

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROGRAMA  
**MATEMÁTICA**

*Plano  
de Organização  
do Ensino-Aprendizagem*

---

VOLUME II

ENSINO BÁSICO  
2.º CICLO

REFORMA  
EDUCATIVA



**DGEBBS**

DIRECÇÃO GERAL  
DOS ENSINOS BÁSICO  
E SECUNDÁRIO

**ENSINO BÁSICO**

**2.º CICLO**

**PROGRAMA DE  
MATEMÁTICA**

**PLANO DE ORGANIZAÇÃO DO  
ENSINO — APRENDIZAGEM**

**VOLUME II**



## SUMÁRIO

● INTRODUÇÃO.....	5
● PLANO DE ORGANIZAÇÃO E SEQUÊNCIA DO ENSINO-APRENDIZAGEM.....	7
● SUGESTÕES BIBLIOGRÁFICAS .....	43



## INTRODUÇÃO

O programa da disciplina de Matemática para o 2.º ciclo do ensino básico foi publicado no volume I — «**Organização Curricular e Programas**». Aí se reúnem as suas componentes fundamentais, nomeadamente finalidades e objectivos, enunciado de conteúdos, linha metodológica geral e critérios de avaliação. Trata-se dos princípios básicos do programa e, pela sua natureza prescritiva, devem pautar obrigatoriamente o trabalho do professor.

O presente volume, constituído pelo *Plano de organização do ensino-aprendizagem* e por um conjunto de *sugestões bibliográficas*, tem uma natureza e uma função diferentes.

Dado o carácter de relativa abertura do programa, considerou-se útil complementá-lo com um conjunto de propostas de trabalho, que, embora sem função normativa, esclarecessem o professor sobre a articulação das várias componentes curriculares e lhe facilitassem as tarefas de planificação, quer a longo, quer a médio, quer mesmo a curto prazo. Tal não significa, obviamente, que se coarte a liberdade do professor, a quem fica aberto, no que se refere à selecção das aprendizagens, um largo campo de decisão, em interacção com os alunos.

O professor entenderá o Plano de organização e sequência do ensino-aprendizagem como um conjunto de sugestões de trabalho e utilizá-lo-á com a necessária flexibilidade, respeitando embora as suas linhas gerais, na medida em que nestas se concretizam muitas das intenções básicas do programa.

Numa primeira parte, os conteúdos temáticos apresentam-se por ano, proporcionando ao professor uma visão global; segue-se um roteiro de unidades que indica como os temas se vão alternando e interligando, à medida que se desenvolvem.

Numa segunda parte, e de acordo com o roteiro proposto, apresentam-se, para cada unidade, objectivos específicos e observações/sugestões metodológicas que concretizam as opções tomadas a nível da orientação metodológica (vol. I), indicando em alguns casos, o nível de profundidade a atingir, sugerindo actividades, dando exemplos de situações a explorar.

Das sugestões dadas em cada unidade, o professor escolherá as que lhe pareçam mais oportunas e adequadas à turma e ao momento, tendo presentes os objectivos propostos. O conhecimento global do programa, não só do ano, como do ciclo, informará essa escolha, evitando a preocupação de esgotar todas as sugestões feitas, visto poder prever outras oportunidades para retomar conceitos e processos.



**PLANO DE ORGANIZAÇÃO  
E SEQUÊNCIA DO ENSINO-APRENDIZAGEM**





## GESTÃO DO PROGRAMA

Tal como já foi dito no volume I, em cada ano um tema, não deve ser tratado de uma só vez nem independentemente dos conteúdos dos outros temas. Por um lado a sua divisão em várias unidades torna-o mais flexível, permitindo diversas ligações e reabordagens do mesmo conceito em momentos diferentes; por outro, a interligação entre os conhecimentos possibilita uma visão dinâmica e integrada da disciplina.

Neste sentido, procurando atender da melhor maneira à progressão do aluno, propõe-se no roteiro de cada ano uma sequência de unidades que tem em conta factores tais como: gradação e alternância do tipo de dificuldades; alternância de unidades de carácter mais lúdico com outras exigindo maior esforço; extensão das unidades; momentos do ano lectivo em que serão leccionadas; sequência lógica dos conhecimentos; ligações relevantes entre unidades de temas diferentes; necessidade de retomar processos diversos em diversos momentos.

No entanto, o professor e o grupo disciplinar poderão adoptar uma outra sequência que considerem mais adequada face à realidade da sua escola.

O número de horas proposto para cada unidade pretende dar indicação ao professor da profundidade com que o tema será tratado nesse momento. Constitui portanto um indicador do peso relativo dessa unidade no tema e no ano. Se, mesmo tendo presente que os conceitos e as metodologias não se esgotam numa unidade, o professor considerar necessário alterar o número de horas de forma significativa, deverá salvaguardar o peso relativo do correspondente tema, tirando partido num lado do que investiu no outro. Para tal é indispensável que o professor conheça bem o programa de Matemática desse ano, trabalhando-o de preferência com o seu grupo disciplinar, e tenha uma perspectiva global do programa do ciclo correspondente.

Constituindo conteúdos de aprendizagem tanto os conhecimentos a adquirir como as atitudes e capacidades a desenvolver, as actividades a realizar deverão concretizar esta tripla intenção, para o que se torna essencial uma leitura dos conteúdos temáticos permanentemente referida aos objectivos gerais e apoiada na orientação metodológica (cf. vol. I).

Embora os objectivos referentes a capacidades e atitudes se prossigam em todas as unidades, apenas se explicitam em algumas que contêm propostas de trabalho eventualmente mais propícias à sua consecução.

Cabe ao professor procurar e gerir oportunidades para propor situações que contemplem os diferentes tipos de objectivos.

O professor e o grupo disciplinar deverão ainda ter em conta que, para além do somatório do número de aulas previstas por unidade, na gestão global do programa deverão ser reservadas aulas para actividades específicas de avaliação, trabalhos de projecto interdisciplinar, visitas de estudo, contributo da disciplina na área Escola.

## OBJECTIVOS GERAIS

### ATTITUDES/VALORES

#### *Desenvolver a confiança em si próprio*

- Expressar e justificar as suas opiniões.
- Formular juízos elementares sobre situações concretas.
- Enfrentar com confiança situações novas.
- Procurar a informação de que necessita.
- Responsabilizar-se pelas suas decisões.

#### *Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender*

- Manifestar desejo de aprender e gosto pela pesquisa.
- Interessar-se por aspectos da sua região, do seu país, do mundo.
- Interessar-se por factos da História da Matemática relacionados com os conhecimentos que adquire.
- Revelar-se sensível à presença e harmonia das formas na Natureza e na Arte.

#### *Desenvolver hábitos de trabalho e persistência*

- Manifestar disponibilidade e interesse.
- Realizar os trabalhos de forma organizada.
- Revelar preocupação de qualidade na apresentação dos trabalhos.
- Empenhar-se nas tarefas e levá-las até ao fim.

#### *Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação*

- Colaborar nos trabalhos de grupo partilhando saberes e responsabilidades.
- Ouvir e respeitar as opiniões dos outros.
- Participar na realização de actividades e na resolução de problemas do meio envolvente.

### CAPACIDADES/APTIDÕES

#### *Desenvolver a capacidade de resolver problemas*

- Analisar diferentes componentes de uma situação.
- Reconhecer analogias entre situações diferentes.
- Escolher uma estratégia adequada à resolução de uma situação.
- Estimar e criticar um resultado.
- Interpretar e criticar resultados dentro do contexto da situação.

#### *Desenvolver o raciocínio*

- Acompanhar uma linha de raciocínio.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, factos conhecidos.
- Tirar conclusões a partir de gráficos, figuras, esquemas.
- Formular argumentos válidos para justificar as suas opiniões.

#### *Desenvolver a capacidade de comunicação*

- Compreender enunciados orais e escritos, distinguindo o essencial.
- Expressar oralmente ou por escrito enunciados de problemas, processos, conclusões...
- Utilizar a nomenclatura adequada (símbolos, designações,...).
- Interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, diagramas, expressões...).
- Transcrever mensagens matemáticas da língua materna para a linguagem simbólica e vice-versa.

#### *Desenvolver a capacidade de utilizar a matemática na interpretação e intervenção no real*

- Aplicar conhecimentos e processos da matemática em situações reais.
- Estabelecer relações entre factos da História da Matemática e da História do Homem.
- Utilizar com correcção instrumentos de medição e de desenho.
- Utilizar a calculadora para explorar e desenvolver conceitos matemáticos, comprovar estimativas de resultados, efectuar cálculos morosos.

### CONHECIMENTOS

#### *Ampliar o conceito de número e desenvolver o cálculo*

- Representar números racionais absolutos sob diferentes formas e utilizá-los em situações diversificadas.
- Operar com números racionais absolutos, por escrito, mentalmente, ou usando calculadoras, conforme seja mais adequado.
- Representar e utilizar números inteiros relativos para interpretar situações da vida corrente.
- Adicionar e subtrair números inteiros relativos.

#### *Desenvolver o conceito de proporcionalidade directa*

- Utilizar o conceito de proporcionalidade directa em situações da vida real, nomeadamente em problemas de percentagens e escalas.

#### *Iniciar-se em processos e técnicas de tratamento de informação*

- Procurar e organizar informação.
- Construir tabelas e gráficos para estudar situações reais.
- Interpretar informação.

#### *Desenvolver o conhecimento do espaço*

- Descrever, traçar e classificar figuras geométricas planas.
- Realizar construções geométricas e efectuar modificações, seleccionando os instrumentos adequados.
- Aplicar conhecimentos sobre perímetros, áreas e volumes na resolução de problemas.
- Reconhecer e aplicar simetrias no estudo de figuras.

**5.º ANO**



## GEOMETRIA

### • *Desenvolver o conhecimento do espaço.*

Este tema assenta em actividades que permitam aos alunos manipular, observar, comparar, descobrir, construir, traçar, passando do espaço ao plano e do plano ao espaço. Para que estas actividades de experimentação resultem verdadeiramente formativas é necessário que o aluno tenha oportunidade de ensaiar, errar, recomeçar, corrigir. Deste modo ganhará mais confiança em si próprio, tornar-se-á mais capaz de enfrentar situações novas.

Os trabalhos a realizar devem permitir o aperfeiçoamento do uso de instrumentos de medição e de desenho.

O vocabulário específico será introduzido gradualmente, aceitando-se que os alunos usem de início uma linguagem informal que progressivamente se irá tornando mais clara e precisa. Só assim os alunos se arriscarão a exprimir as suas opiniões, a explicar o que fizeram e porque o fizeram.

Pretende-se, numa perspectiva unificadora da Matemática, que situações do âmbito da geometria possam servir de suporte a actividades numéricas.

A realização de esboços simples deve ser sentida pelos alunos como uma ajuda para a compreensão e resolução de alguns problemas.

#### ***G. 1. Sólidos geométricos***

- Prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas.
- Planificação.
- Construção de modelos.

- Identificar sólidos geométricos e relacionar o número de faces, de arestas e de vértices de uma pirâmide (ou prisma) com o polígono da base.
- Esboçar perspectivas de sólidos.
- Procurar descobrir e validar planificações e construir modelos de sólidos a partir de planificações dadas.

#### ***G. 2. Perímetro***

- Resolver problemas que envolvam perímetros, efectuando medições quando necessário.
- Estimar comprimentos em situações reais.

#### ***G. 3. Ângulos. Triângulos***

- Rectas concorrentes e rectas paralelas.
- Semi-recta.
- Ângulo e amplitude de ângulo.
- Classificação de triângulos.

- Resolver problemas de traçado utilizando instrumentos de desenho e de medição.
- Classificar triângulos quanto aos ângulos e quanto aos lados, a partir de medidas dadas ou determinadas pelos alunos.

#### ***G. 4. Áreas***

- Equivalência de figuras planas.
- Área e perímetro de rectângulos e quadrados.
- Áreas, por decomposição.
- Áreas, por enquadramento.

- Distinguir área de perímetro.
- Procurar estratégias adequadas à resolução de um problema de áreas servindo-se de esboços quando necessário.
- Descrever e discutir os processos utilizados na resolução de problemas.

### G. 5. *Volumes*

- Volume do paralelepípedo rectângulo e do cubo.
- Unidades de volume.
- Indicar valores aproximados da área de uma figura desenhada em papel quadriculado, a partir do seu enquadramento.
- Reconhecer que a medida do volume de um sólido depende da unidade escolhida.
- Descobrir experimentalmente as fórmulas dos volumes do paralelepípedo rectângulo e do cubo.
- Resolver problemas ligados à vida real, que envolvam volumes ou capacidades.

## NÚMERO E CÁLCULO

### • *Ampliar o conceito de número e desenvolver o cálculo.*

Os conhecimentos adquiridos no 1.º ciclo vão permitir a realização de actividades sugestivas — jogos, problemas relacionados com os interesses dos alunos, com a realidade dum modo geral, com outras disciplinas — que levem os alunos a fazer conjecturas, a querer descobrir, a gostar de Matemática, ao mesmo tempo que contribuem para um melhor conhecimento dos números e das operações, para a descoberta de relações e propriedades, para o desenvolvimento do cálculo mental e das capacidades de estimação.

Eventuais dificuldades de cálculo não devem constituir obstáculo à realização de problemas. Podendo usar a calculadora, os alunos tornam-se mais confiantes e persistentes na procura de estratégias adequadas.

A calculadora além de auxiliar de cálculo será instrumento de experimentação e pesquisa.

O conjunto dos números racionais absolutos será introduzido a partir de situações problemáticas que façam os alunos compreender a necessidade de ampliação do universo em que têm trabalhado.

A adição e a subacção de números representados por fracções limitar-se-ão a casos muito simples sem recurso ao cálculo do m. m. c.

A realização de algumas actividades com uma perspectiva histórica ajudará os alunos a compreender a relação entre alguns factos da história da Matemática e problemas que o Homem tem procurado resolver.

Numa perspectiva unificadora devem propor-se situações do âmbito da geometria que sirvam de suporte a actividades numéricas.

### N. 1. *Números inteiros e números decimais*

- Ordenação.
- *Operações com números inteiros e números decimais*
- Adição, subacção, multiplicação, divisão; propriedades.
  - Potência de expoente natural;
  - Valor exacto e valor aproximado de um quociente.
  - Divisor de um número.
  - Critérios de divisibilidade por 2, 5, 10, 100, 1000;
  - Expressões numéricas.
- Resolver problemas, jogos numéricos que envolvam comparação, enquadramentos, etc., visando um melhor conhecimento dos números.
- Traduzir dados de um problema de uma linguagem para outra (verbal, simbólica, gráfica).
- Resolver problemas ligados à vida real e aos interesses dos alunos utilizando as operações estudadas e conhecimentos de geometria.
- Utilizar propriedades das operações para simplificar o cálculo mental ou escrito e estimar ordens de grandeza de resultados, nomeadamente para criticar um resultado obtido com a calculadora.
- Descrever e discutir estratégias de resolução de problemas.

### N. 2. *Números racionais*

- Fracções.
- Comparação e ordenação de números.
- Fracções equivalentes.
- Distinguir número inteiro de número fraccionário.
- Comparar e ordenar números racionais representados de diversas formas.

- *Adição e subtração de números racionais.*
- Adição e subtração de:
  - dois números representados por fracções com o mesmo denominador, ou com denominadores diferentes sendo um deles múltiplo do outro.
  - dois números, sendo um inteiro e outro fraccionário.
- Resolver problemas simples envolvendo a adição e a subtração de números racionais.

## ESTATÍSTICA

### · *Iniciar-se nos processos e técnicas de tratamento de informação.*

A iniciação às técnicas de recolha, organização e representação de dados estatísticos será feita a partir de actividades ligadas aos interesses dos alunos, a temas da actualidade, a outras disciplinas, nomeadamente História e Geografia de Portugal.

A interpretação da informação estatística limitar-se-á a casos simples, pretendendo-se também que os alunos desenvolvam uma atitude crítica face à informação com que contactam diariamente através de jornais, televisão, publicidade, designadamente os apelos ao consumo.

O estudo deste tema constitui uma excelente oportunidade para desenvolver o espírito de iniciativa e para a realização de trabalhos de grupo.

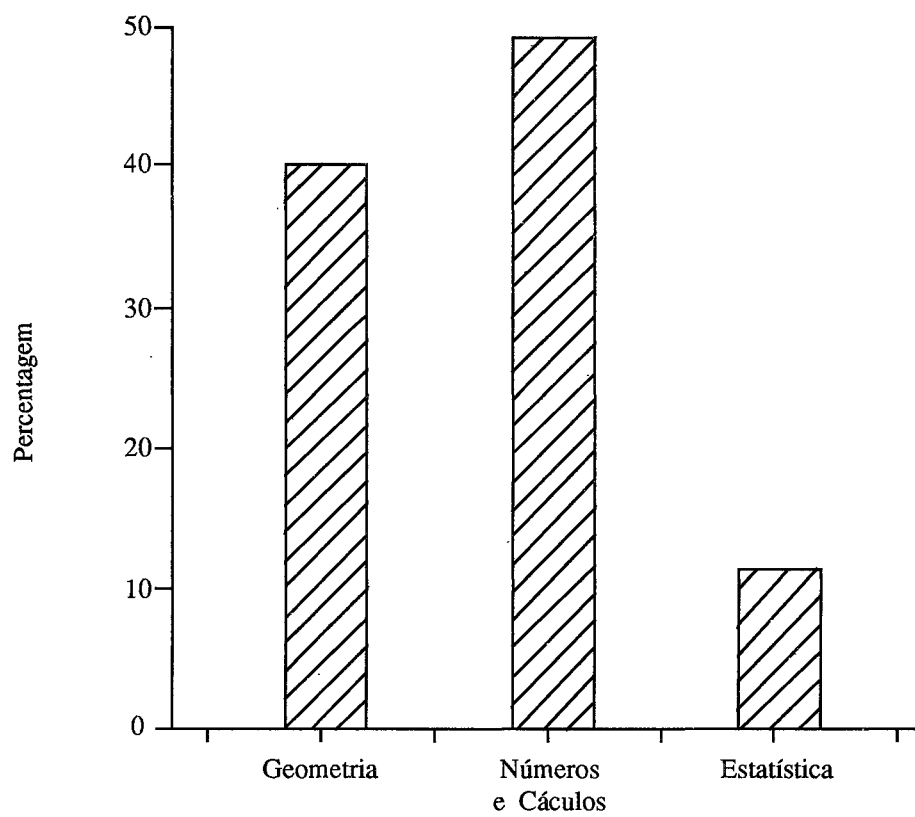
- Recolha e organização de dados.
- Freqüência absoluta.
- Representação da informação: tabelas e gráficos de barras.
- Reconhecer a necessidade de recolher e organizar informação para estudar uma situação da vida real.
- Construir tabelas de freqüência e gráficos de barras a partir de dados fornecidos ou recolhidos pelos alunos.
- Ler e interpretar informação contida em tabelas ou gráficos

## PROPOSTA DE ROTEIRO

1. Sólidos geométricos (*G. 1*)
2. Números inteiros e números decimais (*N. 1 e G. 2*)
  - Adição e subtração
  - Perímetro
3. Áreas (*G. 4 e N. 1*)
  - Multiplicação
4. Divisão (*N. 1*)
5. Estatística (*E. 1*)
6. Números racionais (*N. 2*)
  - Adição e subtração de números racionais
7. Ângulos. Triângulos (*G. 3*)
8. Volumes (*G. 5*)



## Peso relativo dos temas



<p style="text-align: center;"><b>1. SÓLIDOS GEOMÉTRICOS</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Pretende-se, em continuidade com o estudo feito no 1.º ciclo, que os alunos desenvolvam o conhecimento do espaço. Esta unidade assenta em actividades que permitam aos alunos manipular, observar, comparar, descobrir, traçar, construir, passar do espaço ao plano e do plano ao espaço. Para que estas actividades de experimentação resultem verdadeiramente formativas é necessário que o aluno tenha oportunidade de ensaiar, errar, recomeçar, corrigir.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>O vocabulário específico será introduzido gradualmente, aceitando-se que os alunos usem de início uma linguagem informal que progressivamente se irá tornando mais clara e precisa.</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>OBJECTIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Identificar e descrever sólidos geométricos, nomeadamente prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas.</li> <li>· Relacionar o número de faces, arestas, vértices de uma pirâmide (prisma) com o polígono da base.</li> <li>· Esboçar perspectivas de sólidos.</li> <li>· Descobrir experimentalmente, uma planificação da superfície de um paralelepípedo rectângulo e descrever a estratégia utilizada.</li> <li>· Construir modelos de sólidos geométricos a partir de planificações dadas.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>OBJECTIVOS</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</b></p> <p>A observação de formas no meio ambiente (Escola, rua, natureza...), a manipulação de objectos de uso corrente e de modelos de sólidos geométricos deve ser o ponto de partida para o estudo a realizar.</p> <p>O esboço de perspectivas de sólidos contribui para uma melhor estruturação do espaço.</p> <p>Os alunos devem poder manipular modelos de sólidos enquanto disso sentirem necessidade; contudo, para que possam ir caminhando no sentido da abstracção, sugere-se a realização de jogos de descoberta de sólidos geométricos, conhecidos alguns dos seus elementos.</p> <p>Para a descoberta de uma planificação da superfície de um paralelepípedo, cada grupo de alunos deve dispor do material necessário: paralelepípedo, cartolina, tesoura, fita-cola...</p> <p>Uma outra actividade com interesse e que poderá dar lugar a uma discussão rica, à formulação e validação de conjecturas, é a da descoberta de planificações da superfície de um cubo (ou de um paralelepípedo) entre um conjunto de figuras dadas.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Número de aulas previstas: 10.</b></p>

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p><b>2. NÚMEROS INTEIROS E NÚMEROS DECIMAIS (*)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ADIÇÃO E SUBTRACÇÃO</li> <li>• PERÍMETRO</li> </ul> <p><i>Os conhecimentos adquiridos no 1.º ciclo vão permitir a realização de actividades sugestivas/problemas que levem os alunos a fazer conjecturas, a querer descobrir, a criar o gosto pela Matemática ao mesmo tempo que contribuem para um melhor conhecimento dos números e das operações, para a descoberta de relações e propriedades, para a consolidação das técnicas de cálculo.</i></p> <p><i>A linguagem dos conjuntos não deve ser considerada objecto de estudo em si mesma. Será de utilizar em exercícios que permitam consolidar e aprofundar o conhecimento dos números.</i></p> <p><i>Embora nesta unidade se pretenda que os alunos façam um estudo mais aprofundado da adição e da subtracção não devem excluir-se problemas que também exijam o recurso à multiplicação e à divisão, o que permite relacionar as operações e simultaneamente evitar o esquecimento dos respectivos algoritmos.</i></p> <p><i>A par do uso progressivo da calculadora, simultaneamente utilizada como auxiliar de cálculo e como instrumento de pesquisa, é da maior importância a prática do cálculo mental.</i></p> <p><i>Numa perspectiva unificadora da Matemática devem propor-se situações do âmbito da geometria que sirvam de suporte a actividades numéricas.</i></p> <p>(*) Designam-se por «números decimais» os números representáveis por dízimas finitas.</p>	<p><b>OBJECTIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Números inteiros e números decimais.</li> <li>• Ordenação.</li> <li>• Conjuntos numéricos.</li> <li>• Adição de números inteiros e números decimais; propriedades comutativa e associativa.</li> <li>• Subtracção de números inteiros e números decimais; identidade fundamental.</li> <li>• Expressões numéricas.</li> <li>• Perímetros.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar e ordenar números.</li> <li>• Procurar uma estratégia adequada à resolução de um problema ou jogo de números.</li> <li>• Realizar consultas de textos de natureza histórica e, eventualmente, fazer um pequeno trabalho sobre a escrita dos números.</li> <li>• Utilizar, quando oportuno, a representação de conjuntos de números em extensão e em compreensão.</li> <li>• Relacionar um elemento com um conjunto, utilizando a simbologia adequada.</li> <li>• Resolver problemas ligados à vida real e aos interesses dos alunos utilizando as operações estudadas e conhecimentos de geometria, nomeadamente a noção de perímetro.</li> <li>• Discutir estratégias de resolução de um problema.</li> <li>• Utilizar propriedades da adição para simplificar o cálculo mental ou escrito.</li> <li>• Estimar ordens de grandeza de somas e de diferenças.</li> <li>• Efectuar pesquisas e cálculos com a calculadora, criticando os resultados.</li> <li>• Estimar comprimentos em situações reais.</li> </ul>	<p>Alguns jogos numéricos podem dar ocasião a que os alunos brincando, explorando, fazendo descobertas, recordem e aprofundem conhecimentos sobre os números.</p> <p>A pesquisa e realização de pequenos trabalhos sobre alguns aspectos da numeração escrita ao longo dos tempos é uma ocasião propícia para trabalho de grupo.</p> <p>Sugere-se a exploração de quadros de população, de alturas de montanhas, de tabelas publicadas em jornais, para leitura, comparação e ordenação de números inteiros e decimais (com um máximo de três algarismos à direita da vírgula).</p> <p>Através de exercícios de enquadramento de números, da representação de números na recta numérica, os alunos podem aperceber-se de que entre dois números inteiros pode não haver outro número inteiro enquanto que entre dois números decimais há sempre outros números decimais.</p> <p>Os alunos já no 1.º ciclo descobriram as propriedades comutativa e associativa de adição desconhecendo porém os seus nomes. A sua existência poderá de novo ser evidenciada através de trabalhos numéricos tendo, ou não, suporte geométrico.</p> <p>Através de actividades numéricas os alunos podem verificar que a subtracção é a operação inversa da adição.</p>

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Traduzir em linguagem matemática uma situação dada em linguagem corrente e reciprocamente.</li> <li>· Calcular o valor de expressões numéricas com os sinais +, -, ×, ( ).</li> </ul>	<p>Deve propor-se a resolução de situações problemáticas que envolvam as grandezas comprimento, massa, capacidade, tempo, seleccionando a unidade adequada; algumas situações devem exigir a utilização da régua para medir comprimentos.</p> <p>Os modos de fazer estimativas podem variar de aluno para aluno e é de encorajar a procura individual de caminhos para as realizar. Os alunos devem criar o hábito de primeiro estimar, depois calcular e seguidamente comparar o resultado calculado com o valor estimado.</p> <p>A escolha de uma estratégia para estimar comprimentos pode ser facilitada se o aluno conhecer a sua altura (que é sensivelmente igual à sua largura de braços abertos) o comprimento do seu palmo, passada, pé ... e se souber ainda as altura médias de uma porta, de um andar, de um prédio, etc.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>Número de aulas previstas: 15.</p> </div>

<p>3. ÁREAS</p> <p>· MULTIPLICAÇÃO</p> <p><i>Para facilitar a distinção entre os conceitos de área e perímetro, já introduzidos no 1.º ciclo, sugere-se a exploração de situações problemáticas que os ponham em confronto.</i></p> <p><i>Por outro lado o estudo das áreas pode funcionar como polo unificador de conhecimentos já que permite utilizar situações mais diversificadas para o estudo da multiplicação.</i></p>	<p>OBJECTIVOS</p>	<p>OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p>
<p>· Equivalência de figuras planas.</p> <p>· Área e perímetro de rectângulos e quadrados.</p> <p>· Áreas, por decomposição.</p> <p>· Áreas, por enquadramento.</p> <p>· Multiplicação de números inteiros e números decimais; propriedades comutativa, associativa, distributiva em relação à adição, distributiva em relação à subtracção.</p> <p>· Potência de expoente natural.</p> <p>· Expressões numéricas.</p>	<p>· Verificar, por sobreposição, se duas figuras são geometricamente iguais.</p> <p>· Distinguir figuras equivalentes de figuras geometricamente iguais.</p> <p>· Distinguir área de perímetro.</p> <p>· Resolver problemas da vida corrente utilizando as operações estudadas e conhecimentos sobre áreas e perímetros.</p> <p>· Fazer um esboço que facilite a compreensão e resolução de um problema.</p> <p>· Calcular a área de figuras planas simples, decomponíveis em rectângulos e em quadrados.</p> <p>· Indicar valores aproximados da área de uma figura desenhada em papel quadriculado, a partir do seu enquadramento.</p> <p>· Discutir estratégias de resolução de um problema.</p> <p>· Ajuizar se um resultado é plausível.</p> <p>· Utilizar propriedades da multiplicação para simplificar o cálculo mental ou escrito.</p>	<p>O retomar de aprendizagens já feitas no 1.º ciclo permitirá aos alunos duma maneira informal, através de actividades de desenho em papel quadriculado, em papel pontcado, utilizando o geoplano, Tangram, etc., aprofundar e ampliar os seus conhecimentos sobre áreas.</p> <p>Questões como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rectângulos com área igual terão igual perímetro?</li> <li>- Rectângulos com igual perímetro terão área igual?</li> </ul> <p>dão origem a que os alunos possam verificar as suas conjecturas através de actividades de manipulação ou traçado e contribuam para um melhor conhecimento dos conceitos de área e de perímetro.</p> <p>A utilização da máquina de calcular para descobrir, pelo processo de ensaio/erro, o lado de um quadrado de que se conhece a área (ou um valor aproximado do lado) é exemplo de uma actividade que se pode propor aos alunos constituindo, sob a forma de problema, uma primeira abordagem da raiz quadrada de um número, a estudar no 3.º ciclo.</p> <p>Sugere-se a pesquisa e realização de trabalhos sobre diversos métodos utilizados ao longo dos tempos para efectuar uma multiplicação.</p> <p>Os alunos já constatarem no 1.º ciclo a existência das propriedades comutativa, associativa e até distributiva em relação à adição e em relação à subtracção, embora desconhecem os seus nomes. Essas propriedades podem agora ser redescobertas através de trabalhos numéricos, com ou sem suporte geométrico, sendo seguidamente sistematizadas.</p>

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
		<p>Deve continuar a incentivar-se a prática do cálculo mental, nomeadamente do produto de um número por 10, 100, 1000, 0,1, 0,01, 0,001.</p> <p>Sugere-se a realização de actividades que permitam relacionar um número com o seu produto por um número maior que 1 ou menor que 1.</p> <p>A eventual utilização da calculadora no cálculo do valor de expressões numéricas pode ser um pretexto para discutir e consciencializar as prioridades das operações.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Número de aulas previstas: 18.</div>

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p><b>4. DIVISÃO</b></p> <p><i>Pretende-se nesta unidade retomar, aprofundando um pouco, o estudo da divisão já feito no 1.º ciclo. Eventuais dificuldades de cálculo não devem constituir obstáculo à resolução de problemas que envolvam essa operação. Podendo usar a calculadora, os alunos tornam-se mais confiantes e persistentes na procura de estratégias. Não estão porém dispensados de saber dividir com papel e lápis.</i></p> <p><i>Os alunos devem aperceber-se de que os números decimais foram criados numa tentativa de tornar possível a divisão. Abrir-se-á assim o caminho para a compreensão da necessidade de ampliação dos universos numéricos como meio de dar resposta a algumas impossibilidades de cálculo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisão de números inteiros e números decimais; identidade fundamental.</li> <li>• Valor exacto e valores aproximados de um quociente.</li> <li>• Divisor de um número.</li> <li>• Critérios de divisibilidade por 2, 5, 10, 100, 1000</li> <li>• Expressões numéricas.</li> <li>• Resolver problemas ligados à vida real e aos interesses dos alunos, utilizando as operações estudadas, conhecimentos de geometria.</li> <li>• Estimar a ordem de grandeza de resultados.</li> <li>• Identificar divisores e múltiplos de um número inteiro.</li> <li>• Utilizar critérios de divisibilidade na resolução de problemas e jogos de números.</li> <li>• Calcular mentalmente o quociente de um número por 10, 100, 1000, 0,1, 0,01, 0,001.</li> <li>• Traduzir em linguagem matemática uma situação dada em linguagem corrente e reciprocamente.</li> <li>• Calcular o valor de expressões numéricas com os sinais +, -, ×, ÷, ( ).</li> </ul>	<p>Os conhecimentos adquiridos no 1.º ciclo relativos à divisão com resto, nomeadamente que o resto é menor que o divisor e a identidade fundamental da divisão, serão redescobertos e aplicados pelos alunos na resolução de exercícios e problemas.</p> <p>A divisão — operação inversa da multiplicação — deve também ser reconhecida pelos alunos.</p> <p>A verificação de que não podem completar tabelas de dupla entrada relativas à divisão por nem sempre ser possível determinar o valor exacto (inteiro ou decimal) de um quociente deixa o caminho aberto ao estudo dos números racionais na forma de fracção.</p> <p>Os alunos, utilizando ou não a calculadora, podem verificar que o quociente não muda quando o dividendo e o divisor são multiplicados (ou divididos) pelo mesmo número diferente de zero.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Número de aulas previstas: 10.</div>		

<p style="text-align: center;"><b>5. ESTATÍSTICA</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Pretende-se que os alunos adquiram métodos e processos de recolha, organização e representação de dados estatísticos e simultaneamente desenvolvam uma atitude crítica perante a informação com que contactam diariamente através de jornais, televisão, publicidade, nomeadamente os apelos ao consumo.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>O estudo deste tema deve partir de situações da vida real que sejam do interesse dos alunos, de situações que favoreçam a ligação da Matemática com outras disciplinas, de temas da actualidade.</i></p>	
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p style="text-align: center;">OBJECTIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Recolha e organização de dados.</li> <li>· Freqüência absoluta.</li> <li>· Representação da informação: tabelas e gráficos de barras.</li> <li>· Reconhecer, a necessidade de recolher e organizar informação para estudar uma situação da vida real.</li> <li>· Construir tabelas de freqüência e gráficos de barras a partir de dados fornecidos ou recolhidos pelos alunos.</li> <li>· Ler e interpretar informação contida em tabelas ou gráficos de barras.</li> <li>· Fazer conjecturas a partir da interpretação de informação.</li> </ul>	<p>Esta unidade é propícia ao trabalho de grupo desde a elaboração de inquéritos à discussão com base na interpretação dos resultados.</p> <p>O estudo de algumas situações (número de irmãos, desportos preferidos, livros mais requisitados na biblioteca, profissões, preferências televisivas, acontecimentos de actualidade...) pode ser feito a partir de dados obtidos pelos alunos através da realização de inquéritos na turma, na escola, no bairro, ...</p> <p>Os alunos podem também procurar informação em jornais e revistas, informação eventualmente já organizada, respeitante à defesa do consumidor, à distribuição da população portuguesa nas últimas décadas, a consumos alimentares em diversos países, etc. e fazer estudos comparativos.</p> <p>Sugere-se a realização de trabalhos estatísticos empregando unidades de tempo (tempos ligados ao desporto, tempos de anúncios publicitários, tempo passado a ver televisão, ...).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">       Número de aulas previstas: 9.     </div>



ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p><b>6. NÚMEROS RACIONAIS</b>  <b>· ADIÇÃO E SUBTRACÇÃO</b></p> <p><i>Retomando o estudo da divisão os alunos irão aprender uma nova maneira de representar quocientes que, para além de dar resposta a questões já resolvidas pelos números decimais, permite resolver problemas que ficaram em aberto, levando à descoberta de novos números.</i></p> <p><i>O estudo do conjunto dos números racionais vai ajudar os alunos a tomarem consciência de que todos os números que estudaram até agora são números inteiros ou números fraccionários.</i></p> <p><i>O estudo da adição e da subtracção de números racionais na forma de fracção limitar-se-á a casos muito simples sem recurso ao cálculo do m. m. c.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Distinguir número inteiro de número fraccionário.</li> <li>· Comparar e ordenar números racionais representados de diversas formas.</li> <li>· Escrever fracções equivalentes a uma fracção dada.</li> <li>· Escrever, se possível, uma fracção decimal equivalente a uma fracção dada.</li> <li>· Converter uma fracção decimal em numeral com vírgula e vice-versa.</li> <li>· Adicionar e subtrair: <ul style="list-style-type: none"> <li>- dois números representados por fracções com o mesmo denominador;</li> <li>- dois números representados por fracções com denominadores diferentes, sendo um deles múltiplo do outro;</li> <li>- dois números, sendo um inteiro e outro fraccionário.</li> </ul> </li> <li>· Resolver problemas simples em que intervêm números racionais.</li> </ul>	<p>O estudo das fracções deve incluir diferentes tipos de representações gráficas. Sugere-se ainda a utilização de materiais manipuláveis: sectores circulares em papel, geoplano, material Cuisenaire, calculadores multibásicos...</p> <p>Devido à introdução da calculadora é importante reforçar o trabalho com fracções decimais.</p> <p>Os cálculos com números na forma de fracção devem ser suficientemente simples para que os alunos possam efectuá-los apoiando-se, enquanto disso sentirem necessidade, em material concreto.</p>

7. ÂNGULOS. TRIÂNGULOS	
<i>Pretende-se que os alunos melhorem o seu conhecimento sobre ângulos e triângulos. Os trabalhos a realizar devem permitir o aperfeiçoamento do uso de instrumentos de medição e de desenho</i>	
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rectas concorrentes e rectas paralelas.</li> <li>· Semi-recta.</li> <li>· Ângulo e amplitude de ângulo.</li> <li>· Classificação de triângulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Identificar e traçar rectas paralelas e rectas perpendiculares.</li> <li>· Identificar e traçar ângulos rectos, agudos, obtusos, rasos.</li> <li>· Medir, em graus, a amplitude de um ângulo.</li> <li>· Classificar triângulos quanto aos ângulos e quanto aos lados, a partir de medidas dadas ou determinadas pelos alunos.</li> <li>· Efectuar medições seleccionando adequadamente o instrumento de medição.</li> <li>· Descobrir experimentalmente o valor da soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo.</li> </ul>
	<p>OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p> <p>Ao recordar a noção de ângulo adquirida no 1.º ciclo surge oportunidade para dar a noção de semi-recta.</p> <p>A aprendizagem do uso do transferidor exige que o professor preste apoio individualizado aos alunos.</p> <p>O valor da soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo pode ser obtido experimentalmente a partir de recortes ou dobragens feitos em triângulos recortados em papel.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Número de aulas previstas: 6.</div>

<p><b>8. VOLUMES</b></p> <p><i>Devem ser propostas actividades que permitam ao aluno, a partir de material concreto (cubos de encaixar, caixas de fósforos, ...) fazer construções que favoreçam a consolidação do conceito de volume e a descoberta das fórmulas do paralelepípedo rectângulo e do cubo.</i></p>	<p>OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p>
<p>ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS</p> <p>OBJECTIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Volume do paralelepípedo rectângulo e do cubo.</li> <li>· Unidades de volume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reconhecer que a medida do volume de um sólido depende da unidade escolhida.</li> <li>· Obter experimentalmente as fórmulas dos volumes do paralelepípedo rectângulo e do cubo.</li> <li>· Resolver problemas, ligados à vida real, que envolvam volumes de paralelepípedos e de cubos.</li> <li>· Relacionar as unidades de volume com as unidades de capacidade do sistema métrico.</li> </ul>

Número de aulas previstas: 6.

Para que os alunos possam vir a fazer estimativas do volume de um corpo é necessário que concretizem algumas das unidades de volume do sistema métrico. Assim, sugere-se por exemplo a construção em cartolina de um cubo com um decímetro de aresta. Este cubo pode ainda ser utilizado para a verificação da equivalência entre  $1 \text{ dm}^3$  e  $1 \text{ l}$ .

**6.º ANO**



## GEOMETRIA

### • *Desenvolver o conhecimento do espaço.*

Este tema assenta em actividades que permitam, em continuidade com o estudo feito no 5.º ano, desenvolver a percepção do espaço e o conhecimento do plano. Partindo da observação de objectos cilíndricos os alunos terão oportunidade de construir planificações, validar as construções feitas, corrigir erros.

Um melhor conhecimento dos triângulos, dos paralelogramos e suas propriedades conseguir-se-á através da resolução de situações problemáticas que envolvam construção, desenho, medição, comparação. Pretende-se com base nos trabalhos realizados facilitar intuições, estimular a elaboração e testagem de conjecturas, permitindo a descoberta de relações, devendo os alunos ser incentivados a explicitar as suas descobertas.

A simetria axial será abordada de forma intuitiva e experimental e contribuirá para aprofundar o conhecimento das figuras, nomeadamente triângulos e quadriláteros.

O estudo das áreas é retomado e ampliado através de actividades, problemas, que favoreçam o desenvolvimento do gosto pela pesquisa. A utilização de materiais como o geoplano, papel pontado, papel quadriculado, é indispensável à descoberta, baseada na intuição, de fórmulas das áreas de algumas figuras.

Os alunos devem criar o hábito de fazer um esboço sempre que isso lhes facilite a compreensão do problema e a descoberta de uma estratégia de resolução.

### *G. 1. Cilindro de revolução*

- Planificação.
- Perímetro do círculo.
- Reconhecer a necessidade de determinar o perímetro do círculo da base do cilindro para construir uma planificação da superfície lateral de um cilindro de dimensões dadas.
- Descobrir experimentalmente um valor aproximado de  $\pi$  e inferir uma fórmula do perímetro do círculo.
- Resolver problemas ligados à vida real que envolvam o perímetro do círculo.

### *G. 2. Triângulos. Quadriláteros*

- Construção de triângulos.
- Classificação de quadriláteros.
- Propriedades dos paralelogramos.
- Fazer construções utilizando instrumentos de desenho e de medição.
- Descobrir, a partir de actividades de construção de triângulos, uma relação entre os comprimentos dos lados de um triângulo.
- Descobrir experimentalmente propriedades dos paralelogramos.
- Resolver problemas numéricos e de traçado aplicando propriedades dos paralelogramos, recorrendo a esboços quando necessário.
- Descrever estratégias e justificar raciocínios.

### *G. 3. Simetria em relação a uma recta*

- Eixos de simetria.
- Bissetriz de um ângulo.
- Descobrir e traçar eixos de simetria de figuras geométricas simples.

**G. 4. Áreas**

- Áreas do:
  - triângulo;
  - paralelogramo;
  - círculo.

**G. 5. Volumes**

- Volume do cilindro.

- Construir, em papel quadriculado, a figura simétrica de outra em relação a uma recta.
- Descobrir experimentalmente as fórmulas das áreas do paralelogramo e do triângulo.
- Procurar estratégias adequadas à resolução de um problema de áreas, confrontando e discutindo processos utilizados.
- Resolver problemas ligados à vida real que envolvam o cálculo de volumes de cilindros ou de capacidades.

**NÚMEROS E CÁLCULO****• Ampliar o conceito de número e desenvolver o cálculo.**

O trabalho com números representados por fracções será retomado através da resolução de problemas simples, mas diversificados, que permitam consolidar os conhecimentos adquiridos no 5.º ano e ampliar o estudo das operações com números racionais.

Embora nesta fase se dê maior relevo ao cálculo com números representados por fracções, os alunos devem poder optar, na resolução de problemas, por trabalhar com números escritos nesta forma ou na forma decimal, conforme acharem mais conveniente.

A calculadora continuará a ser usada quer como instrumento de pesquisa quer como auxiliar de cálculo.

Os números inteiros relativos serão introduzidos a partir de situações problemáticas que façam os alunos compreender a necessidade da criação de novos números e ligarem uma vez mais factos da história da Matemática com problemas que o Homem tem procurado resolver.

O estudo da adição e da subtracção limitar-se-á a casos simples e será feito com carácter lúdico, contribuindo assim para desenvolver nos alunos uma atitude positiva face à Matemática. Será através de jogos, da resolução de problemas sugestivos, que os alunos irão descobrir intuitivamente as regras do cálculo.

**N. 1. Operações com números racionais absolutos**

- Adição, subtracção, multiplicação, divisão; propriedades.
- Inverso de um número.
- Potência de expoente natural.
- Expressões numéricas.
- Operar com números racionais absolutos representados de diversas formas utilizando, sempre que oportuno, propriedades das operações na simplificação do cálculo mental ou escrito.
- Reconhecer que no conjunto dos números racionais a divisão por um número diferente de zero é sempre possível.
- Resolver problemas envolvendo números racionais e conhecimentos de geometria, descrevendo e discutindo processos utilizados na resolução de problemas.
- Traduzir dados de um problema de uma linguagem para outra (verbal, gráfica, simbólica).

**N. 2. Números inteiros relativos**

- Representação na recta numérica.
- Comparação e ordenação.
- Valor absoluto.
- Interpretar medidas de grandezas com dois sentidos de variação e utilizar números relativos para as representar.

**Adição e subtracção de números inteiros relativos.**

- Descobrir experimentalmente as regras da adição de números relativos.
- Reconhecer que no conjunto dos números relativos a subtracção é sempre possível.
- Resolver problemas simples envolvendo a adição e a subtracção de números inteiros relativos.

## ESTATÍSTICA

### • *Iniciar-se nos processos e técnicas de tratamento de informação.*

Em continuidade com o estudo já iniciado no 5.º ano, o desenvolvimento da capacidade de organizar e interpretar informação far-se-á a partir de situações ligadas a interesses e motivações dos alunos, de situações do âmbito de outras disciplinas, nomeadamente História e Geografia de Portugal e Ciências da Natureza.

A exploração de algumas situações deve contribuir para o desenvolvimento do espírito crítico dos alunos pondo-os de sobreaviso em relação a dados estatísticos obtidos a partir de uma amostra não significativa, a dados estatísticos usados em publicidade, ...

Este tema favorece a realização de trabalhos de grupo, dentro e fora da sala de aula, dá ocasião a que os alunos tomem iniciativas e se responsabilizem por elas.

#### *Estatística*

- Recolha, organização e interpretação de dados.
- Moda e média aritmética.
- Construir tabelas de frequência e gráficos de barras a partir de dados fornecidos ou recolhidos pelos alunos.
- Ler, interpretar e comparar informação recorrendo, quando oportuno, à moda e à média aritmética.
- Fazer conjecturas a partir da interpretação da informação.
- Tirar conclusões de experiências simples relacionadas com o conceito de probabilidade.

## PROPORCIONALIDADE

### • *Desenvolver o conceito de proporcionalidade directa.*

Os alunos quando chegam ao 6.º ano, já utilizaram muitas vezes raciocínios de proporcionalidade. Importa agora, através da exploração de actividades lúdicas, analisando situações diversificadas da vida real, descobrindo analogias, procurando e discutindo exemplos e contra exemplos, ajudá-los a construir o conceito de proporcionalidade directa.

As noções básicas de percentagem e de escala, a que se dá especial relevância nesta unidade, serão utilizadas na resolução de problemas simples e directos.

#### *P. 1. Proporcionalidade directa*

- Constante de proporcionalidade directa.
- Proporções.
- Percentagem.
- Gráficos circulares.
- Escala.
- Reconhecer situações de proporcionalidade directa.
- Interpretar uma percentagem num dado contexto.
- Resolver problemas da vida corrente que envolvam o conceito de proporcionalidade directa, nomeadamente a aplicação directa de uma percentagem, recorrendo, em casos simples, ao cálculo mental.
- Determinar e utilizar a escala de um mapa ou de um desenho.

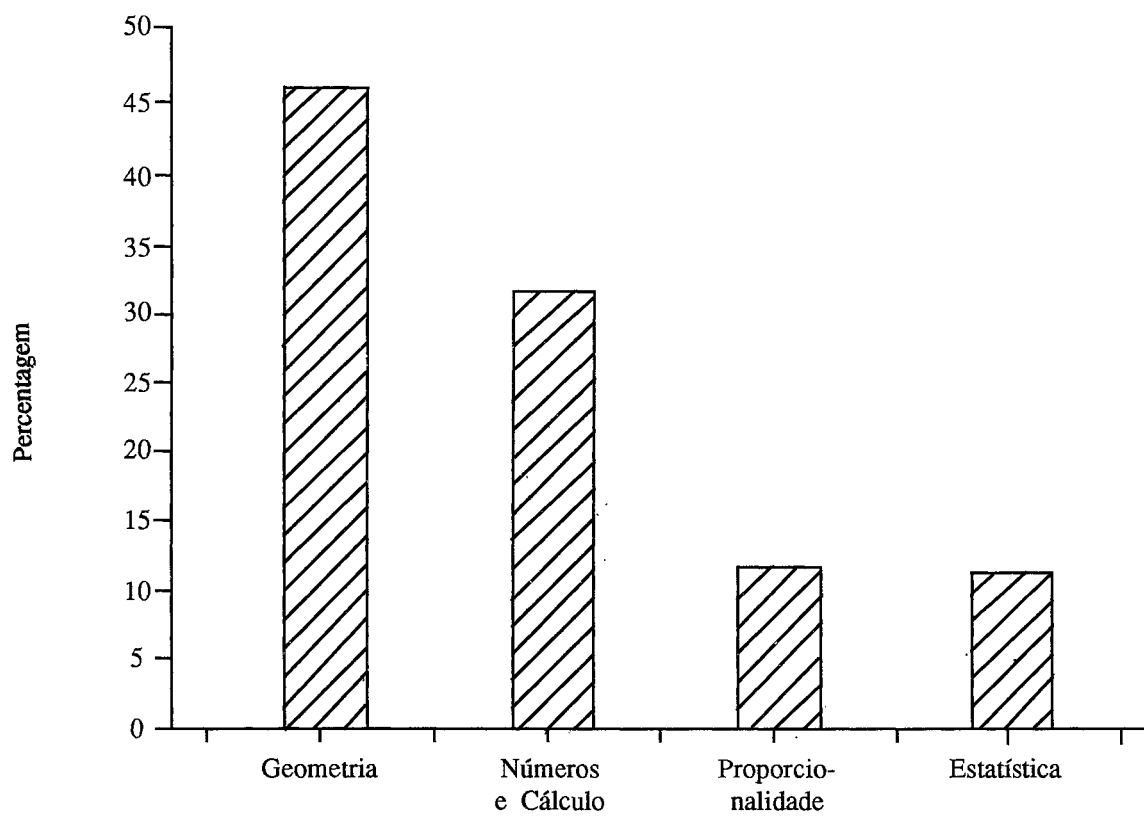
#### PROPOSTA DE ROTEIRO

1. Cilindro de revolução (*G. 1*).
2. Adição e subtração de números racionais absolutos (*N. 1*).
3. Multiplicação de números racionais absolutos (*N. 1*).
4. Triângulos. Quadriláteros (*G. 2*).
5. Simetria em relação a uma recta (*G. 3*).
6. Divisão de números racionais absolutos (*N. 1*).



7. Proporcionalidade directa (*P. 1*).
  8. Estatística (*E. 1*).
  9. Áreas (*G. 4*).
  10. Volumes (*G. 5*).
  11. Números inteiros relativos (*N. 2*).
- Adição e subtracção.

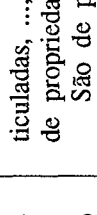
Peso relativo dos temas



<p style="text-align: center;"><b>1. CILINDRO DE REVOLUÇÃO</b> <b>CIRCULO</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Pretende-se que os alunos desenvolvam o conhecimento da relação espaço-plano-espaço, partindo da observação de objectos cilíndricos, construindo planificações, validando construções feitas. Essas construções darão ainda sentido ao estudo do perímetro do círculo.</i></p>	
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Planificação da superfície do cilindro.</li> <li>· Perímetro do círculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Procurar e validar uma estratégia para construir a planificação da superfície de um cilindro de altura e diâmetro dados.</li> <li>· Descobrir experimentalmente e usando calculadora um valor aproximado de <math>\pi</math> e inferir uma fórmula do perímetro do círculo.</li> <li>· Fazer um pequeno trabalho sobre a história do número <math>\pi</math>.</li> <li>· Resolver problemas que envolvam o perímetro do círculo.</li> <li>· Estimar, em casos simples, o perímetro de círculos.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p> <p>Através das actividades a desenvolver pretende-se estimular os alunos a fazer conjecturas, a realizar construções, a corrigir erros, a construir de novo.</p> <p>O problema da construção de uma planificação da superfície de um cilindro de altura e diâmetro dados vai levantar aos alunos um novo problema: como determinar o perímetro da base de um cilindro?</p> <p>A descoberta, por via experimental, da fórmula que relaciona o perímetro de um círculo com o seu diâmetro, irá possibilitar a resolução do problema inicial.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Número de aulas previstas: 7.</p> </div>

<p><b>2. OPERAÇÕES COM NÚMEROS RACIONAIS ABSOLUTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO.</li> <li>· MULTIPLICAÇÃO.</li> </ul> <p><i>Através da resolução de problemas que envolvam a adição e a subtração de números racionais os alunos irão consolidando os conhecimentos adquiridos no 5.º ano. Os cálculos a efectuar serão simples, dispensando a determinação do m. m. c.</i></p> <p><i>Retomando o estudo da multiplicação os alunos irão descobrir através de actividades concretas como multiplicar números representados por fracções.</i></p> <p><i>Embora nesta unidade se dê maior relevo ao cálculo com números representados por fracções os alunos devem poder optar, na resolução de problemas, por trabalhar com números escritos nessa forma ou na forma decimal, conforme acharem mais conveniente.</i></p>	<p>ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Adição e subtração de números racionais; propriedades comutativa e associativa da adição.</li> <li>· Multiplicação de números racionais; propriedades comutativa, associativa e distributiva da multiplicação em relação à adição e à subtração.</li> <li>· Potência de expoente natural.</li> <li>· Inverso de um número.</li> <li>· Expressões numéricas.</li> </ul>	<p>OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p> <p>Para o cálculo de somas ou de diferenças de números representados por fracções com denominadores diferentes os alunos podem apoiar-se, enquanto disso sentirem necessidade, na escrita das «famílias» de fracções equivalentes às dadas.</p> <p>Sugere-se a realização de actividades simples ligadas ao cálculo que permitam verificar que a adição de números racionais é comutativa e associativa e que evidenciem a vantagem da utilização destas propriedades na simplificação de cálculos.</p> <p>Actividades geométricas envolvendo trabalho com quadrados ou rectângulos divididos em partes iguais, sobreposição de traçados ou utilização de transparências, determinação de áreas, podem servir de base à descoberta da regra para multiplicar números representados por fracções.</p> <p>A verificação de que ao alargar-se o campo numérico se mantêm as propriedades da multiplicação já conhecidas dos alunos pode fazer-se a partir de situações sugeridas pelo professor ou criadas pelos próprios alunos.</p> <p>Devem propor-se actividades que favoreçam o desenvolvimento do cálculo mental nomeadamente através da aplicação de propriedades das operações.</p> <p>Sugere-se, ainda, a exploração de jogos numéricos que, proporcionando a prática de cálculo, contribuam para desenvolver a imaginação e o raciocínio dos alunos.</p> <p>Nesta unidade o cálculo do valor de expressões numéricas será feito em dois momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- antes da multiplicação, envolvendo apenas +, - e ( ).</li> <li>- depois da multiplicação, envolvendo +, -, ×, ( ).</li> </ul>
	<p>OBJECTIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolver problemas utilizando a adição e a subtração.</li> <li>· Calcular o produto de números racionais representados de diversas formas.</li> <li>· Utilizar propriedades da adição e da multiplicação para simplificar cálculos.</li> <li>· Resolver problemas utilizando as operações estudadas.</li> <li>· Descrever o processo utilizado na resolução de um problema.</li> <li>· Traduzir em linguagem matemática uma situação dada em linguagem corrente e reciprocamente.</li> <li>· Calcular o valor de expressões numéricas com sinais, +, -, ×, ( ).</li> </ul>	

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
OBJECTIVOS	Será posteriormente retomado em diferentes ocasiões não sendo, por isso, de dispender agora muito tempo com actividades deste tipo.
Número de aulas previstas: 12.	
<p><b>3. CONSTRUÇÃO DE TRIÂNGULOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· QUADRILÁTEROS.</li> <li>· SIMETRIA EM RELAÇÃO A UMA RECTA.</li> </ul> <p><i>Através da resolução de situações problemáticas que envolvam construção, desenho, medição, comparação, pretende-se facilitar intuições, estimular a elaboração e testagem de conjecturas, permitir a descoberta de relações, melhorar o uso de instrumentos de medição e de desenho.</i></p> <p><i>O estudo da simetria axial, já iniciado no 1.º ciclo, deve ser feito de forma intuitiva e experimental e contribuir para aprofundar o conhecimento das figuras, nomeadamente de triângulos e de quadriláteros.</i></p> <p><i>Para desenvolver a capacidade de comunicação pedir-se-á aos alunos que descrevam processos utilizados na realização de algumas actividades.</i></p>	<p>OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p> <p>O nível de precisão usado nas construções deve ser gradualmente melhorado, sensibilizando os alunos para a necessidade de usar correctamente os instrumentos de desenho e de medição.</p> <p>A utilização de material manipulável como, por exemplo, palhinhas, pequenas barras de cartolina e tachas, pode facilitar intuições, estimular a realização e a validação de conjecturas, levar à descoberta da desigualdade triangular.</p> <p>A aprendizagem da construção de triângulos permite propor aos alunos problemas que envolvam questões do tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Construir um quadrilátero <math>[ABCD]</math> em que <math>AB = 5</math> cm, <math>BC = 3</math> cm, <math>CD = 5,5</math> cm, <math>AD = 4</math> cm e em que a diagonal <math>[AC]</math> tem 6 cm de comprimento.</li> </ul>
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
OBJECTIVOS	<p>· Construir um triângulo sendo dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o comprimento dos lados;</li> <li>- o comprimento de 2 lados e a amplitude do ângulo por eles formado;</li> <li>- o comprimento de um lado e a amplitude dos ângulos adjacentes a esse lado.</li> </ul> <p>· Descobrir, a partir de casos de impossibilidade de construção de triângulos, uma relação entre os comprimentos dos lados de um triângulo.</p>
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadriláteros.</li> <li>• Classificação.</li> <li>• Propriedades dos paralelogramos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificar e descrever quadriláteros.</li> <li>• Descobrir experimentalmente propriedades dos paralelogramos.</li> <li>• Resolver problemas numéricos e de traçado aplicando propriedades dos paralelogramos.</li> <li>• Descrever o processo utilizado na resolução de um problema.</li> <li>• Utilizar correctamente instrumentos de desenho e de medição na construção de paralelogramos.</li> </ul>	<p>A utilização do geoplano, de papel quadriculado, de barras articuladas, ..., favorece a pesquisa e descoberta, baseada na intuição, de propriedades dos paralelogramos.</p> <p>São de propor problemas de traçado do tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir um paralelogramo cujas diagonais têm de comprimento 8 cm e 5 cm e em que é de <math>50^\circ</math> a amplitude do ângulo por elas formado.</li> <li>• Construir o paralelogramo que tem um lado sobre a recta <math>r</math>, outro sobre a recta <math>s</math> e em que <math>o</math> é o ponto de encontro das diagonais.</li> </ul>  <p>The diagram shows a point labeled 'o' located at the intersection of two lines. One line is labeled 'r' and the other is labeled 's'. The lines intersect at an angle, and the point 'o' is positioned at their common intersection.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir um losango cujas diagonais têm de comprimento 7 cm e 4 cm.</li> </ul> <p>A observação de folhas de plantas, janelas de fachadas de monumentos, actividades de dobragem e decalque, devem ser o ponto de partida para o estudo das simetrias.</p> <p>O uso de materiais como o geoplano, papel pontado, papel quadriculado, é indispensável para a exploração deste tema.</p> <p>São de propor actividades do tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• procurar e traçar eixos de simetria de figuras dadas;</li> <li>• utilizar a simetria axial para construir um triângulo isósceles, um losango, ...</li> <li>• desenhar figuras com 1, 2, ou mais, eixos de simetria;</li> <li>• desenhar em papel quadriculado, o transformado de uma figura numa simetria de eixo dado;</li> <li>• dadas duas figuras simétricas encontrar o eixo de simetria.</li> </ul> <p>Com base nos trabalhos realizados e na análise das figuras os alunos poder-se-ão ir apercebendo de algumas propriedades das figuras simétricas, devendo ser estimulados a explicitar as suas descobertas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simetria em relação a uma recta.</li> <li>• Eixos de simetria.</li> <li>• Bissetriz de um ângulo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descobrir e traçar eixos de simetria de figuras geométricas simples.</li> <li>• Reconhecer que a bissetriz de um ângulo é um eixo de simetria.</li> <li>• Construir, em papel quadriculado a simétrica de uma figura simples.</li> </ul>	<p>Com base nos trabalhos realizados e na análise das figuras os alunos poder-se-ão ir apercebendo de algumas propriedades das figuras simétricas, devendo ser estimulados a explicitar as suas descobertas.</p>

<p style="text-align: center;"><b>4. DIVISÃO</b></p> <p style="text-align: center;"><i>O estudo da divisão no conjunto dos números racionais absolutos facilita a compreensão de que o alargamento dos universos numéricos dá resposta a algumas impossibilidades de cálculo.</i></p>		
<p style="text-align: center;">ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS</p>	<p style="text-align: center;">OBJECTIVOS</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisão de números racionais.</li> <li>• Expressões numéricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular o quociente de dois números racionais absolutos representados de diversas formas.</li> <li>• Reconhecer que no conjunto dos números racionais a divisão por um número diferente de zero é sempre possível.</li> <li>• Resolver problemas utilizando as operações estudadas.</li> <li>• Calcular o valor de expressões numéricas com os sinais +, -, ×, :, ( ).</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;">ORIENTAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS</p> <p>A propriedade relativa à invariância do quociente quando o dividendo e o divisor são multiplicados pelo mesmo número diferente de zero — propriedade que os alunos poderão ter já verificado no 5.º ano — pode servir de base à descoberta da regra para dividir números representados por fracções.</p> <p>Ex.:</p> $\frac{3}{4} : \frac{2}{5} = \left( \frac{3}{4} \times \frac{5}{2} \right) : \left( \frac{2}{5} \times \frac{5}{2} \right)$ $= \left( \frac{3}{4} \times \frac{5}{2} \right) - 1$ $= \left( \frac{3}{4} \times \frac{5}{2} \right)$ <p>A consolidação das técnicas de cálculo com números racionais ir-se-á conseguindo ao longo do tempo e à medida que a resolução de problemas exija a sua aplicação.</p> <p>As expressões numéricas deverão ser simples, proporcionando situações de cálculo variadas, com números representados quer na forma de fracção quer na forma decimal.</p>	
	<table border="1"> <tr> <td>Número de aulas previstas: 5</td> </tr> </table>	Número de aulas previstas: 5
Número de aulas previstas: 5		

<b>5. PROPORCIONALIDADE DIRECTA</b> <i>Os alunos, quando chegam ao 6.º ano, já utilizaram muitas vezes raciocínios de proporcionalidade. Importa agora a construção do conceito de proporcionalidade directa, para além da aquisição de processos e técnicas de resolução de problemas.</i>	
ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p style="text-align: center;"><b>OBJECTIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reconhecer situações de proporcionalidade directa.</li> <li>· Descobrir experimentalmente a propriedade fundamental das proporções.</li> <li>· Resolver problemas que envolvam o conceito de proporcionalidade directa.</li> <li>· Interpretar uma percentagem num dado contexto.</li> <li>· Interpretar gráficos circulares relativos a percentagens.</li> <li>· Resolver problemas da vida corrente que envolvam a aplicação directa de uma percentagem.</li> <li>· Calcular mentalmente, em casos simples, o resultado da aplicação de uma percentagem.</li> <li>· Determinar e utilizar a escala de um mapa ou de um desenho.</li> </ul>	<p>Uma actividade com interesse — e apropriada para o trabalho de grupo — é a ampliação, ou redução, das peças de um <i>puzzle</i>, usando papel quadriculado. Ao tentar resolver este problema cada grupo, sem intervenção do professor, pode constatar os erros cometidos e modificar a estratégia para ultrapassar as dificuldades encontradas.</p> <p>Uma fase importante deste trabalho é a explicitação e discussão das estratégias seguidas pelos diferentes grupos.</p> <p>Deve ter-se presente que a construção do conceito de proporcionalidade directa só é possível se a par de situações de proporcionalidade directa os alunos forem confrontados com outras que o não sejam. Os próprios alunos devem procurar e apresentar exemplos da vida real que serão estudados, e discutidos.</p> <p>Descoberta a propriedade fundamental das proporções será oportuno que os alunos verifiquem que qualquer meio (extremo) é igual ao produto dos extremos (meios) a dividir pelo outro meio (extremo).</p> <p>A regra de três simples, também designada por regra dos produtos cruzados, pode eventualmente ser utilizada.</p> <p>A interpretação de gráficos circulares relativos a percentagem permitindo que os alunos associem 50% a metade, 25% a um quarto, 75% a três quartos, facilitará o cálculo mental de percentagens.</p>
Número de aulas previstas: 12.	

## 6. ESTATÍSTICA

*A exploração de situações problemáticas correspondentes a interesses e motivações dos alunos dará ocasião a que decidam que dados recolher e como os organizar, a interpretá-los criticamente, a fazer conjecturas face aos dados de que dispõem.  
Este tema favorece também o estudo de situações práticas de âmbito interdisciplinar e a realização de trabalhos de grupo.*

ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Recolha, organização e interpretação de dados.</li> <li>· Moda e média aritmética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Recolher e organizar informação para estudar uma situação da vida real.</li> <li>· Construir tabelas de frequência e gráficos de barras a partir de dados fornecidos ou recolhidos pelos alunos.</li> <li>· Ler e interpretar informação contida em tabelas ou gráficos.</li> <li>· Identificar a moda e calcular a média aritmética.</li> <li>· Interpretar a média aritmética num dado contexto.</li> <li>· Fazer conjecturas a partir da interpretação da informação.</li> <li>· Tirar conclusões de experiências simples relacionadas com o conceitos de probabilidade.</li> </ul>	<p>A recolha e organização de dados relativos a preferências dos alunos (clubes de futebol, marcas de automóvel, grupos musicais, leituras, ...) podem ser o ponto de partida para o estudo a realizar.</p> <p>A utilização de dados já organizados respeitantes ao clima, movimentos demográficos, turismo, ..., permite o estudo de situações em ligação com outras disciplinas, nomeadamente Ciências da Natureza e História e Geografia de Portugal.</p> <p>Sugere-se a realização de pequenos trabalhos de projecto podendo os alunos, para isso, organizar-se em grupos de acordo com os seus interesses.</p> <p>A exploração de algumas situações deve contribuir para o desenvolvimento do espírito crítico dos alunos pondo-os de sobreaviso em relação a dados estatísticos obtidos a partir de uma amostra não significativa, a dados estatísticos usados em publicidade, etc.</p> <p>O computador, se existir na Escola, poderá ser um bom auxiliar no estudo deste tema.</p> <p>Para que os alunos se vão sensibilizando ao papel da matemática no estudo da previsão de alguns acontecimentos, podem propor-se actividades com dados, moedas, «rapas» (piões), roletas com sectores iguais ou diferentes, ..., não se pretendendo no entanto que o aluno atribua um valor numérico às probabilidades dos acontecimentos observados.</p> <p>A realização de jogos em que a possibilidade de ganhar seja, ou não, a mesma para todos os jogadores e a discussão baseada nos resultados obtidos, permitirá que os alunos se vão familiarizando com os termos: certo, possível, impossível, provável, ...</p>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Número de aulas previstas: 11.</div>



ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS	OBJECTIVOS	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p><b>7. ÁREAS</b></p> <p>• <b>VOLUMES.</b></p> <p><i>Pretende-se que os alunos confrontados com problemas de áreas sejam capazes de encontrar uma estratégia para a sua resolução.</i></p> <p><i>As actividades propostas devem servir de base à descoberta de fórmulas que permitam calcular a área de qualquer triângulo e a de qualquer paralelogramo.</i></p> <p><i>A resolução de problemas da vida real que envolvam o cálculo de volumes exige o conhecimento da fórmula do volume do cilindro de revolução que será fornecida aos alunos.</i></p>	<p>• Descobrir experimentalmente as fórmulas das áreas do triângulo e do paralelogramo.</p> <p>• Resolver problemas que envolvam áreas de triângulos e de paralelogramos.</p> <p>• Discutir estratégias de resolução de um problema.</p> <p>• Determinar valores aproximados da área de um círculo desenhado em papel quadriculado, a partir do seu enquadramento.</p> <p>• Resolver problemas que envolvam o cálculo da área do círculo utilizando a fórmula.</p> <p>• Resolver problemas ligados à vida real que envolvam o cálculo do volume do cilindro.</p>	<p>Sugere-se a realização de actividades no geoplano, ou de actividades baseadas na equivalência de figuras, utilizando desenhos em papel quadriculado, recortes e colagens.</p> <p>Alguns dos problemas a propor devem envolver:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o cálculo de áreas de figuras planas, por decomposição;</li> <li>- o cálculo da área de uma figura, efectuando as medições necessárias.</li> </ul> <p>A partir do enquadramento de círculos os alunos podem aperceber-se de que <math>3 \times r^2</math> é uma estimativa razoável da área de um círculo. Será então introduzida a fórmula.</p> <p>Poder-se-ão desenvolver pequenas actividades relativas ao cálculo do volume de cilindros (ou capacidades) em situações concretas, devendo os alunos efectuar, em alguns casos, as medições que considerem necessárias.</p> <p>Eventualmente — e tendo em vista o desenvolvimento do espírito crítico — terá interesse a abertura da embalagem dum dado produto e a comparação entre a capacidade da embalagem e o volume do produto que ela contém.</p> <p>Sugere-se ainda o estudo de situações que envolvam a comparação do volume de cilindros em que, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- os raios são iguais e a altura de um é dupla, ou tripla, da altura do outro;</li> <li>- as alturas são iguais e o raio de um é duplo ou triplo do raio do outro.</li> </ul> <p>Esta actividade pode conduzir a discussões com interesse e à procura de estratégias concretas de verificação.</p>

<p style="text-align: center;"><b>8. NÚMEROS INTEIROS RELATIVOS</b> <b>· ADIÇÃO E SUBTRACÇÃO.</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Os alunos devem ser confrontados com situações problemáticas que, uma vez mais, façam reconhecer a necessidade da criação de novos números.</i> <i>O estudo da adição e da subtracção de números relativos, que agora se inicia, limitar-se-á a casos muito simples. Será através da realização de jogos, da resolução de problemas sugestivos, que os alunos irão descobrir, intuitivamente, as regras de cálculo.</i></p>	OBSERVAÇÕES/SUGESTÕES METODOLÓGICAS
<p style="text-align: center;"><b>ESPECIFICAÇÃO DOS TEMAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Números inteiros relativos           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representação na recta numérica.</li> <li>- Comparação e ordenação.</li> <li>- Valor absoluto.</li> </ul> </li> <li>· Adição e subtracção de números inteiros relativos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>OBJECTIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Interpretar medidas de grandezas com dois sentidos de variação e utilizar números relativos para as representar.</li> <li>· Comparar e ordenar números inteiros relativos.</li> <li>· Descobrir experimentalmente as regras da adição de números relativos.</li> <li>· Reconhecer que no conjunto dos números inteiros relativos a subtracção é sempre possível.</li> <li>· Resolver problemas simples em que intervêm números relativos utilizando a adição e a subtracção.</li> </ul>	<p>A introdução dos números negativos far-se-á a partir da análise de situações concretas que levem os alunos a compreender a necessidade de utilizar novos números.</p> <p>Sugere-se a pesquisa de dados de natureza histórica e a realização de pequenos trabalhos escritos sobre a introdução dos números negativos.</p> <p>Através de actividades diversas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jogos (envolvendo ganhos e perdas).</li> <li>- deslocamentos (para cima e para baixo).</li> <li>- receitas e despesas.</li> <li>- ...</li> </ul> <p>os alunos poderão inferir as regras para adicionar números relativos com base na análise dos resultados obtidos.</p> <p>Esses resultados serão traduzidos por expressões do tipo <math>(+5) + (-8) = (-3)</math></p> <p>não sendo de introduzir, este ano, convenções para a simplificação da escrita.</p> <p>Devem ser propostas situações problemáticas que facilitem a descoberta intuitiva da regra para subtrair dois números relativos.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">       Número de aulas previstas: <b>9.</b> </div>



## **SUGESTÕES BIBLIOGRÁFICAS**



## Calculadoras e computadores

- Grupo AZARQUIEL e COLERA, José, *La Calculadora de Bolsillo como Instrumento Pedagógico*, Madrid, Ed. do Instituto de Ciências de la Educacion — Universidade Autónoma de Madrid.
- SILVA, Albano; LOUREIRO, Cristina, e VELOSO, M. Graciosa, *Calculadoras na Educação Matemática — Actividades*, Lisboa, Ed. APM, 1989.
- ANFRE, G., «Utilisation de calculatrices non programmables», in *Enseigner les Mathématiques au College*, Nancy, Commission Inter — IREM de Premier Cycle — JCMEG, 1988.
- VELOSO, Eduardo, *O Computador na Aula de Matemática*, Lisboa, APM, 1987.
- PONTE, João, *O Computador e o Trabalho de Projecto*, Projecto Minerva, Lisboa, DEFCUL, 1987.
- , *O Computador, um Instrumento de Educação*, Lisboa, Texto Editora, 1986.
- SEGOVIA, Isidoro; CASTRO, Enrique; CASTRO, Encarnación e RICO, Luis, *Estimacion en Calculo y Medida*, Madrid, Ed. Sintesis, 1989.

## Geometria

- CASTELNUOVO, Emma, *Geometria Intuitiva*, Barcelona, Ed. Labor, 1966.
- UNESCO, *Études sur l'enseignement des mathématiques — L'enseignement de la géométrie* (vol. v), Paris, 1987.
- SERRAZINA, Lurdes e MATOS, José, *O Geoplano na Sala de Aula*, Lisboa, Ed. APM, 1988.
- ALSINA, C.; BURGUÉS, C. e FORTUNY, J. M., *Invitacion a la didactica de la Geometria*, Madrid, Editorial Sintesis, 1987.

## Estatística

- MORONEY, M. J., *Dos Números aos Factos*, Porto, Ed. Despertar.
- GALVÃO DE MELLO, F., *Introdução aos Métodos Estatísticos* (vol. I), Lisboa, Cadernos do Instituto de Orientação Profissional, 1971.
- VARGA, Tomás, «Statistic in the Curriculum for everybody — How young children and how their teachers React», Budapeste, National Institute of Education, 1988.
- VIEIRA, Sónia e WADDA, Ronaldo, *Estatística — Introdução Ilustrada*, São Paulo, Ed. Atlas, 1988.
- BERNARDIS, Odete, «Probabilidades no Ensino Básico», in *Profmat*, n.º 3, Lisboa, Ed. APM, 1987.

## Problemas

- GARDNER, Martin, *Ah, Descobri!*, Ed. Gradiva, Lisboa, 1990.
- , *Divertimentos Matemáticos*, S. Paulo, Ed. Ibrasa.
- MASON, John; BURTON, Leone e STANY, Kaye, *Thinking Mathematically*, Ed. Addison, Wesley, Publishing, Company. (Observação. — Na tradução espanhola, da Ed. Labor, Barcelona, 1989, o título é *Pensar Matematicamente*).
- Publicações APM (Associação dos Professores de Matemática), Lisboa.
- BURTON, Leone, *Thinking Things Through*, Oxford, Ed. Brasil Blackwell.
- BERLOQUIN, Pierre, *100 Jogos Numéricos*, Ed. Gradiva, Lisboa, 1991.

LOPES, A. V.; BERNARDES, A.; LOUREIRO, C.; VARANDAS, J. M.; OLIVEIRA, M. J. C. de; DELGADO, M. J.; BASTOS, R. e GRAÇA, T., *Actividades Matemáticas na Sala de Aula*, Lisboa, Texto Editora, 1990.

*Mini-Olimpíadas de Matemática*, Livraria Almedina, 1982.

### História da Matemática

STRUİK, Dirk, J., *História Concisa das Matemáticas*, Lisboa, Ed. Gradiva, 1989.

DANTZING, Tobias, *Número, a Linguagem da Ciência*, Lisboa, Ed. Aster.

BOLL, Marcel, *As Etapas da Matemática*, Lisboa, Coleção Saber, Publicações Europa-América, 1961.

IREM, *Histoire des Mathématiques pour les collèges*, Paris, Ed. Cedic. 1982.

CARAÇA, Bento de Jesus, *Conceitos Fundamentais da Matemática*, Lisboa.

AABOE, Asger, *Episódios da História Antiga da Matemática*, Sociedade Brasileira de Matemática.

IFRAH, Georges, *Os Números — a História de Uma Grande Invenção*, São Paulo, Ed. Globo, 1989.

### Metodologia e Didáctica da Matemática

FREUDENTHAL, Hans, *Perspectivas da Matemática*, Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1975.

ROUSSEAU, Pierre, *História da Ciência*, Lisboa, Ed. Aster.

SCIENTIFIC AMERICAN, selecção, *Matemáticas en el Mundo Moderno*, Barcelona, Ed. Blumeo, 1974.

UNESCO, «L'interaction des mathématiques et des autres matières scolaires», in *Tendances nouvelles de l'enseignement des mathématiques* (vol. IV), Paris, 1979.

### Revistas

«Las matemáticas en Primaria y Secundaria en la década de los 90», ICMI — Kuwait, 1986.

«Mathematics counts», Relatório Cockcroft.

«Renovação do currículo de Matemática», Documentos para discussão, APM (Abril 88).

«Curriculum and Evaluation (Standards), NCTM.

«Tendances nouvelles de l'enseignement des mathématiques», (vol. IV) UNESCO, Paris, 1974.

«Études sur l'enseignement des mathématiques» (vol. 2, 4, 5), UNESCO, Paris, 1987.

«Agenda para acção — Recomendações para o Ensino da Matemática nos anos 80», NCTM, Ed. APM, 1987.

«Arithmetic Teacher», NCTM, EUA.

«Mathematics Teacher», NCTM, EUA.

«Mathématiques et Pédagogie», da Sociedade Belga de Professores de Matemática.

«Math jeunes» — da Sociedade Belga de Professores de Matemática.

«Bulletin» da APMEP (Associação de Professores de Matemática do Ensino Público) — Paris.

«Educação e Matemática», Revista da Associação de Professores de Matemática de Lisboa.

«Boletim» da Sociedade Portuguesa de Matemática.

«Jornal de Matemática Elementar».

«Nónius».

«Mathematics in school», The Mathematical Association, Inglaterra.

Composto e impresso  
nas Oficinas Gráficas  
da IMPRENSA NACIONAL-CASA DA MOEDA, E. P.

Julho de 1991

---

*Depósito Legal n.º 49 194/91*