª classes. É importante que o professor faça referência das operações sobre conjuntos, tais como, reunião e intersecção de conjuntos, por meio de indicação de uma propriedade que caracteriza os elementos do conjunto.

Para o tratamento dos conteúdos sobre igualdade de conjuntos, conjunto universal, conjunto infinito, diferença de conjuntos e complementar de conjunto, o professor poderá usar como meios didáticos, os objectos que estejam ao alcance dos alunos, procurando indicar as propriedades que caracterizam cada uma das operações. O professor poderá, ainda, colocar questões aos alunos sobre o conjunto finito, infinito, universal, singular e vazio, para discutirem entre eles, por forma a distinguirem a diferença que existe entre estes conjuntos.

Depois da exercitação, o professor poderá enunciar todas as propriedades, apresentando-as resumidas numa tabela, onde poderá destacar as duas operações de reunião e de intersecção de conjuntos.

Na resolução de exercícios de aplicação das propriedades, o professor poderá fazer uma ilustração, usando a representação de conjuntos na forma de chavetas ou diagramas de *Venn*, bem como na forma de intervalos numéricos.

É importante que os alunos saibam que há resoluções que ficam mais claras quando são ilustradas num diagrama de *Venn*.

## Unidade temática I: Números e operações

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• representar os números racionais na recta graduada</li> <li>• operar com números racionais, aplicando as propriedades</li> <li>• calcular quadrados e raízes quadradas em <math>\mathbb{Q}</math>;</li> <li>• identificar os números irracionais;</li> <li>• relacionar os conjuntos numéricos <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math> e <math>\mathbb{R}</math>;</li> <li>• representar os números reais na recta graduada;</li> <li>• calcular cubos e raízes cúbicas de números perfeitos;</li> <li>• calcular potências de expoente fraccionário;</li> </ul>	<p><b>2. Números reais e radiciação</b></p> <p><b>2.1 Revisão dos números racionais:</b></p> <p><b>2.1.1</b> Representação de números racionais na recta graduada;</p> <p><b>2.1.2</b> Adição, subtracção, multiplicação e divisão de números racionais;</p> <p><b>2.1.3</b> Cálculo de quadrados e raízes quadradas de números racionais;</p> <p><b>2.1.4</b> Cálculo de raízes quadradas e de quadrados não perfeitos, usando algoritmo;</p> <p><b>2.2</b> Noção de números irracionais;</p> <p><b>2.3</b> Conjunto de números reais e os seus subconjuntos;</p> <p><b>2.4</b> Representação de números reais na recta graduada;</p> <p><b>2.5</b> Relação entre conjuntos numéricos <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math> e <math>\mathbb{R}</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relaciona os conjuntos numéricos <math>\mathbb{N}</math>, <math>\mathbb{Z}</math>, <math>\mathbb{Q}</math> e <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>▪ Determina quadrados, cubos e valores aproximados da raiz quadrada, usando tabelas.</li> <li>▪ Traduz dados de um problema de uma linguagem para outra (verbal, gráfica, simbólica).</li> <li>▪ Opera com potências, usando sempre que possível, as regras de cálculo com potências.</li> <li>▪ Usa estratégias diversificadas na resolução de exercícios e problemas práticos em <math>\mathbb{R}</math>, com rigor, persistência e de forma independente e colectiva.</li> </ul>	25

<ul style="list-style-type: none"> <li>• transformar potências de expoente fraccionário numa raiz e vice-versa;</li> <li>• passar um factor para dentro e fora do radical;</li> <li>• aplicar as propriedades de radicais;</li> <li>• Calcular o valor de potência de uma raiz quadrada;</li> <li>• Comparar radicais;</li> <li>• Efectuar operações de com radicais;</li> <li>• Racionalizar o denominador;</li> <li>• Resolver expressões numéricas, envolvendo radicais.</li> </ul>	<p><b>2.6 Radiciação:</b></p> <p><b>2.6.1</b> Cálculo de cubos e raízes cúbicas de números perfeitos;</p> <p><b>2.6.2</b> Potência de expoente fraccionário;</p> <p><b>2.6.3</b> Passagem de um factor para dentro e fora do radical;</p> <p><b>2.6.4</b> Propriedades de radicais;</p> <p><b>2.6.5</b> Quadrado de uma raiz quadrada;</p> <p><b>2.6.6</b> Potência de um radical;</p> <p><b>2.6.7</b> Radical em que o radicando é um radical;</p> <p><b>2.6.8</b> Comparação de radicais.</p> <p><b>2.7 Operações com radicais:</b></p> <p><b>2.7.1</b> Adição e subtracção de radicais;</p> <p><b>2.7.2</b> Multiplicação e divisão de radicais;</p> <p><b>2.7.3</b> Racionalização de denominadores;</p> <p><b>2.7.4</b> Expressões numéricas.</p>		
--	--	--	--

### Sugestões metodológicas

Na 8ª classe, o aluno já fez o tratamento dos conteúdos sobre potência de expoente inteiro e propriedades de números racionais e quadrados de números e raízes quadradas perfeitas, como pressuposto para o tratamento dos radicais. Aprendeu, ainda, que existe um novo domínio

numérico, chamado conjunto dos **números reais**, como extensão do conjunto dos números racionais; aprendeu a operar com potências e radicais, como ferramenta importante para as aprendizagens nas classes subsequentes.

Deste modo, nesta classe, o aluno vai consolidar os conhecimentos anteriormente aprendidos e aprofundar as competências de cálculo no domínio de conjuntos numéricos já aprendidos.

No desenvolvimento do domínio dos números reais, os alunos irão resolver exercícios que envolvem o cálculo de quadrados e raízes quadradas, partindo de problemas concretos. Neste contexto, o professor deverá propor problemas de variadas formas que envolvem os números racionais, tomando em consideração à sua representação na recta graduada, às operações, à ordenação e à comparação. Na planificação destas actividades, sugere-se que o professor inclua problemas que não são possíveis em  $\mathbb{Q}$ , para poder mostrar a necessidade de introduzir um novo conjunto de números, que dá resposta a estas situações, o conjunto dos números irracionais. A partir de vários exemplos, os alunos poderão generalizar o conceito de número irracional, identificar e representar na recta graduada, por aproximação. Poderão, ainda, dar outros exemplos, de algumas constantes usadas na Física, Química, Matemática, Geografia e outras ciências, tais como, a constante de NEPER:  $e = 2,718\dots$ ,  $\pi = 3,141592\dots$ , número de ouro:  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,61803\dots$ , as dízimas infinitas não periódicas e entre outros.

É importante que os alunos saibam justificar a aparição dos números reais e percebam que o conjunto dos números reais é uma extensão do conjunto dos números racionais, isto é, dos números inteiros e fraccionários, positivos e negativos e, também, todos os números irracionais. Quer dizer:  $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \{\text{números irracionais}\}$ . O professor orienta os alunos a representarem este conjunto na forma de diagrama de *venn*.

A ordenação dos números reais vai permitir que os alunos percebam que a cada ponto da recta, corresponde um e só um número real e vice-versa. De igual modo, deverão verificar que a densidade do conjunto dos números reais e a comparação de alguns números reais poderá ser feita, sempre que necessário, com recurso aos valores aproximados.

A distinção entre números racionais e irracionais, através das respectivas dízimas, não deve ser mecânica, mas sim consciente. Portanto, a compreensão não deve ser substituída pela memorização, pois esta traz sempre desvantagens. O professor deve ajudar os alunos a

caracterizarem os números racionais e irracionais, através das suas dízimas, assim como a diferenciá-los. Para o efeito, o professor poderá propor alguns exercícios de cálculo de raízes por estimação, com aproximações por defeito ou por excesso.

Em seguida, o professor poderá mostrar que as operações introduzidas nos outros domínios, são as mesmas no conjunto dos números reais. Os alunos deverão verificar a validade das propriedades e as regras de cálculo estudadas anteriormente em outros domínios numéricos.

No que diz respeito à radiciação, o professor poderá orientar os alunos para fazerem a generalização do conceito de quadrado e raiz quadrada de um número. Neste espaço, é necessário que o aluno calcule mental e rapidamente quadrados de números simples e de raízes quadradas perfeitas. O professor deverá ajudar o aluno a consultar a tabela de quadrados, raízes quadradas e cúbicas.

Para a introdução da raiz cúbica, o professor poderá partir de um problema concreto sobre o cálculo do volume de um cubo. Deste problema, professor deverá mostrar aos alunos a relação entre o cubo de um número e a sua raiz cúbica. Também é importante que desta relação, os alunos entendam que entre o cubo de um número e a sua raiz cúbica há uma relação de inversabilidade, isto é, uma das operações é inversa da outra, salientando a existência da raiz cúbica de um número negativo.

Na exercitação, o professor deverá dar muitos exercícios sobre o cálculo da raiz quadrada e cúbica, usando quadrados e cubos perfeitos, incluindo cubos e raízes cúbicas de números negativos. O aluno deverá usar a tabela para consultar a raiz quadrada e cúbica de números não perfeitos, e o professor deverá estimular a estimação dos resultados.

Em seguida, o professor deverá explicar o processo de obtenção do valor aproximado da raiz, estabelecendo a relação entre a potência de expoente fraccionário e a raiz. Só depois desta explicação, é que o aluno poderá transformar potências de expoente fraccionário em raiz e vice-versa. De seguida, o professor introduz expressões simples numéricas, envolvendo potências de expoente fraccionário.

Na multiplicação e divisão de radicais, o professor deverá partir das regras de potenciação, onde o expoente da potência é um número fraccionário.

Nas operações com radicais, pretende-se que o aluno seja capaz de adicionar e subtrair radicais semelhantes; multiplicar e dividir radicais;

passar um factor para fora ou dentro do radical; simplificar radicais, aplicando as propriedades:  $a^{\frac{1}{n}} \cdot b^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a \cdot b}$  ou  $a^{\frac{1}{n}} \div b^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ .

Um dos pressupostos básicos que o aluno deve ter, antes de introduzir as operações com radicais, é a decomposição de um número natural em produto de factores primos. Então, o professor deverá verificar se este pressuposto está garantido ou não. A cada actividade proposta pelo professor, o aluno deve encontrar uma razão para a efectuar. É importante que o aluno entenda porquê simplificar radicais bem como porquê passar um factor do radicando a factor do radical. Esta compreensão ajudá-lo-á a efectuar qualquer o cálculo com os radicais. Na consolidação do conhecimento, o professor deverá estimular o trabalho em grupo, na sala de aula assim como fora dela.

## Unidade temática II: Álgebra (1)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• determinar a reunião e a intersecção dos intervalos numéricos</li> <li>• identificar inequação linear;</li> <li>• resolver inequações lineares de forma analítica</li> <li>• representar a solução na recta graduada</li> <li>• resolver inequações lineares na forma geométrica</li> <li>• identificar um sistema de inequações lineares</li> <li>• resolver analiticamente os sistemas de inequações lineares</li> <li>• resolver problemas conducentes a uma inequação linear</li> <li>• resolver sistema de inequações lineares com uma variável</li> </ul>	<p><b>3. Sistemas de inequações lineares com uma variável</b></p> <p><b>3.1</b> Revisão de inequação linear;</p> <p><b>3.2</b> Resolução analítica e geométrica de inequações lineares;</p> <p><b>3.3</b> Sistema de inequações;</p> <p><b>3.4</b> Noção de sistema de inequações lineares com uma variável;</p> <p><b>3.5</b> Resolução de sistema de inequações lineares com uma variável.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Traduz problemas matemáticos sobre inequações e sistemas de equações, da linguagem corrente para a linguagem simbólica e vice-versa;</li> <li>▪ Aplica os conhecimentos sobre inequações e sistema de inequações lineares na resolução de problemas matemáticos da vida.</li> </ul>	10

### Sugestões metodológicas

O conceito de inequação linear foi abordado na 8ª classe. Assim, sugere-se que, antes de introduzir sistemas de inequações lineares com uma variável, o professor faça uma revisão sobre o conceito de inequação linear, colocando várias expressões para os alunos identificarem as que são inequações, ou solicitando alunos para darem exemplos de inequações. Poderá, ainda, propor exercícios para os alunos identificarem o significado diferenciado dos símbolos  $>$ ,  $<$  ou  $=$  e de inequações equivalentes, assim como dos outros princípios de equivalência que facilitam a compreensão na resolução de inequações.

Na resolução de inequações lineares, o professor deverá mostrar aos alunos exemplos de inequações lineares que, quanto à solução, são possível determinado e indeterminado ou impossível. Convém enfatizar que a representação da solução de uma inequação pode ser por uma recta graduada, intervalos ou por diagrama. Neste contexto, na revisão deve-se incluir exercícios de representação de números reais na recta graduada, intervalos numéricos e de aplicação das operações de união e intersecção.

Depois de consolidar o conhecimento sobre inequações lineares, o professor introduz os sistemas de inequações do 1º grau a uma variável, através da resolução de problemas similares ao que se segue: “A Maria pretende construir o seu quarto de forma rectangular, cujo comprimento é de  $1m$ , maior que o dobro da largura, e o seu perímetro é inferior a  $42m$ . Quais devem ser as dimensões do quarto (comprimento e largura)?”

Para a resolução deste tipo de problemas, o aluno deve ter alguns recursos básicos tais como:  $P = 2 \times (C + L)$ . Na base deste pressuposto básico, o professor deverá ajudar o aluno a escrever as condições para a solução do problema, nomeadamente:  $0 < P < 42$ , onde  $P = 2 \times (2x + 2 + 2x) = 8x + 4$ . Ou seja  $0 < 8x + 4 < 42$ .

Nesta expressão, tem-se duas condições que devem ser satisfeitas, simultaneamente, a saber:  $8x + 4 < 42$  e  $8x + 4 > 0$ . As duas expressões formam um sistema de duas inequações, cuja incógnita é  $x$ . De acordo com o conhecimento que os alunos têm sobre os sistemas de equações, as duas condições podem ser reescritas da seguinte maneira.

$$\begin{cases} 8x + 4 < 42 \\ 8x + 4 > 0 \end{cases}$$

O professor orientará os alunos para resolverem cada uma das duas inequações e a encontrarem a solução do sistema de inequações, que é dada pela parte comum das duas inequações, mostrando este facto através da ilustração gráfica.

A aplicação de inequações na vida quotidiana deve ser explorada para mostrar ao aluno que a matemática é importante para a solução dos problemas do Homem.

VENDA PROIBIDA

### Unidade temática III: Geometria (1)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicar a homotetia na ampliação e na redução de figuras planas simples (triângulo, rectângulo, quadrado);</li> <li>• determinar razões e proporções de segmentos;</li> <li>• ampliar e reduzir uma figura, dada a razão, relacionando os conceitos de semelhança e de proporção;</li> <li>• identificar figuras e triângulos semelhantes;</li> <li>• explicar a semelhança de triângulos, aplicando os critérios (<math>l\ell l</math>; <math>aa</math>; <math>la\ell</math>);</li> <li>• usar os critérios de semelhança na resolução de problemas;</li> </ul>	<p><b>4. Semelhança de triângulos</b></p> <p><b>4.1 Homotetias:</b></p> <p><b>4.1.1</b> Revisão sobre razões e proporções numéricas;</p> <p><b>4.1.2</b> Razão e proporções entre segmentos;</p> <p><b>4.2 Semelhança de triângulos:</b></p> <p><b>4.2.1</b> Ampliação e redução de figuras planas simples;</p> <p><b>4.2.2</b> Noção de semelhança;</p> <p><b>4.2.3</b> Conceito de semelhança de triângulos;</p> <p><b>4.2.4</b> Critérios de semelhança de triângulos:</p> <p><b>4.2.4.1</b> Lado-lado-lado (<math>l\ell l</math>);</p> <p><b>4.2.4.2</b> Ângulo-ângulo (<math>aa</math>);</p> <p><b>4.2.4.3</b> Lado-ângulo-lado (<math>la\ell</math>);</p> <p><b>4.2.5</b> Teorema de perímetro e de áreas;</p> <p><b>4.3 Teorema de Thales</b></p> <p><b>4.3.1</b> Aplicações do teorema de Thales;</p> <p><b>4.3.2</b> Casos de semelhança de triângulos rectângulos;</p> <p><b>4.3.3</b> Demonstração do teorema de Pitágoras pela semelhança de triângulos;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica a homotetia nas situações ligadas à vida;</li> <li>▪ Interpreta diversas situações da vida, usando conceitos de semelhança;</li> <li>▪ Resolve problemas geométricos e práticos da vida, aplicando a semelhança de triângulos e os teoremas de Thales e de Pitágoras;</li> <li>▪ Utiliza recursos Tecnológicos, como instrumentos que ajudam na realização de trabalhos.</li> </ul>	20

<ul style="list-style-type: none"> <li>• construir um triângulo semelhante a um outro;</li> <li>• relacionar o Teorema de Thales com a semelhança de triângulos.</li> </ul>	<p><b>4.3.4</b> Resolução de problemas práticos da vida, aplicando a semelhança de triângulos e os teoremas de Thales e de Pitágoras;</p> <p><b>4.3.5</b> Relações métricas do triângulo rectângulo.</p>		
---	--	--	--

### Sugestões metodológicas

Nesta unidade, o professor poderá, inicialmente, orientar a sistematização dos conteúdos sobre triângulos tendo em conta o conceito, a classificação, entre outros aspectos. De seguida, deverá orientar a resolução de diferentes tipos de exercícios e problemas. Os exercícios e problemas deverão incidir sobre as proporções e as homotetias.

O conceito de semelhança poderá ser introduzido através de exemplos concretos tais como observação e análise de fotografias de ampliações diferentes. Os alunos devem procurar exemplos concretos fora da aula em que está presente a semelhança.

A semelhança de triângulos poderá introduzir a partir de redução e ampliação de triângulos.

Os alunos poderão relacionar os conceitos de semelhança e proporcionalidade. Assim sendo, os exercícios a resolver deverão incidir nestes aspectos.

Depois desta actividade, o professor poderá orientar, aos alunos, para caracterizarem pares de triângulos, de modo a facilitar a introdução dos critérios de semelhança. Para isso, o professor deverá colocar vários pares de triângulos semelhantes e não semelhantes incluindo alguns congruentes com as respectivas medidas dos lados e dos ângulos tendo em conta os critérios de semelhança (lado – lado – lado; lado – ângulo – lado e ângulo – ângulo). Nesta actividade, o aluno deverá ser capaz de justificar se dois triângulos são ou não semelhantes.

Depois da demonstração dos critérios da semelhança, o professor poderá indicar exercícios práticos da aplicação e consolidação da semelhança de triângulos, aplicações dos teoremas de Thales, dos perímetros e das áreas.

2º Trimestre

Unidade temática IV: Álgebra (2)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• adicionar e subtrair polinómios</li> <li>• multiplicar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- um polinómio por um monómio</li> <li>- um polinómio por um binómio</li> <li>- dois binómios</li> </ul> </li> <li>• aplicar as propriedades da multiplicação</li> <li>• dividir um polinómio por um monómio</li> <li>• decompor um polinómio em</li> </ul>	<p><b>5. Polinómios</b></p> <p><b>5.1 Revisão de monómio:</b></p> <p>5.1.1 Adição algébrica monómios;</p> <p>5.1.2 Multiplicação e divisão de monómios;</p> <p>5.1.3 Potenciação de monómios;</p> <p><b>5.2 Polinómios:</b></p> <p>5.2.1 Noção e grau de um polinómio;</p> <p>5.2.2 Adição algébrica de polinómios;</p> <p>5.2.3 Multiplicação de um polinómio por um monómio;</p> <p>5.2.4 Multiplicação de um polinómio por um binómio;</p> <p>5.2.5 Multiplicação de dois binómios;</p> <p>5.2.6 Propriedades da multiplicação;</p> <p>5.2.7 Decomposição de um polinómio em factores recorrendo;</p> <p>5.2.8 Propriedade distributiva (factor comum),</p> <p>5.2.9 Produtos notáveis: <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math> e <math>(a + b)(a - b)</math>;</p> <p>5.2.10 Divisão através da simplificação de um polinómio por um</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplica regras e procedimentos na resolução de diferentes situações de vida, tendo em conta o contexto dos polinómios.</li> </ul>	<p>10</p>

factores, tendo em conta o factor comum e os casos notáveis	monómio.		
---	----------	--	--

### Sugestões metodológicas

Para o tratamento de polinómios, o professor deverá, inicialmente, orientar os alunos à resolução de exercícios diversificados, relacionados com a identificação de monómios, indicação do grau e seus termos.

O professor poderá introduzir o estudo de polinómios, a partir da adição ou subtracção de dois ou mais monómios não semelhantes. Poderá, ainda, orientar os alunos a generalizar o conceito de polinómio, classificando-o, determinando o grau de polinómio e identificando os termos que o compõe.

A validade das regras das operações deve ser dada sob o ponto de vista de aplicações práticas e não teóricas.

A abordagem dos polinómios semelhantes deve ser feita a partir de monómios semelhantes, mostrando a importância do estudo (semelhança de polinómios) na aplicação das operações com polinómios.

Na consolidação do conhecimento, os alunos devem identificar polinómios assim como diferenciar um polinómio de um monómio, privilegiando o cálculo do valor numérico de um polinómio e a identificação de produtos ou casos notáveis. É importante que o professor leve os alunos a identificarem os casos notáveis e a resolver tarefas que envolvem os seguintes casos:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \text{ e } (a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

Ao efectuar algumas operações de adição algébrica, o professor deverá considerar, também, as adições algébricas de expressões fraccionárias.

## Unidade temática IV: Álgebra (parte 2)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar as equações quadráticas</li> <li>• resolver as equações quadráticas (incompletas e completas) aplicando:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-factorização e lei de anulamento do produto;</li> <li>-fórmula resolvente</li> <li>-soma e produto de raízes da equação quadrática</li> </ul> </li> <li>• equacionar problemas conducentes às equações quadráticas</li> <li>• resolver problemas conducentes às equações quadráticas</li> </ul>	<p><b>6. Equações quadráticas</b></p> <p><b>6.1</b> Noção de equação quadrática;</p> <p><b>6.2</b> Lei do anulamento do produto;</p> <p><b>6.3</b> Resolução de equações quadráticas:</p> <p><b>6.3.1</b> Incompletas do tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <math>ax^2 = 0</math>,</li> <li>➤ <math>ax^2 + c = 0</math></li> </ul> <p><math>ax^2 + bx = 0</math>, usando a lei do anulamento;</p> <p><b>6.3.2</b> Completas do tipo:</p> <p><math>ax^2 + bx + c = 0</math>, usando a lei do anulamento do produto;</p> <p><b>6.3.3</b> Fórmula resolvente;</p> <p>Soma e produto de raízes da equação quadrática;</p> <p><b>6.3.4</b> Factorização de um trinómio:</p> <p><math>ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)</math>;</p> <p><b>6.3.5</b> Problemas conducentes às equações quadráticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolve problemas práticos da vida que envolvem equações quadráticas.</li> <li>- Interpreta, de forma crítica, a solução de um problema, no contexto das equações quadráticas.</li> </ul>	15

## Sugestões metodológicas

Como ponto de partida, sugere-se que o professor inicie com a revisão do conceito da equação linear, a sua representação gráfica, assim como a identificação de diferentes tipos de equações lineares, matéria já abordada na classe anterior.

A construção do conceito de equação quadrática deverá partir pela identificação de polinómios  $P(x)$  de uma variável cujo grau é **2**. Depois do conceito da equação quadrática, os alunos deverão resolver exercícios que exijam a identificação, definição, indicação dos coeficientes, assim como explicitação do significado dos coeficientes reais  $a$ ,  $b$  e  $c$ .

A resolução de equações quadráticas deverá estar estreitamente ligada à resolução de problemas práticos, pois a pesquisa de soluções poderá constituir ainda uma actividade de interesse para os alunos, permitindo-lhes usar várias técnicas e experimentação de vários processos, tais como, cálculo mental, enquadramento de soluções, valores aproximados de raízes, entre outros.

Esta forma de abordagem, pretende-se que o aluno encare a resolução de uma equação como um desafio ao seu alcance. Assim, o professor deverá orientar os alunos na resolução de diferentes tipos de equações quadráticas, partindo da resolução de equações que exigem a aplicação da lei do anulamento do produto, através da factorização (pôr em evidência o factor comum), isto é, resolver exercícios do tipo  $P(x) = 0$ .

Na resolução de equações quadráticas incompletas do tipo  $ax^2 + bx = 0$ ,  $ax^2 = 0$  e  $ax^2 + c = 0$ , deve-se demonstrar aplicação dos princípios de equivalência.

Na sistematização dos casos acima apresentados, o professor deverá explicar aos alunos o tipo de solução que é dada a cada caso:

- Na equação quadrática do tipo  $ax^2 = 0$ , a solução é única e é nula;
- Na equação do tipo  $ax^2 + bx = 0$ , uma das soluções é nula e a outra é diferente de zero;
- Para  $ax^2 + c = 0$ , a equação tem solução se  $c < 0$  (**c- negativo**) e não tem solução se  $c > 0$  (**c- positivo**) ou seja, não tem raízes em  $\mathbb{R}$ , porque não se pode determinar raízes quadráticas de um número negativo.

O professor deverá, ainda, considerar exercícios em que o aluno determina coeficientes, usando as condições que conduzem a uma equação

quadrática incompleta, apresentando exercícios similares a este: “**Determina m de modo a obter-se uma equação do 2º grau incompleta**”.

$x^2 - (m + 1)x + 4 = 0$	Condição: $b = 0$ ; $-(m + 1) = 0 \rightarrow m = 1$
$x^2 + (3m - 3)x + m = 0$	Condição: $b = 0$ e $c = 0$ $3m - 3 = 0$ e $m = 0 \rightarrow m = 1$ e $m = 0$

Ao orientar a resolução deste tipo de exercício, o professor deve exigir ao aluno que, antes de resolver a tarefa, indique para cada caso a condição em causa. Em seguida, os alunos deverão resolver equações quadráticas completas, aplicando a lei do anulamento do produto. São pressupostos básicos:  **$a \cdot b = 0$  se e só se  $a = 0$  ou  $b = 0$** .

Para a dedução da fórmula resolvente, um dos pressupostos básicos é a consolidação da factorização de um trinómio em factores. Assim, sendo este pressuposto do conhecimento dos alunos, a fórmula resolvente poderá ser deduzida pelos alunos, sob orientação do professor.

É, também, relevante que o professor explique o significado do **discriminante (delta)**, pois é o delta que determina a natureza das raízes de uma equação quadrática.

O professor deverá levar os alunos a perceberem que, tanto na aplicação da lei do anulamento, como na fórmula resolvente, as soluções obtidas são as mesmas, e que a soma e o produto das raízes da equação quadrática são algumas das aplicações da fórmula resolvente.

A resolução de problemas que envolvem equações quadráticas deve, sempre que possível, reflectir a vida real dos alunos.

## Unidade temática V: Funções

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar a função quadrática</li> <li>• identificar a expressão analítica de uma função quadrática</li> <li>• representar graficamente as funções completas e incompletas</li> <li>• determinar o domínio, contradomínio, zeros da função, vértices da parábola, variação do sinal da função, variação da função (monotonia) e equação do eixo da simetria</li> <li>• indicar o sentido da concavidade do gráfico da função quadrática</li> <li>• determinar os pontos de</li> </ul>	<p><b>7. Função quadrática</b></p> <p><b>7.1</b> Conceito de função quadrática;</p> <p><b>7.2</b> Função do tipo <math>y = f(x) = ax^2</math>;</p> <p><b>7.3</b> Representação gráfica da função <math>y = ax^2</math> (Caso1: <math>a &gt; 0</math> e caso2: <math>a &lt; 0</math>);</p> <p><b>7.4</b> Estudo completo da função <math>y = ax^2</math>: domínio, contradomínio, zeros da função, vértices da parábola, variação do sinal da função, variação da função (monotonia) e equação do eixo da simetria;</p> <p><b>7.5</b> Função do tipo <math>y = ax^2 + c</math>;</p> <p><b>7.6</b> Representação gráfica da função <math>y = ax^2 + c</math>, a partir de <math>y = ax^2</math>;</p> <p><b>7.7</b> Estudo completo da função <math>y = ax^2 + c</math>;</p> <p><b>7.8</b> Função do tipo <math>y = ax^2 + bx + c</math>:</p> <p><b>7.8.1</b> Caso <math>y = a(x - p)^2</math></p> <p><b>7.8.1.1</b> Representação gráfica da função</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolve problemas práticos da vida que envolvem funções quadráticas.</li> <li>- Interpreta, de forma crítica, a solução de um problema, no contexto das funções quadráticas.</li> </ul>	20

<p>intersecção do gráfico de uma função quadrática com os eixos da coordenada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>determinar as coordenadas do vértice e a equação do eixo de simetria de uma parábola</li> <li>resolver problemas práticos que envolvem funções quadráticas</li> </ul>	<p><math>y = a(x - p)^2</math> a partir de <math>y = ax^2</math>;</p> <p><b>7.8.1.2</b> Estudo completo da função <math>y = a(x - p)^2</math>;</p> <p><b>7.8.2</b> Caso <math>y = a(x - p)^2 + q</math>;</p> <p><b>7.8.2.1</b> Representação gráfica da função <math>y = a(x - p)^2 + q</math> a partir de <math>y = ax^2</math></p> <p><b>7.8.2.2</b> Estudo completo da função <math>y = a(x - p)^2 + q</math>;</p> <p><b>7.8.2.3</b> Resolução de problemas práticos que envolvem funções quadráticas.</p>		
--	---	--	--

### Sugestões metodológicas

Nesta unidade, deve-se recordar aos alunos o conceito de função, como relação entre variáveis. O conceito de função deve partir de situações concretas da vida do aluno.

As funções são aplicadas no nosso dia-a-dia ou em outras esferas da ciência, tais como, Física, Química, Biologia, Geografia e outras.

A função linear já foi estudada na 8ª classe. Por isso, será interessante recuperar este conhecimento como pressuposto para perceber o comportamento das funções quadráticas.

Na análise de uma função, os alunos devem identificar as propriedades principais das funções tais como o domínio, o contradomínio, os pontos notáveis (intersecção com os eixos de coordenadas), monotonia, simetria em relação ao eixo dos YY e determinação das imagens de objectivos para uma dada função de variadas formas, tabelas, gráfico ou expressão algébricas. Ao analisar o gráfico da função, os alunos devem encontrar situações práticas da vida real.

A partir de um gráfico de uma função quadrática, os alunos devem identificar a imagem, dado o número e o número da sua imagem.

A representação gráfica de funções quadráticas do tipo  $y = f(x) = ax^2$  e  $y = ax^2 + c$ ; deve partir de valores inteiros do coeficiente  $a$  (positivo e negativo) para facilitar a compreensão da influência da variação do coeficiente  $a$  no gráfico. O aluno deverá identificar alguns pontos notáveis no gráfico da função tais como, o vértice que pode determinar o mínimo ou o máximo da função quadrática, dependendo da concavidade da parábola.

Para a construção do gráfico da função  $y = ax^2 + c$ , será fundamental que os alunos tenham presente um pré-requisito básico que é o conceito de translação.

A resolução de exercícios deverá incidir na construção de gráficos, leitura e interpretação de gráfico de funções quadráticas, análise de situações concretas do dia-a-dia que se assemelham a este tipo de funções.

A pesquisa de soluções, poderá constituir ainda uma actividade de interesse para os alunos, permitindo-lhes para usar várias técnicas e experimentação de vários processos.

Sempre que possível, o professor deve evidenciar aplicações das funções quadráticas com situações vivenciadas pelos alunos, bem como estabelecendo conexões entre os diferentes temas da Matemática assim como de outras áreas da ciência.

É importante que no final da unidade, os alunos façam a sistematização dos casos de funções estudados, o tipo de representação gráfica, o domínio, o contradomínio, os zeros, a variação do sinal e da função.

3º Trimestre

Unidade temática VI: Álgebra (3)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• identificar inequações quadráticas</li><li>• resolver gráfica e analiticamente uma inequação quadrática</li><li>• resolver problemas práticos conducentes a uma inequação quadrática</li></ul>	<p><b>8. Inequações quadráticas</b></p> <p><b>8.1</b> Revisão da resolução de inequações lineares: analítica e geométrica;</p> <p><b>8.2 Inequações quadráticas:</b></p> <p><b>8.2.1</b> Conceito de inequação quadrática;</p> <p><b>8.2.2</b> Resolução gráfica de uma inequação quadrática;</p> <p><b>8.2.3</b> Resolução analítica de uma inequação quadrática;</p> <p><b>8.2.4</b> Resolução de problemas conducentes a uma inequação quadrática.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aplica inequações quadráticas para resolver problemas ligados à agronomia, arquitectura e em outras actividades.</li><li>▪ Aplica as inequações quadráticas para intervir na dinamização de actividades e na resolução de problemas da comunidade.</li><li>▪ Comunica conceitos, raciocínios e ideias, oralmente e por escrito, com clareza e progressivo rigor lógico/matemático.</li></ul>	10

### Sugestões metodológicas

Um dos requisitos para a aprendizagem das inequações quadráticas é a exploração dos conhecimentos que os alunos possuem das classes anteriores, nomeadamente, resolução de equações do 1º e 2º graus; resolução analítica e gráfica de inequações do 1º grau e representação da solução na recta graduada e na forma de intervalos.

Para a introdução das inequações quadráticas, sugere-se que se faça a problematização do tema para motivar e criar curiosidade nos alunos. Assim, o professor poderá encontrar problemas concretos, similares ao que se segue, que conduzam a uma inequação quadrática: “Sabe-se que o custo de produção de  $x$  unidades de um certo bem é dado em MT, pela expressão  $y = x^2 - 80x + 3000$ . Determine os níveis de produção cujo custo seja inferior a 4000MT.

A partir desta problematização, o professor poderá começar o estudo das inequações quadráticas, onde os alunos vão reflectir sobre o problema e, na tentativa de encontrar a sua solução, irão construir o conceito de uma inequação quadrática.

O professor deverá chamar atenção aos alunos sobre os métodos já conhecidos de resolução de inequações, o método analítico e gráfico, pois são válidos na resolução de inequações quadráticas.

Na resolução analítica, o professor deverá, primeiro, orientar os alunos a factorizá-la, calculando as raízes, construindo uma tabela, similar a que se segue, na qual irá representar cada factor correspondente da expressão quadrática.

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

$x$	$] - \infty; 1[$	$] 1; 5[$	$] 5, + \infty[$
$x - 1$	-	+	+
$x - 5$	-	-	+
$(x - 1)(x - 5)$	+	-	+
$(x - 1)(x - 5) < 0$			

Neste caso, os alunos devem escolher como solução, a porção onde o produto dos dois sinais é negativo, segundo o sentido da inequação.

Para clarificar a solução, os alunos deverão resolver a mesma inequação, mas com sentido contrário ( $>$ ).

Para a resolução gráfica de uma inequação através do gráfico, o professor deverá orientar os alunos a resolverem exercícios que exigem o estudo da variação do sinal da função quadrática em que  $a > 0$  ou  $a < 0$ . Convém assinalar que não se trata de construção gráfica, mas sim do esboço de uma parábola, obedecendo os casos acima referidos.

Para a inequação acima referenciada, o procedimento será determinar as raízes da equação quadrática e, em seguida, esboçar o gráfico da função quadrática correspondente.

A outra via de resolução de inequação quadrática, é resolução analítica, isto é:  $(x - 1) \times (x - 5) < 0$

O produto é negativo se os fatores têm sinais diferentes, isto é:  $x - 1 < 0 \wedge x - 5 > 0 \vee x - 1 > 0 \wedge x - 5 < 0$

Várias são as aplicações das inequações quadrática na vida do Homem. Assim, o professor poderá explorar situações concretas de aplicação na Física, Química e outras disciplinas, bem como da vida real, através de trabalhos feitos pelos alunos e com os quais se podem criar debates nas aulas.

## Unidade temática VII: Organização e tratamento de dados

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• explicar a importância da Estatística</li><li>• definir população e amostra</li><li>• diferenciar população da amostra</li><li>• organizar dados em tabelas;</li><li>• determinar a frequência absoluta, relativa e relativa percentual e acumuladas;</li><li>• apresentar dados na forma de uma distribuição de frequências;</li><li>• representar e interpretar dados em tabelas e gráficos;</li><li>• determinar o valor médio (simples e ponderado), a moda e a mediana;</li></ul>	<p><b>9. Estatística</b></p> <p><b>9.1</b> Objecto da Estatística e breve nota histórica sobre a evolução desta ciência na vida moderna;</p> <p><b>9.2</b> Conceito de população e amostra;</p> <p><b>9.3</b> Recolha e organização de dados;</p> <p><b>9.4</b> Frequência absoluta e relativa para dados simples;</p> <p><b>9.5</b> Tabelas de frequências (absoluta e relativa, percentual e acumulada);</p> <p><b>9.6</b> Gráfico circular;</p> <p><b>9.7</b> Gráficos de barras;</p> <p><b>9.8</b> Medidas de tendência central e o seu uso na análise de dados:</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Apresenta trabalhos de matemática de forma organizada e na resolução de problemas relacionados com a vida social, cultural e económica, aplicando noções básicas de estatística.</li><li>▪ Apresenta conclusões sobre diferentes fenómenos naturais e sociais, a partir da interpretação de informações representadas em tabelas e gráficos.</li><li>▪ Elabora projectos estratégicos, individual ou colectivamente, para resolução de problemas da comunidade.</li></ul>	15

<ul style="list-style-type: none"> <li>• analisar o significado do valor médio, moda e mediana em dados simples.</li> </ul>	<b>9.8.1</b> Valor médio, moda e mediana.		
---	---	--	--

### Sugestões metodológicas

Os conceitos básicos desta unidade, tais como, origem do termo estatística e sua evolução, população, amostra, unidades estatísticas e algumas frequências já foram abordados na 8ª classe, daí que a intenção da estatística nesta classe é de complementar alguns conceitos de forma progressiva.

Na revisão dos conteúdos desta unidade, sugere-se que o professor orientem aos alunos a rever os conceitos básicos de estatística, usando vários exemplos simples que descrevem situações relacionadas com o quotidiano do aluno tais como: a saúde, doenças endémicas, meio ambiente, a taxa de natalidade ou mortalidade e entre outros, procurando sempre destacar a diferença que existe entre a população e amostra, bem como a distinção das variáveis qualitativas e quantitativas.

A recolha e organização de dados poderá ser feita na própria turma ou escola, envolvendo os alunos, por exemplo: recolher dados sobre as idades dos alunos da 9ª classe, ou sobre as alturas, os pesos, sexo e outras informações pertinentes ao quotidiano, procurando mostrar as diferenças entre as variáveis discretas e contínuas.

Para definir e mostrar a tabela de frequência relativa, sugere-se que se use a recolha e organização de dados feitos pelos alunos na definição de frequência absoluta. É importante que os alunos compreendam o significado e a diferença dos conceitos de frequência absoluta e frequência relativa.

Esta forma de abordagem é válida para a introdução da frequência acumulada, a qual deverá partir do cálculo das frequências absolutas e relativas. Como forma de exercitar os alunos, o professor deverá colocar exercícios diversificados que envolvem o cálculo e preenchimento de tabelas de frequências absoluta, relativa e acumulada.

Os conceitos de valor médio e moda não são novos para os alunos. Entretanto, podem ser consolidados e aprofundados na base de exemplos concretos, solicitando os alunos a calcularem a média das suas notas, a média da idade dos alunos da turma, entre outros, e determinar o valor mais frequente (moda).

A mediana é um conceito novo para os alunos, pelo que se recomendam exemplos na sua abordagem, para facilitar a sua compreensão. É importante fazer referência aos dois casos, em que  $n$  é par ou ímpar.

Em relação aos gráficos, os alunos têm duas actividades fundamentais: Construir pictogramas, gráficos de barras e circulares, usando dados organizados em tabelas e interpretar a informação dada através de pictogramas, gráficos de barra e circulares. Importa referir que este conteúdo oferece excelentes oportunidades para promover a interdisciplinaridade e trabalhos em grupos. Por isso, os exemplos que forem usados no tratamento dos diversos conceitos desta unidade, devem reflectir situações relacionadas com saúde, doenças endémicas numa determinada aldeia, meio ambiente, sexualidade e outras.

O professor deverá chamar atenção sobre determinados comportamentos, como forma de eliminar certas práticas negativas.

O aluno deverá apresentar conclusões sobre diferentes fenómenos naturais e sociais, a partir da interpretação de informações representadas em tabelas ou gráficos.

## Unidade temática VIII: Geometria (2)

<b>Objectivos específicos</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>Conteúdos</b>	<b>Resultados de aprendizagem</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar poliedros</li> <li>• classificar poliedros</li> <li>• aplicar a relação de Euler no cálculo do número de faces, vértices e arestas</li> <li>• identificar prismas</li> <li>• identificar elementos de um prisma</li> <li>• classificar prismas</li> <li>• calcular áreas e volumes de prismas</li> <li>• identificar pirâmides;</li> <li>• identificar elementos de uma pirâmide</li> <li>• classificar pirâmides;</li> <li>• calcular áreas e volumes de pirâmides</li> <li>• calcular áreas e volumes de cilindro, cone e esfera</li> <li>• resolver problemas práticos da</li> </ul>	<p><b>10. Cálculo de áreas e volume dos sólidos geométricos</b></p> <p><b>10.1 Poliedro</b></p> <p><b>10.1.1</b> Conceito;</p> <p><b>10.1.2</b> Classificação de poliedro;</p> <p><b>10.1.3</b> Relação de Euler.</p> <p><b>10.2 Prismas</b></p> <p><b>10.2.1</b> Conceito de prisma;</p> <p><b>10.2.2</b> Elementos de um prisma (faces, arestas, vértices e altura);</p> <p><b>10.2.3</b> Classificação de prismas;</p> <p><b>10.2.4</b> Área de prismas;</p> <p><b>10.2.5</b> Volume do prisma recto de base triangular e rectangular.</p> <p><b>10.3 Pirâmide</b></p> <p><b>10.3.1</b> Definição de pirâmide;</p> <p><b>10.3.2</b> Elementos de uma pirâmide (faces, arestas, vértices e altura);</p> <p><b>10.3.3</b> Classificação de pirâmides;</p> <p>- Área e volume de pirâmides (recto de base</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resolve problemas práticos da vida que requerem o cálculo de áreas e volumes de sólidos geométricos.</li> <li>▪ Aplica conhecimentos básicos sobre a circunferência e o círculo para resolver situações reais e complexas sobre os sólidos de revolução.</li> </ul>	20

vida que envolvem o cálculo de áreas e volumes de sólidos geométricos	triangular e quadrangular). <b>10.4 Sólidos de revolução</b> <b>10.4.1</b> Conceito de cilindro, cone e esfera; <b>10.4.2</b> Área e volume de cilindro, cone e esfera; <b>10.4.3</b> Resolução de problemas que envolvem o cálculo de áreas e volumes.		
---	---	--	--

### Sugestões metodológicas

Na introdução de poliedro, o professor deverá explorar conhecimentos dos alunos, uma vez que estes já têm um conhecimento prévio sobre o assunto. É importante, também, que os alunos identifiquem alguns exemplos da natureza que se assemelhem aos sólidos geométricos.

Na classificação dos poliedros, o professor deve levar os alunos a diferenciar os convexos, dos côncavos, dando exemplos para cada caso. A partir destes, o professor poderá orientar os alunos para construir o conceito de poliedros e, em seguida, partir para a sua classificação, de acordo com o número de faces (tetraedros – 4 faces; pentaedros – 5 faces; hexaedros – 6 faces; heptaedros – 7 faces; octaedros – 8 faces). É de extrema importância que os alunos façam o estudo dos poliedros, partindo de uma realidade concreta e não do imaginário.

Para introduzir a relação de Euler (Vértices - Arestas + Faces = 2), o professor deverá considerar valores reais e caberá, aos alunos, a tarefa de aplicá-la na resolução de problemas concretos e variados. Embora seja importante falar dos dois tipos de poliedros, os alunos só poderão estudar com pormenor os poliedros convexos.

Para o cálculo do volume do prisma é conveniente dar a fórmula:  $V_{Prisma} = A_B \cdot h$  onde  $A_B \rightarrow$  área da base e  $h \rightarrow$  altura do prisma. Convém assinalar que para o tratamento da fórmula para o cálculo da área da pirâmide, o professor poderá seguir uma via similar à realizada com o prisma. No cálculo de áreas e volumes do prisma, devem ser considerados, apenas, prismas rectos de base triangular ou rectangular.

Para introduzir a fórmula para o cálculo do volume da pirâmide, o professor poderá usar um prisma e uma pirâmide que tenham a mesma base e a mesma altura; e, daí, deduzir, de forma prática, a fórmula:  $V_{Piramide} = \frac{1}{3} V_{Prisma}$  ou seja,  $V_{Piramide} = \frac{1}{3} A_B \cdot h$

Para a introdução do conceito de sólido de revolução, é importante que o aluno encontre por via trabalho de pesquisa, o significado do conceito de sólidos de revolução, dando exemplos concretos, a partir de um retângulo, gerado por um cilindro, triângulo, círculo ou uma esfera.

Os conteúdos de sólidos de revolução têm relação com a unidade sobre “Circunferência e Círculo”. Assim, é importante começar com uma revisão de cálculo da área do círculo, do sector circular, da coroa circular e do comprimento da circunferência.

Para introduzir os conceitos de cilindro e cone, incluindo os seus elementos, o professor poderá seguir uma metodologia similar à usada na introdução do prisma e da pirâmide.

Na introdução das fórmulas do cálculo das áreas do cilindro e do cone, o professor deverá orientar os alunos a usarem as fórmulas de cálculo das áreas laterais ( $A_L$ ), da base ( $AB$ ) e a total dos sólidos.

## Avaliação

A avaliação é um instrumento do processo de ensino e aprendizagem, através do qual se pode verificar como estão sendo cumpridos os objectivos e a finalidade da Educação, permitindo melhorar ou adaptar as estratégias de ensino, face aos objectivos propostos, aos conteúdos e às condições concretas.

A avaliação, como uma componente fundamental no processo de ensino-aprendizagem, fornece dados e informações que permitem ao professor acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos e rever as metodologias de ensino por si aplicadas nas aulas e orientar a tomada de decisões em relação ao PEA.

Assim, a avaliação tem por função:

- Permitir que se tenha uma imagem mais fiável sobre o desempenho dos alunos e do professor, em termos de competências básicas descritas nos curricula, ao longo e no final de cada etapa do processo de ensino-aprendizagem;
- Verificar se os programas de ensino estão gerando mudanças desejadas, de modo a proporcionar ao professor elementos para a planificação de estratégias adequadas;
- Permitir ao professor tirar conclusões dos resultados obtidos para o desenvolvimento do trabalho pedagógico subsequente;
- Verificar a necessidade do reajuste curricular, de acordo com as necessidades educativas dos alunos.

Deste modo, a avaliação deve ter em conta a análise do processo de ensino-aprendizagem, a fim de intervir para o seu aperfeiçoamento e o estudo dos resultados, não apenas os previstos nos objectivos, mas, também, os imprevistos.

A avaliação deve ser vista não apenas como um processo, mas sim como um sistema. Assim, quando se fala de avaliação, refere-se a um conjunto de etapas que se condicionam mutuamente. Essas etapas ordenam-se sequencialmente e actuam de forma integrada.

Cada avaliação deve responder às várias intenções, por exemplo, como vão os alunos, assim com as estratégias que devem ser adoptadas para organizar uma nova aprendizagem. Da avaliação, podemos, também, analisar o clima relacional da classe ou turma. A mudança na concepção dos programas e na abordagem dos conteúdos de matemática implica a necessidade de se repensar na forma da abordagem da avaliação.

Tendo em conta que os objectivos deste ciclo estão definidos de acordo com as competências relevantes para a vida, assentes nos quatro pilares da educação nomeadamente o saber, o saber fazer, o saber conviver e o saber ser ou estar, é preciso que a avaliação também tenha em conta estas competências. Ao avaliar o

desenvolvimento de competências, pressupõe que se avalia o processo de aprendizagem do aluno. Assim, a avaliação deve atingir as dimensões de carácter social e pedagógica.

Sugere-se ao professor a ter em conta, na avaliação, não só aspectos de carácter cognitivo, isto é, a compreensão de conceitos, a memorização de regras e procedimentos mas, também, o saber fazer. Segundo o Plano Curricular do Ensino Secundário (PCES), a avaliação deve fornecer aos alunos informações sobre o desenvolvimento das capacidades e competências que são exigidas socialmente, bem como auxiliar os professores a identificar quais objectivos foram atingidos, com vista a reconhecer a capacidade matemática dos alunos, para que possam inserir-se no mercado de trabalho e participar na vida sócio-cultural.

Por outro lado, a avaliação fornece aos professores informações sobre como está ocorrendo a aprendizagem: conhecimentos adquiridos, os raciocínios desenvolvidos, as crenças, hábitos e valores incorporados, o domínio de certas estratégias, para que ele possa propor revisões e reelaboração de conceitos e procedimentos ainda parcialmente consolidados.

Os instrumentos de avaliação que o professor usa, nomeadamente, provas escritas ou orais, TPC, trabalhos de pesquisa, trabalhos práticos, entrevistas, trabalhos de grupo, etc, devem fornecer ao professor informações sobre as competências de cada aluno em resolver problemas, em usar convenientemente a linguagem matemática, em utilizar a matemática para o desenvolvimento social.

Não é justo continuar a avaliar o aluno apenas na base destes instrumentos. É preciso ter em conta, também, o seu desempenho e suas atitudes na sala de aula, durante o processo de elaboração de conhecimentos, nos trabalhos individuais e em grupos, sua preocupação em consolidar o saber e o saber fazer e de ajudar (explicar) os colegas, etc.

Assim sendo, propõe-se ao professor o uso de fichas de controlo, nas quais ele poderá anotar todo o desenvolvimento do aluno, em termos de competências. Nestas fichas se podem colocar questões, tais como:

- Estratégias pessoais;
- Estratégias aprendidas na sala de aula;
- O aluno colabora nos trabalhos de grupo, partilhando saberes e responsabilidades;
- O aluno respeita as opiniões dos colegas;
- O aluno trabalha de forma organizada;
- O aluno expressa-se com clareza e fundamenta as suas opiniões;
- O aluno ajuda os outros na resolução de problemas, entre outros aspectos que o professor achar pertinentes incluir na ficha.

Os resultados que são expressos pelos instrumentos de avaliação elaborados pelo professor devem ser tomados sempre em consideração, pois constituem uma base para o professor fazer juízos de valor sobre um determinado aluno.

Quando se avalia o nível de desempenho do aluno, em termos de competências, o professor deve ter presente também a questão do erro. Na aprendizagem, o erro é inevitável e muitas vezes pode ser uma boa pista para a superação das dificuldades dos seus alunos. A concepção construtivista da aprendizagem defende "o direito ao erro" que o aluno tem, considerando-o como um revelador dum saber em via de constituição. Por isso, aconselha-se ao professor a não desprezar os erros que os alunos cometem, encarando-os como algo importante na aprendizagem e saber tirar proveito deles como indicadores do trabalho subsequente do professor e do aluno, visando a superação das dificuldades dos seus alunos.

VENDA PROIBIDA

## Bibliográfica

- BIANCHINI, Edwaldo (2002). *Matemática 7ª Série*. Editora Moderna, São Paulo.
- BUCCHI, Paulo (1992). *Matemática*-Volume único, Editora Moderna, São Paulo.
- CAVALANTE, Luiz G *et al*, (2001). *Mais Matemática 7ª Serie*. 1ª ed. Saraiva, São Paulo.
- D'AMBRÓSIO (1990). *Etnomatemática-Arte ou técnica de explicar e conhecer*. Série Fundamento S, Nº 74, (págs. 16-19).
- GUERDES, Paulo (1991). *Etnomatemática, cultura, Matemática, Educação*. Instituto Superior Pedagógico, Maputo, (págs.3-25).
- SIKA, B.R (1993). *Ensino de conceitos matemáticos através de jogos e histórias*. SAMSA, Beira, Moçambique.
- Secretaria de Educação Fundamental (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. MEC/SEF, Brasília.
- PROGRAMA DE MATEMÁTICA para o 3º Ciclo do Ensino Básico, 2008.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1995). *Programa de Matemática*. 1º Ciclo. Maputo.
- INDE/MINED (2010). *Matemática, Programa da 8ª Classe*, Maputo, Moçambique.
- BORDEAUX, Ana Lúcia *et al*. (1999). *Matemática na vida e na escola*. Editora do Brasil, São Paulo.
- BIANCHINI, Edwaldo (2002). *Matemática 8ª Série*. Editora Moderna, São Paulo.
- CALADO, J. Jorge (1963). *Compêndio de Álgebra*. 2ª ed. Maranus, Porto.
- Enciclopédia Mirador Internacional, Enciclopédia Britânica do Brasil Lda (1981)
- NEVES, Maria Augusta F. & FARIA, Maria Luísa M.( s/d ). *Exercícios de Matemática: 7º ano*. Parte 1 - Porto Editora.
- BAPTISTA, Maria E. & FURTADO Maria T.( s/d ). *Explorando a Matemática 8º ano*. Porto Editora.
- FERNANDES, António N. Palma (sd). *Elementos de geometria para 3º, 4º e 5º Anos de liceus*. Maranus, Porto.
- NEVES, Maria Augusta F. & FARIA, Maria Luísa M.( s/d ).*Matemática: 8º ano*. Parte 2 - Porto

Editora.

- INDE/MINED (2010). *Matemática, Programa da 8ª classe*. –Moçambique.
- MINED (1995). *Programa de Matemática 1º Ciclo*. Maputo.
- NHÊZE, Ismael Cassamo & JOAO, Rafael (2002). *Matemática 8ª classe*. Diname, Maputo.
- (MEC/SEF (1997). *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília.
- STRUIK, Dirk Jan (1989). *História Concisa das Matemática*. Gradiva.
- BIANCHINI, Edwaldo (2002a). *Matemática 7ª Série*. Editora Moderna, São Paulo.
- BUCCHI, Paulo (1992). *Matemática-Volume único*, Editora Moderna,
- CALADO, J. Jorge (1963). *Compêndio de Álgebra*. 2ª ed. Maranus, Porto.
- CAVALANTE, Luiz G. (2001). *Mais Matemática 7ª Serie*. 1ª ed. Saraiva, São Paulo.
- Maria E. Baptista e Maria T. Furtado (s/d). *Explorando a Matemática*. 9º ano, - Porto Editora.
- FERNANDES, António N. P. (s/d) *Elementos de geometria para 3º, 4º e 5º Anos de liceus*. Maranus, Porto.
- INDE/MINED (2010). *MATEMÁTICA, Programa da 9ª classe*. -Moçambique.
- INDE/MINED (2010). *MATEMÁTICA, Programa da 10ª classe*. -Moçambique.
- NHEZE, Ismael Cassamo & JOAO, Rafael (2002). *Matemática 8ª classe*. Diname, Maputo.
- MARTINS, Rosângela Borges (s/d). *Desenvolvendo Competências*.  
[www.centrorefeducacional.pro.br/desencomp.htm](http://www.centrorefeducacional.pro.br/desencomp.htm). Acessado em 19-11-2006.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (1995.). *Programa de Matemática*. 1º Ciclo. Maputo.
- MEC/SEF (1997). *PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS*. – Brasília.
- TRUIK, Dirk Jan (1989). *História concisa das Matemáticas*. Gradiva.