

Programa e Metas Curriculares

Matemática

Ensino Básico

Programa de Matemática para o Ensino Básico

Coordenação pedagógica

Helena Damião – Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

Isabel Festas – Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

Coordenação científica

António Bivar – Universidade Lusíada de Lisboa; aposentado da Fac. de Ciências da Universidade de Lisboa

Carlos Grosso – Escola Secundária c/ 3.º Ciclo de Pedro Nunes

Filipe Oliveira – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Maria Clementina Timóteo – Agrupamento de Escolas de Queluz-Belas, Unidade Padre Alberto Neto

Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico

Autores

António Bivar – Universidade Lusíada de Lisboa; aposentado da Fac. de Ciências da Universidade de Lisboa

Carlos Grosso – Escola Secundária c/ 3.º Ciclo de Pedro Nunes

Filipe Oliveira – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Maria Clementina Timóteo – Agrupamento de Escolas de Queluz-Belas, Unidade Padre Alberto Neto

Consultores

António St. Aubyn – Universidade Lusíada de Lisboa

Armando Machado – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Carlos Andrade – Escola Secundária de Mem Martins

Eduardo Marques de Sá – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

João Carriço – Agrupamento de Escolas D. Filipa de Lencastre

Jorge Buescu – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Luís Sanchez – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Miguel Ramos – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Programa de Matemática

Ensino Básico

(homologado a 17 de junho de 2013)

PROGRAMA DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO BÁSICO

1. INTRODUÇÃO

A última Revisão da Estrutura Curricular, legitimada no Decreto-lei n.º 139/2012 de 5 de julho, bem como no Despacho n.º 5306/2012 de 18 de Abril, visa melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, através de uma cultura de rigor e de excelência desde o Ensino Básico.

De modo coerente com as diretrizes expressas nesses diplomas, a organização curricular da disciplina de Matemática nestes níveis de escolaridade é guiada pelo princípio de que deve ficar claramente estabelecido quais os conhecimentos e as capacidades fundamentais que os alunos devem adquirir e desenvolver. Com base em investigação recente sobre o ensino da Matemática, adota-se uma estrutura curricular sequencial, que se justifica atendendo a que a aquisição de certos conhecimentos e o desenvolvimento de certas capacidades depende de outros a adquirir e a desenvolver previamente. Promove-se desta forma uma aprendizagem progressiva, na qual se caminha etapa a etapa, respeitando a estrutura própria de uma disciplina cumulativa como a Matemática. Note-se também que a abstração desempenha um papel fundamental na atividade Matemática, permitindo agregar e unificar objetos, conceitos e linhas de raciocínio, e adaptar métodos e resultados conhecidos a novos contextos. É no entanto reconhecido que a aprendizagem da Matemática, nos anos iniciais, deve partir do concreto, pelo que é fundamental que a passagem do concreto ao abstrato, um dos propósitos do ensino da Matemática, se faça de forma gradual, respeitando os tempos próprios dos alunos e promovendo assim o gosto por esta ciência e pelo rigor que lhe é característico.

No sentido de concretizar estas intenções, elaboraram-se as Metas Curriculares de Matemática, homologadas a 3 de Agosto de 2012. Encontram-se elencados, nas Metas Curriculares, objetivos gerais que são especificados por descritores, redigidos de forma concisa e que apontam para desempenhos precisos e avaliáveis. O documento foi construído com base nos conteúdos temáticos expressos no Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007. A organização desses conteúdos numa hierarquia de ensino coerente e consistente originou alguns desfasamentos pontuais entre esse Programa e as Metas Curriculares. Com o presente documento ficam inteiramente harmonizados os conteúdos programáticos com as Metas Curriculares.

Este Programa e as Metas Curriculares constituem, pois, o normativo legal para a disciplina de Matemática no Ensino Básico, sendo, em conformidade, de utilização obrigatória pelas escolas e professores. Em ambos está subjacente a preocupação de potenciar e aprofundar a compreensão, que se entende ser um objetivo central do ensino. Efetivamente, o desenvolvimento da compreensão - que resulta da ampliação contínua e gradual de uma complexa rede de regras, procedimentos, factos, conceitos e relações que podem ser mobilizados, de forma flexível, em diversos contextos - deve ocupar o centro das preocupações das escolas e dos professores, com vista a melhorar a qualidade da aprendizagem da Matemática no nosso país.

2. FINALIDADES DO ENSINO DA MATEMÁTICA

Destacam-se três grandes finalidades para o Ensino da Matemática: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade.

- 1. A estruturação do pensamento** – A apreensão e hierarquização de conceitos matemáticos, o estudo sistemático das suas propriedades e a argumentação clara e precisa, própria desta disciplina, têm um papel primordial na organização do pensamento, constituindo-se como uma gramática basilar do raciocínio hipotético-dedutivo. O trabalho desta gramática contribui para alicerçar a capacidade de elaborar análises objetivas, coerentes e comunicáveis. Contribui ainda para melhorar a capacidade de argumentar, de justificar adequadamente uma dada posição e de detetar falácias e raciocínios falsos em geral.
- 2. A análise do mundo natural** – A Matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia, isto é, a uma modelação dos sistemas naturais que permita prever o seu comportamento e evolução. Em particular, o domínio de certos instrumentos matemáticos revela-se essencial ao estudo de fenómenos que constituem objeto de atenção em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico (Física, Química, Ciências da Terra e da Vida, Ciências Naturais, Geografia...).
- 3. A interpretação da sociedade** – Ainda que a aplicabilidade da Matemática ao quotidiano dos alunos se concentre, em larga medida, em utilizações simples das quatro operações, da proporcionalidade e, esporadicamente, no cálculo de algumas medidas de grandezas (comprimento, área, volume, capacidade,...) associadas em geral a figuras geométricas elementares, o método matemático constitui-se como um instrumento de eleição para a análise e compreensão do funcionamento da sociedade. É indispensável ao estudo de diversas áreas da atividade humana, como sejam os mecanismos da economia global ou da evolução demográfica, os sistemas eleitorais que presidem à Democracia, ou mesmo campanhas de venda e promoção de produtos de consumo. O Ensino da Matemática contribui assim para o exercício de uma cidadania plena, informada e responsável.

Estas finalidades só podem ser atingidas se os alunos forem apreendendo adequadamente os métodos próprios da Matemática. Em particular, devem ser levados, passo a passo, a compreender que uma visão vaga e meramente intuitiva dos conceitos matemáticos tem um interesse muito limitado e é pouco relevante, quer para o aprofundamento do estudo da Matemática em si, quer para as aplicações que dela se possam fazer. Não é possível, por exemplo, determinar as propriedades de um objeto que não se encontra adequadamente definido. Nesse sentido, as Metas Curriculares, articuladas com o presente Programa, apontam para uma construção consistente e coerente do conhecimento.

O gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos – que muitas vezes é apresentada como uma finalidade isolada – constitui um propósito que pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas. Neste sentido, é decisivo para a educação futura dos alunos que se cultive de forma progressiva, desde o 1.º ciclo, algumas características próprias da Matemática, como o rigor das definições e do raciocínio, a aplicabilidade dos conceitos abstratos ou a precisão dos resultados.

3. OBJETIVOS

Para alcançar os propósitos anteriormente enunciados, estabeleceram-se os objetivos que traduzem os desempenhos fundamentais que os alunos deverão evidenciar em cada um dos três ciclos de escolaridade básica. Esses desempenhos são explicitados por verbos a que se atribuem significados específicos em cada ciclo e que servem de base à leitura dos descritores elencados nas Metas Curriculares. Com efeito, cada descritor inicia-se por um verbo, na quase totalidade dos casos constante das listas abaixo.

1.º Ciclo – Neste ciclo requerem-se os quatros desempenhos seguintes, com o sentido que se especifica:

- (1) Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, não se exigindo que enuncie formalmente as definições indicadas (salvo nas situações mais simples), mas antes que reconheça os diferentes objetos e conceitos em exemplos concretos, desenhos, etc.
- (2) Estender: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, reconhecendo que se trata de uma generalização.
- (3) Reconhecer: O aluno deve reconhecer intuitivamente a veracidade do enunciado em causa em exemplos concretos. Em casos muito simples, poderá apresentar argumentos que envolvam outros resultados já estudados e que expliquem a validade do enunciado.
- (4) Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

No seu conjunto, e de modo integrado, estes desempenhos devem concorrer, a partir do nível mais elementar de escolaridade, para a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos, para a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da Matemática como um todo articulado e coerente.

Conhecimento de factos e de procedimentos – O domínio de procedimentos padronizados, como por exemplo algoritmos e regras de cálculo, deverá ser objeto de particular atenção no ensino desta disciplina. As rotinas e automatismos são essenciais ao trabalho matemático, uma vez que permitem libertar a memória de trabalho, por forma a que esta se possa dedicar, com maior exclusividade, a tarefas que exigem funções cognitivas superiores. Por outro lado permitem determinar, *a priori*, que outra informação se poderia obter sem esforço a partir dos dados de um problema, abrindo assim novas portas e estratégias à sua resolução. A memorização de alguns factos tem igualmente um papel fundamental na aprendizagem da Matemática, sendo incorreto opô-la à compreensão. Memorização e compreensão, sendo complementares, reforçam-se mutuamente. Conhecer as tabuadas básicas, e outros factos elementares, de memória, permite também poupar recursos cognitivos que poderão ser direcionados para a execução de tarefas mais complexas.

Raciocínio matemático – O raciocínio matemático é por excelência o raciocínio hipotético-dedutivo, embora o raciocínio indutivo desempenhe também um papel fundamental, uma vez que preside, em Matemática, à formulação de conjecturas. Os alunos devem ser capazes de estabelecer conjecturas, em alguns casos, após a análise de um conjunto de situações particulares. Deverão saber, no entanto, que o raciocínio indutivo não é apropriado para justificar propriedades, e, contrariamente ao raciocínio dedutivo, pode levar a conclusões erradas a partir de hipóteses verdadeiras, razão pela qual as conjecturas

formuladas mas não demonstradas têm um interesse limitado, devendo os alunos ser alertados para este facto e incentivados a justificá-las *a posteriori*. Os desempenhos requeridos para o cumprimento dos descritores nos vários ciclos apontam para uma progressiva proficiência na utilização do raciocínio hipotético-dedutivo e da argumentação matemática. Espera-se pois que no 3.º ciclo, os alunos sejam capazes de elaborar, com algum rigor, pequenas demonstrações.

Comunicação matemática – Oralmente, deve-se trabalhar com os alunos a capacidade de compreender os enunciados dos problemas matemáticos, identificando as questões que levantam, explicando-as de modo claro, conciso e coerente, discutindo, do mesmo modo, estratégias que conduzam à sua resolução. Os alunos devem ser incentivados a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos seus colegas e do professor e a colocar as suas dúvidas. Sendo igualmente a redação escrita parte integrante da atividade matemática, os alunos devem também ser incentivados a redigir convenientemente as suas respostas, explicando adequadamente o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma clara, escrevendo em português correto e evitando a utilização de símbolos matemáticos como abreviaturas estenográficas.

Resolução de problemas – A resolução de problemas envolve, da parte dos alunos, a leitura e interpretação de enunciados, a mobilização de conhecimentos de factos, conceitos e relações, a seleção e aplicação adequada de regras e procedimentos, previamente estudados e treinados, a revisão, sempre que necessária, da estratégia preconizada e a interpretação dos resultados finais.

Assim, a resolução de problemas não deve confundir-se com atividades vagas de exploração e de descoberta que, podendo constituir estratégias de motivação, não se revelam adequadas à concretização efetiva de uma finalidade tão exigente. Embora os alunos possam começar por apresentar estratégias de resolução mais informais, recorrendo a esquemas, diagramas, tabelas ou outras representações, devem ser incentivados a recorrer progressivamente a métodos mais sistemáticos e formalizados.

Em particular, no 1.º ciclo, solicita-se explicitamente que o número de passos necessários à resolução dos problemas vá aumentando de ano para ano. É fundamental que os alunos não terminem este ciclo de ensino conseguindo responder corretamente apenas a questões de resposta imediata. Estudos nacionais e internacionais recentes, como o Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), mostram que, em 2011, 60% dos alunos portugueses do 4.º ano não conseguem ultrapassar esse patamar (*Intermediate International Benchmark*).

A Matemática como um todo coerente – Vários objetivos gerais e respetivos descritores das Metas Curriculares foram concebidos de forma a estabelecer ligações entre conteúdos sem relação evidente entre si. É o caso, por exemplo, da relação entre a irracionalidade da raiz quadrada dos números naturais (que não sejam quadrados perfeitos) e o Teorema Fundamental da Aritmética ou entre a semelhança de triângulos e o Teorema de Pitágoras. Para além das situações que se encontram explicitamente ilustradas nas Metas Curriculares, outras podem ser trabalhadas no âmbito de exercícios e problemas. Estas atividades são propícias ao entendimento de que a Matemática é constituída por uma complexa rede de relações que lhe confere uma unidade muito particular.

4. CONTEÚDOS

Os conteúdos encontram-se organizados, em cada ciclo, por domínios. A articulação desejável entre os domínios de conteúdos e os objetivos antes enunciados encontra-se materializada no documento das Metas Curriculares.

1.º CICLO

No 1.º ciclo, os domínios de conteúdos são três:

- *Números e Operações* (NO)
- *Geometria e Medida* (GM)
- *Organização e Tratamento de Dados* (OTD)

Neste ciclo, os temas em estudo são introduzidos de forma progressiva, começando-se por um tratamento experimental e concreto, caminhando-se faseadamente para uma conceção mais abstrata.

No domínio *Números e Operações* são apresentadas as quatro operações sobre os números naturais, cuja extensão aos números racionais não negativos se inicia a partir do 3.º ano. É fundamental que os alunos adquiram durante estes anos fluência de cálculo e destreza na aplicação dos quatro algoritmos, próprios do sistema decimal, associados a estas operações. Note-se que esta fluência não pode ser conseguida sem uma sólida proficiência no cálculo mental. Os professores são pois fortemente encorajados a trabalhar com os seus alunos essa capacidade, propondo as atividades que considerarem convenientes e apropriadas a esse efeito. Na escolha dos problemas deve atender-se ao número de passos necessários às resoluções, aumentando-se a respetiva complexidade ao longo do ciclo.

As frações são introduzidas geometricamente a partir da decomposição de um segmento de reta em segmentos de igual comprimento e desde logo utilizadas para exprimir medidas de diferentes grandezas, fixadas unidades. O subsequente tratamento das frações, assim como a construção dos números racionais positivos que elas representam, devem ser efetuados com o possível rigor e de forma cuidadosa, garantindo-se, por exemplo, que os alunos interpretem corretamente as dízimas finitas como uma mera representação de um tipo muito particular de frações, devendo evitar o recurso sistemático às dízimas sempre que pretenderem efetuar cálculos. Nomeadamente, a introdução no final do ciclo dos algoritmos gerais da multiplicação e divisão de números representados na forma de dízima finita não deve alienar o significado das diferentes operações do ponto de vista das frações, as quais constituem o modo básico adotado para definir e representar números racionais positivos enquanto medidas de grandezas. A iniciação ao estudo das frações constitui um tema chave do presente ciclo, devendo procurar-se que os alunos assimilem os diferentes aspetos relacionados com esta temática.

São apresentadas as noções básicas da *Geometria*, começando-se pelo reconhecimento visual de objetos e conceitos elementares como pontos, colinearidade de pontos, direções, retas, semirretas e segmentos de reta, paralelismo e perpendicularidade, a partir dos quais se constroem objetos mais complexos como polígonos, circunferências, sólidos ou ângulos. Por outro lado, a igualdade de distâncias entre pares de pontos, obtida primitivamente por deslocamentos de objetos rígidos com dois pontos neles fixados, preside aos princípios genéricos que assistem às operações de medição de comprimentos conduzindo ao conceito de fração e posteriormente à medição de outras grandezas. A igualdade de ângulos é apresentada, inicialmente, por deslocamentos rígidos de três pontos levando à noção de igualdade de amplitude, associando-se a este princípio um importante critério geométrico prático de

congruência de ângulos, baseado em igualdade entre segmentos de reta, que servirá de fundamento ao estudo da medida de amplitude de ângulos nos ciclos posteriores.

No domínio *Organização e Tratamento de Dados* é dada ênfase a diversos processos que permitem repertoriar e interpretar informação recolhida em contextos variados, aproveitando-se para fornecer algum vocabulário básico da Teoria dos Conjuntos, necessário à compreensão dos procedimentos efetuados. No 3.º ano é apresentada a noção de frequência absoluta e, no 4.º ano, a de frequência relativa bem como a representação de números racionais sob forma de percentagem.

1.º ano

Domínio	Conteúdos
NO1	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correspondências um a um e comparação do número de elementos de dois conjuntos; - Contagens de até vinte objetos; - O conjunto vazio e o número zero; - Números naturais até 100; - Contagens progressivas e regressivas. <p>Sistema de numeração decimal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordens decimais: unidades e dezenas; - Valor posicional dos algarismos; - Ordem natural; - Os símbolos «<» e «>»; - Comparação e ordenação de números até 100. <p>Adição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adições cuja soma seja inferior a 100 por cálculo mental, métodos informais e tirando partido do sistema decimal de posição; - Os símbolos «+» e «=» e os termos «parcela» e «soma»; - Decomposição de números até 100 em somas; - Problemas de um passo envolvendo situações de juntar e acrescentar. <p>Subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subtrações envolvendo números naturais até 20 por métodos informais; - Relação entre a subtração e a adição; - Subtrações de números até 100 utilizando contagens progressivas e regressivas de no máximo nove unidades ou tirando partido do sistema de numeração decimal de posição; - O símbolo «-» e os termos «aditivo», «subtrativo» e «diferença»; - Problemas de um passo envolvendo situações de retirar, comparar ou completar.

GM1	<p>Localização e orientação no espaço</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relações de posição e alinhamentos de objetos e pontos; - Comparação de distâncias entre pares de objetos e pontos; - Figuras geometricamente iguais. <p>Figuras geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partes retilíneas de objetos e desenhos; - Partes planas de objetos; - Segmentos de reta e extremos de um segmento de reta; - Comparação de comprimentos e igualdade geométrica de segmentos de reta; - Figuras planas: retângulo, quadrado, triângulo e respectivos lados e vértices, circunferência, círculo; - Sólidos: cubo, paralelepípedo retângulo, cilindro e esfera. <p>Medida</p> <p>Distâncias e comprimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidade de comprimento e medidas de comprimentos expressas como números naturais. <p>Áreas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Figuras equidecomponíveis e figuras equivalentes. <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de fenómenos cíclicos naturais para contar o tempo; - Dias, semanas meses e anos; - Designação dos dias da semana e dos meses do ano.
	<p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moedas e notas da área do Euro; - Contagens de dinheiro envolvendo números até 100, apenas em euros ou apenas em cêntimos.
OTD1	<p>Representação de conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conjunto, elemento pertencente a um conjunto, cardinal de um conjunto; - Diagramas de Venn com conjuntos disjuntos. <p>Representação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gráfico de pontos e pictograma em que cada figura representa uma unidade.

2.º ano

Domínio	Conteúdos
NO2	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none">- Numerais ordinais até vigésimo;- Números naturais até 1000;- Contagens de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10 e de 100 em 100;- Números pares e número ímpares;- Identificação através do algarismo das unidades. <p>Sistema de numeração decimal</p> <ul style="list-style-type: none">- Ordens decimais: unidades, dezenas e centenas;- Valor posicional dos algarismos;- Comparação e ordenação de números até 1000. <p>Adição e Subtração</p> <ul style="list-style-type: none">- Cálculo mental: somas de números de um algarismo, diferenças de números até 20, adições e subtrações de 10 e 100 a números de três algarismos;- Adições cuja soma seja inferior a 1000;- Subtrações de números até 1000;- Problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar. <p>Multiplicação</p> <ul style="list-style-type: none">- Sentido aditivo e combinatório;- O símbolo «\times» e os termos «fator» e «produto»;- Produto por 1 e por 0;- Tabuadas do 2, 3, 4, 5, 6 e 10 ;- Os termos «dobro», «triplo», «quádruplo» e «quíntuplo»;- Problemas de um ou dois passos envolvendo situações multiplicativas nos sentidos aditivo e combinatório. <p>Divisão inteira</p> <ul style="list-style-type: none">- Divisão exata por métodos informais;- Relação entre a divisão exata e a multiplicação: dividendo, divisor e quociente;- O símbolo «:»;- Os termos «metade», «terça parte», «quarta parte» e «quinta parte»;- Problemas de um passo envolvendo situações de partilha equitativa e de agrupamento.

Números racionais não negativos

- Frações $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{100}$ e $\frac{1}{1000}$ como medidas de comprimentos e de outras grandezas;
- Representação dos números naturais e das frações $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ e $\frac{1}{10}$ numa reta numérica.

Sequências e regularidades

- Problemas envolvendo a determinação de termos de uma sequência dada a lei de formação e a determinação de uma lei de formação compatível com uma sequência parcialmente conhecida.

Localização e orientação no espaço

- Direções no espaço relativamente a um observador;
- Voltas inteiras, meias voltas, quartos de volta, viragens à direita e à esquerda;
- Itinerários em grelhas quadriculadas.

Figuras geométricas

- Retas e semirretas;
- Polígonos e linhas poligonais;
- Parte interna e externa de linhas planas fechadas;
- Triângulos isósceles, equiláteros e escalenos;
- Quadriláteros (retângulo, quadrado e losango);
- Pentágonos e hexágonos;
- Sólidos geométricos – poliedros e não poliedros; pirâmides e cones; vértice, aresta e face;
- Atributos geométricos e não geométricos de um objeto;
- Construção de figuras com eixo de simetria.

Medida**Distância e Comprimento**

- Comparação de medidas de comprimento em dada unidade;
- Subunidades de comprimento: um meio, um terço, um quarto, um quinto, um décimo, um centésimo e um milésimo da unidade;
- Unidades do sistema métrico;
- Perímetro de um polígono.

Área

- Medidas de área em unidades não convencionais.

Volume e capacidade

- Sólidos equidecomponíveis em cubos de arestas iguais; Medidas de volume em unidades não convencionais;
- Ordenação de capacidades de recipientes; Medidas de capacidades em unidades não convencionais;
- O litro como unidade de medida de capacidade;
- Comparação de volumes de objetos por imersão em líquido contido num recipiente.

Massa

- Comparação de massas em balanças de dois pratos;
- Pesagens em unidades não convencionais;
- O quilograma como unidade de medida de massa.

Tempo

- Instrumentos de medida do tempo;
- A hora;
- Relógios de ponteiros e a medida do tempo em horas, meias horas e quartos de hora;
- Calendários e horários.

	<p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contagens de dinheiro em euros e cêntimos envolvendo números até 1000. <p>Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de um ou dois passos envolvendo medidas de diferentes grandezas.
OTD2	<p>Representação de conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reunião e interseção de conjuntos; - Diagramas de Venn e Carroll. <p>Representação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos, de barras e pictogramas em diferentes escalas; - Esquemas de contagem (<i>tally charts</i>).

Domínio	Conteúdos
NO3	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numerais ordinais até centésimo; - Números naturais até um milhão; - Contagens progressivas e regressivas com saltos fixos; - Numeração romana. <p>Representação decimal de números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitura por classes e por ordens e decomposição decimal de números até um milhão; - Comparação de números até um milhão; - Arredondamentos. <p>Adição e subtração de números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos da adição e da subtração envolvendo números até um milhão; - Problemas de até três passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar ou completar. <p>Multiplicação de números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabuadas do, 7, 8 e 9 ; - Múltiplo de um número; - Cálculo mental: produto por 10, 100, 1000, etc.; - Produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos; - Algoritmo da multiplicação envolvendo números até um milhão; - Critério de reconhecimento dos múltiplos de , 2, 5 e 10; - Problemas de até três passos envolvendo situações multiplicativas nos sentidos aditivo e combinatório. <p>Divisão inteira</p> <ul style="list-style-type: none"> - Divisão inteira por métodos informais; - Relação entre dividendo, divisor, quociente e resto; - Cálculo mental: divisões inteiras com divisores e quocientes inferiores a 10;

- Divisor de um número, número divisível por outro; relação entre múltiplo e divisor;
- Problemas de até três passos envolvendo situações de partilha equitativa e de agrupamento.

Números racionais não negativos

- Fração como representação de medida de comprimento e de outras grandezas;
- Numerais fracionários;
- Representação de frações na reta numérica;
- Frações equivalentes e noção de número racional;
- Ordenação de números racionais representados por frações com o mesmo numerador ou o mesmo denominador, ou utilizando a reta numérica ou a medição de outras grandezas;
- Frações próprias.

Adição e subtração de números racionais não negativos representados por frações

- Adição e subtração na reta numérica por justaposição retilínea de segmentos de reta;
- Produto de um número natural por um número racional representado por uma fração unitária;
- Adição e subtração de números racionais representados por frações com o mesmo denominador;
- Decomposição de um número racional na soma de um número natural com um número racional representável por uma fração própria.

Representação decimal de números racionais não negativos

- Frações decimais;
- Representação na forma de dízimas finitas;
- Redução de frações decimais ao mesmo denominador;
- Adição de números racionais representados por frações decimais com denominadores até mil;
- Algoritmos para a adição e para a subtração de números racionais representados por dízimas finitas;
- Decomposição decimal de um número racional representado na forma de uma dízima finita.

GM3	<p>Localização e orientação no espaço</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segmentos de reta paralelos e perpendiculares em grelhas quadriculadas; - Direções perpendiculares e quartos de volta; - Direções horizontais e verticais; - Coordenadas em grelhas quadriculadas. <p>Figuras geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circunferência, círculo, superfície esférica e esfera; centro, raio e diâmetro; - Identificação de eixos de simetria em figuras planas. <p>Medida</p> <p>Comprimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidades de medida de comprimento do sistema métrico; - Conversões. <p>Área</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medições de áreas em unidades quadradas; - Fórmula para a área do retângulo de lados de medida inteira. <p>Massa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidades de massa do sistema métrico; conversões; - Pesagens em unidades do sistema métrico; - Relação entre litro e quilograma.
	<p>Capacidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidades de capacidade do sistema métrico; - Conversões; - Medições de capacidades em unidades do sistema métrico. <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minutos e segundos; leitura do tempo em relógios de ponteiros; - Conversões de medidas de tempo; - Adição e subtração de medidas de tempo. <p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adição e subtração de quantias de dinheiro. <p>Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de até três passos envolvendo medidas de diferentes grandezas.
OTD3	<p>Representação e tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de caule-e-folhas; - Frequência absoluta; - Moda; - Mínimo, máximo e amplitude; - Problemas envolvendo análise e organização de dados, frequência absoluta, moda e amplitude.

Domínio	Conteúdos
NO4	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extensão das regras de construção dos numerais decimais para classes de grandeza indefinida; - Diferentes significados do termo «bilião». <p>Divisão inteira</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algoritmo da divisão inteira; - Determinação dos divisores de um número natural até 100; - Problemas de vários passos envolvendo números naturais e as quatro operações. <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construção de frações equivalentes por multiplicação dos termos por um mesmo fator; - Simplificação de frações de termos pertencentes à tabuada do 2 e do 5 ou ambos múltiplos de 10. <p>Multiplicação e divisão de números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multiplicação e divisão de números racionais por naturais e por racionais na forma de fração unitária; - Produto e quociente de um número representado por uma dízima 10, 100, 1000, 0,1, por 0,01 e 0,001 - Utilização do algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de números racionais; - Multiplicação de números racionais representados por dízimas finitas, utilizando o algoritmo; - Utilização do algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de quocientes de números racionais; - Problemas de vários passos envolvendo números racionais, aproximações de números racionais e as quatro operações.

GM4	<p>Localização e orientação no espaço</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ângulo formado por duas direções; - Vértice de um ângulo; - Ângulos com a mesma amplitude; - A meia volta e o quarto de volta associados a ângulos. <p>Figuras geométricas</p> <p>Ângulos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ângulos convexos e ângulos côncavos; - Ângulos verticalmente opostos; - Ângulos nulos, rasos e giros; - Critério de igualdade de ângulos; - Ângulos adjacentes; - Comparação das amplitudes de ângulos; - Ângulos retos, agudos e obtusos. <p>Propriedades geométricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retas concorrentes, perpendiculares e paralelas; - Retas não paralelas que não se intersectam; - Retângulos como quadriláteros de ângulos retos; - Polígonos regulares; - Polígonos geometricamente iguais; - Planos paralelos; - Paralelepípedos retângulos; - Dimensões; - Prismas retos; - Planificações de cubos, paralelepípedos e prismas retos; - Pavimentações do plano. <p>Medida</p> <p>Área</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidades de área do sistema métrico; - Medições de áreas em unidades do sistema métrico; conversões; - Unidades de medida agrárias; conversões; - Determinação, numa dada unidade do sistema métrico, de áreas de retângulos com lados de medidas exprimíveis em números inteiros, numa subunidade. <p>Volume</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medições de volumes em unidades cúbicas; - Fórmula para o volume do paralelepípedo retângulo de arestas de medida inteira; - Unidades de volume do sistema métrico; conversões; - Relação entre o decímetro cúbico e o litro. <p>Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de vários passos relacionando medidas de diferentes grandezas.
OTD4	<p>Tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequência relativa; - Noção de percentagem; - Problemas envolvendo o cálculo e a comparação de frequências relativas.

5. NÍVEIS DE DESEMPENHO

Tal como indicado na Introdução dos Cadernos de Apoio às Metas Curriculares, para vários descritores consideraram-se diferentes níveis de desempenho, materializados, nesses Cadernos, em exercícios ou problemas que podem ser propostos aos alunos. Aqueles que aí foram assinalados com um ou dois asteriscos estão associados a níveis de desempenho progressivamente mais avançados. Tais desempenhos mais avançados não são exigíveis a todos os alunos, tendo portanto, carácter opcional. No caso de outros descritores, embora não se tenham apresentado exemplos que permitissem distinguir níveis de desempenho, considera-se que o seu total cumprimento exige, só por si, um nível de desempenho avançado.

No quadro abaixo indicam-se todos os descritores atrás referidos, que se enquadram em três tipos distintos:

- Uns descritores mencionam **propriedades que devem ser reconhecidas**. Ainda que esse reconhecimento com níveis de desempenho que ultrapassem o considerado regular seja, tal como foi explicado acima, opcional, os alunos deverão, em todos os casos, conhecer pelo menos o enunciado destas propriedades, podendo utilizá-las quando necessário, por exemplo na resolução de problemas;
- Outros descritores envolvem **procedimentos**. Todos devem ser trabalhados ao nível mais elementar, ficando ao critério do professor o grau de desenvolvimento com que aborda situações mais complexas, correspondentes a níveis de desempenho superiores;
- Os restantes descritores referem-se a **propriedades que devem ser provadas ou demonstradas**; o facto de se incluírem alguns descritores deste tipo na lista dos que podem envolver níveis de desempenho avançados significa que as demonstrações a que se referem, embora devam ser requeridas para se atingirem esses níveis de desempenho, não são exigíveis à generalidade dos alunos, devendo todos eles, em qualquer caso, conhecer o enunciado das propriedades e estar aptos a utilizá-las quando necessário.

Em todos os casos, as condições em que são abordados os níveis de desempenho mais avançados ficam ao critério do professor, em função das circunstâncias (tempo, características dos alunos ou outros fatores) em que decorre a sua prática letiva.

Ano de escolaridade	Descritores
1.º ano	NO1 3.9
2.º ano	NO2 4.2,5.5, 7.3, 9.5,11.2 GM2 1.4 OTD2 1.1, 1.2,2.1
3.º ano	NO3 2.2, 4.4, 7.8, 9.4, 11.2,11.7,11.9,12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 13.3, 13.6 GM3 1.1 OTD3 1.1
4.º ano	NO4 2.2, 2.4, 2.5, 4.2, 5.4, 5.5,5.6,5.7, 6.5, 6.7

6. METODOLOGIAS

Tendo em consideração, tal como para os níveis de desempenho, as circunstâncias de ensino (de modo muito particular, as características das turmas e dos alunos), as escolas e os professores devem decidir quais as metodologias e os recursos mais adequados para auxiliar os seus alunos a alcançar os desempenhos definidos nas Metas Curriculares.

A experiência acumulada dos professores e das escolas é um elemento fundamental no sucesso de qualquer projeto educativo, não se pretendendo, por isso, espartilhar e diminuir a sua liberdade pedagógica nem condicionar a sua prática letiva. Pelo contrário, o presente Programa reconhece e valoriza a autonomia dos professores e das escolas, não impondo portanto metodologias específicas.

Sem constituir ingerência no trabalho das escolas e dos professores, nota-se que a aprendizagem matemática é estruturada em patamares de crescente complexidade, pelo que na prática letiva deverá ter-se em atenção a progressão dos alunos, sendo muito importante proceder-se a revisões frequentes de passos anteriores com vista à sua consolidação.

O uso da calculadora tem vindo a generalizar-se, em atividades letivas, nos diversos níveis de ensino, por vezes de forma pouco criteriosa. Em fases precoces, há que acautelar devidamente que esse uso não comprometa a aquisição de procedimentos e o treino do cálculo mental e, consequentemente, a eficácia do próprio processo de aprendizagem. Por este motivo, o uso da calculadora no Ensino Básico apenas é expressamente recomendado em anos escolares mais avançados e sobretudo em situações pontuais de resolução de problemas que envolvam, por exemplo, um elevado número de cálculos, a utilização de valores aproximados, operações de radiciação ou a determinação de razões trigonométricas ou de amplitudes de ângulos dada uma razão trigonométrica, quando não haja intenção manifesta de, por alguma razão justificada, dispensar esse uso.

7. AVALIAÇÃO

O Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, estabelece os princípios orientadores da organização, da gestão e do desenvolvimento dos currículos dos ensinos básico e secundário, bem como da avaliação dos conhecimentos adquiridos e das capacidades desenvolvidas pelos alunos do Ensino Básico ministradas em estabelecimentos escolares públicos, particulares e cooperativos.

O Despacho Normativo n.º 24-A/2012 de 6 de dezembro de 2012, define as regras de avaliação do desempenho dos alunos nos três ciclos do Ensino Básico. Em particular, explicita-se nesse normativo que o sistema educativo deve adotar como referencial de avaliação as Metas Curriculares.

É este documento que permitirá cumprir a função de regulação e orientação do percurso de aprendizagem que a avaliação do desempenho dos alunos deverá assumir. Os resultados dos processos avaliativos (de caráter nacional, de escola, de turma e de aluno) devem contribuir para a orientação do ensino, de modo a que se possam superar, em tempo útil e de modo apropriado, dificuldades de aprendizagem identificadas e, simultaneamente, reforçar os progressos verificados. Todos estes propósitos devem ser concretizados recorrendo a uma avaliação diversificada e frequente, contribuindo, assim, para que os alunos adquiram uma maior consciência do seu nível de aprendizagem.

Nesta conformidade, qualquer tipo de avaliação deve ser concretizado por referência às Metas Curriculares e deve permitir efetuar um diagnóstico da situação da aprendizagem de cada aluno e de cada turma. A classificação resultante da avaliação interna no final de cada período traduzirá o nível de desempenho do aluno no que se refere ao cumprimento das Metas Curriculares.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Aharoni, R., *Aritmética para pais*, Lisboa: SPM/Gradiva (trad. de *Arithmetic for Parents: A Book for Grownups about Childrens' Mathematics*, El Cerrito, CA, Sumizdat, 2007).
2. Anderson, J.R. & Schunn, C., Implications of the ACT-R learning theory: No magic bullets, *Advances in instructional psychology, Educational design and cognitive science* (pp. 1-33), Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2000.
3. Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C., *Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 1.º Ciclo*, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação, 2012.
4. Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C., *Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 2.º Ciclo*, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação, 2012.
5. Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C., *Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 3.º Ciclo*, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação, 2013.
6. *Common Core State Standards for Mathematics*, Common Core State Standards Initiative, Preparing America's students for college & Career, 2011.
7. *Elementary Mathematics Syllabus*, Singapore Ministry of Education, 2009.
8. Geary, D., Berch, D.B., Ooykin, W., Embretson, S., Reyna, V., & Siegler, R., Learning mathematics: Findings from The National (United States) Mathematics Advisory Panel, in N. Crato (Org.), *Ensino da matemática: Questões e soluções*, (pp. 175-221), Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.
9. Geary, D.C., Development of mathematical understanding, in D. Kuhl & R.S. Siegler (Vol. Eds.), *Cognition, perception, and language*, Vol. 2., W. Damon (Gen. Ed.), *Handbook of child psychology*, 6th ed., (pp. 777-810), New York: John Wiley & Sons, 2006.
10. Kaminsky, J., Sloutsky, V. & Heckler, A., The advantage of abstract examples in learning math, *Education Forum*, 320 (pp. 454-455), 2008.
11. Karpicke, J.D. & Roediger, H.L., The critical importance of retrieval for learning, *Science*, 319, (pp. 966-968), 2008.
12. Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R., Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching, *Educational Psychologist*, 41 (2), (pp. 75-86), 2006.
13. *Mathematics – The National Curriculum for England*, Department for Education and Employment, London, 1999.
14. Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A., *Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS-2011 International Results in Mathematics*, Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, 2012.
15. NMAP – National Mathematics Advisory Panel, *Foundations for success: Final Report*, U.S. Department of Education, 2008.
16. Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J., Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture, *Instructional Science*, 32, 1-8, 2004.

17. Ponte, J.P., Serrazina, L., Guimarães, H.M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M.E. & Oliveira, P.A., *Programa Nacional do Ensino Básico*, Ministério da Educação: Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular, 2007.
18. Rittle-Johnson, B., Siegler, R.S. & Alibali, M.W., Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process, *Journal of Educational Psychology*, 93, (pp. 346-362), 2001.
19. Roediger, H.L., Karpicke, J.D., Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention, *Psychological Science*, 17, (pp. 249-255), 2006.
20. Roediger, H.L., Karpicke, J.D., The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice, *Perspectives on Psychological Science*, 1, (pp. 181-210), 2006.
21. Rohder, D. & Taylor, K., The effects of overlearning and distributed practice on the retention of mathematics knowledge, *Applied Cognitive Psychology*, 20, 2006.
22. Sweller, J., Clark, R. & Kirschener, P., Teaching general problem-solving skills is not a substitute for, or a viable addition to, teaching mathematics (pp. 1303-1304), *Doceamus* 57(10), 2010.
23. Wu, H., Fractions, decimals and rational numbers, (<http://math.berkeley.edu/~wu/>), 2008.
24. Wu, H., On the learning of Algebra, (<http://math.berkeley.edu/~wu/>), 2001.

Metas Curriculares

Ensino Básico

Matemática

(homologadas a 3 de agosto de 2012)

António Bivar, Carlos Grosso, Filipe Oliveira, Maria Clementina Timóteo

Autores

António Bivar – Universidade Lusíada de Lisboa; aposentado da Fac. de Ciências da Universidade de Lisboa

Carlos Grosso – Escola Secundária c/ 3.º Ciclo de Pedro Nunes

Filipe Oliveira – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Maria Clementina Timóteo – Agrupamento de Escolas de Queluz-Belas, Unidade Padre Alberto Neto

Consultores

António St. Aubyn – Universidade Lusíada de Lisboa

Armando Machado – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Carlos Andrade – Escola Secundária de Mem Martins

Eduardo Marques de Sá – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

João Carriço – Agrupamento de Escolas D. Filipa de Lencastre

Jorge Buescu – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Luís Sanchez – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Miguel Ramos – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

METAS CURRICULARES DO ENSINO BÁSICO - MATEMÁTICA

O presente documento descreve o conjunto das metas curriculares da disciplina de Matemática que os alunos devem atingir durante o Ensino Básico, tendo-se privilegiado os elementos essenciais que constam do Programa de 2007. Os objetivos gerais, completados por descritores mais precisos, encontram-se organizados em cada ano de escolaridade, por domínios e subdomínios, segundo a seguinte estrutura:

Domínio

Subdomínio

1. *Objetivo geral*

1. Descritor
2. Descritor

Os diferentes descritores estão redigidos de forma objetiva, numa linguagem rigorosa destinada ao professor, devendo este selecionar uma estratégia de ensino adequada à respetiva concretização, incluindo uma adaptação da linguagem aos diferentes níveis de escolaridade. O significado preciso de certos verbos com que se iniciam alguns descritores («saber», «reconhecer», «identificar», «designar», «provar», «demonstrar») depende do ciclo a que se referem, encontrando-se uma descrição do que é pretendido explicitada nos parágrafos intitulados «Leitura das metas curriculares». Em particular, as técnicas de argumentação e de demonstração, que constituem a própria natureza da Matemática, vão sendo, de forma progressiva, requeridas a todos os alunos.

A prática letiva obriga, naturalmente a frequentes revisões de objetivos gerais e descritores correspondentes a anos de escolaridade anteriores. Estes pré-requisitos não se encontram explicitados no texto, devendo o professor identificá-los consoante a necessidade, a pertinência e as características próprias de cada grupo de alunos.

Os temas transversais referidos no Programa de 2007, como a Comunicação ou o Raciocínio matemático, referem-se a capacidades estruturais indispensáveis ao cumprimento dos objetivos elencados, estando contemplados neste documento de forma explícita ou implícita em todos os descritores.

Optou-se por formar uma sequência de objetivos gerais e de descritores, dentro de cada subdomínio, que corresponde a uma progressão de ensino adequada, podendo no entanto optar-se por alternativas coerentes que cumpram os mesmos objetivos e respetivos descritores. Existem em particular algumas circunstâncias em que se torna necessário cumprir alternadamente descritores que pertencem a subdomínios ou mesmo a domínios distintos; com efeito, a arrumação dos tópicos por domínios temáticos, e simultaneamente respeitando dentro de cada domínio uma determinada progressão a isso pode levar, dada a própria natureza e interligação dos conteúdos e capacidades matemáticas.

São também disponibilizados aos professores cadernos de apoio às presentes metas curriculares (um por ciclo) contendo suportes teóricos aos objetivos e descritores, bem como exemplos de concretização de alguns deles. Nesses documentos, os níveis de desempenho esperados foram, sempre que possível, objeto de especificação.

Introdução

Leitura das Metas Curriculares do 1.º ciclo

«**Identificar**», «**designar**»: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, não se exigindo, neste ciclo, que enuncie formalmente as definições indicadas (salvo nas situações mais simples), mas antes que reconheça os diferentes objetos e conceitos em exemplos concretos, desenhos, etc.

«**Estender**»: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, reconhecendo que se trata de uma generalização.

«**Reconhecer**»: Neste ciclo pretende-se que o aluno reconheça intuitivamente a veracidade do enunciado em causa em exemplos concretos. Em casos muito simples, poderá apresentar argumentos que envolvam outros resultados já estudados e que expliquem a validade do enunciado.

«**Saber**»: Pretende-se que o aluno conheça o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

Números e Operações NO1

Números naturais

1. Contar até cem

1. Verificar que dois conjuntos têm o mesmo número de elementos ou determinar qual dos dois é mais numeroso utilizando correspondências um a um.
2. Saber de memória a sequência dos nomes dos números naturais até vinte e utilizar corretamente os numerais do sistema decimal para os representar.
3. Contar até vinte objetos e reconhecer que o resultado final não depende da ordem de contagem escolhida.
4. Associar pela contagem diferentes conjuntos ao mesmo número natural, o conjunto vazio ao número zero e reconhecer que um conjunto tem menor número de elementos que outro se o resultado da contagem do primeiro for anterior, na ordem natural, ao resultado da contagem do segundo.
5. Efetuar contagens progressivas e regressivas envolvendo números até cem.

Sistema de numeração decimal

2. Descodificar o sistema de numeração decimal

1. Designar dez unidades por uma dezena e reconhecer que na representação «10» o algarismo «1» se encontra numa nova posição marcada pela colocação do «0».
2. Saber que os números naturais entre 11 e 19 são compostos por uma dezena e uma, duas, três, quatro, cinco, seis, sete, oito ou nove unidades.
3. Ler e representar qualquer número natural até 100, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem.
4. Comparar números naturais até 100 tirando partido do valor posicional dos algarismos e utilizar corretamente os símbolos «<» e «>».

Adição

3. Adicionar números naturais

1. Saber que o sucessor de um número na ordem natural é igual a esse número mais 1.
2. Efetuar adições envolvendo números naturais até 20, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas.
3. Utilizar corretamente os símbolos «+» e «=» e os termos «parcela» e «soma».
4. Reconhecer que a soma de qualquer número com zero é igual a esse número.
5. Adicionar fluentemente dois números de um algarismo.
6. Decompor um número natural inferior a 100 na soma das dezenas com as unidades.
7. Decompor um número natural até 20 em somas de dois ou mais números de um algarismo.
8. Adicionar mentalmente um número de dois algarismos com um número de um algarismo e um número de dois algarismos com um número de dois algarismos terminado em 0, nos casos em que a soma é inferior a 100.
9. Adicionar dois quaisquer números naturais cuja soma seja inferior a 100, adicionando dezenas com dezenas, unidades com unidades com composição de dez unidades em uma dezena quando

necessário, e privilegiando a representação vertical do cálculo.

4. Resolver problemas

1. Resolver problemas de um passo envolvendo situações de juntar ou acrescentar.

Subtração

5. Subtrair números naturais

1. Efetuar subtrações envolvendo números naturais até 20 por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas.
2. Utilizar corretamente o símbolo « $-$ » e os termos «aditivo», «subtrativo» e «diferença».
3. Relacionar a subtração com a adição, identificando a diferença entre dois números como o número que se deve adicionar ao subtrativo para obter o aditivo.
4. Efetuar a subtração de dois números por contagens progressivas ou regressivas de, no máximo, nove unidades.
5. Subtrair de um número natural até 100 um dado número de dezenas.
6. Efetuar a subtração de dois números naturais até 100, decompondo o subtrativo em dezenas e unidades.

6. Resolver problemas

1. Resolver problemas de um passo envolvendo situações de retirar, comparar ou completar.

Geometria e Medida GM1

Localização e orientação no espaço

1. Situar-se e situar objetos no espaço

1. Utilizar corretamente o vocabulário próprio das relações de posição de dois objetos.
2. Reconhecer que um objeto está situado à frente de outro quando o oculta total ou parcialmente da vista de quem observa e utilizar corretamente as expressões «à frente de» e «por detrás de».
3. Reconhecer que se um objeto estiver à frente de outro então o primeiro está mais perto do observador e utilizar corretamente as expressões «mais perto» e «mais longe».
4. Identificar alinhamentos de três ou mais objetos (incluindo ou não o observador) e utilizar adequadamente neste contexto as expressões «situado entre», «mais distante de», «mais próximo de» e outras equivalentes.
5. Utilizar o termo «ponto» para identificar a posição de um objeto de dimensões desprezáveis e efetuar e reconhecer representações de pontos alinhados e não alinhados.
6. Comparar distâncias entre pares de objetos e de pontos utilizando deslocamentos de objetos rígidos e utilizar adequadamente neste contexto as expressões «à mesma distância», «igualmente próximo», «mais distantes», «mais próximos» e outras equivalentes.
7. Identificar figuras geométricas como «geometricamente iguais», ou simplesmente «iguais», quando podem ser levadas a ocupar a mesma região do espaço por deslocamentos rígidos.

Figuras geométricas

2. Reconhecer e representar formas geométricas

1. Identificar partes retilíneas de objetos e desenhos, representar segmentos de reta sabendo que são constituídos por pontos alinhados e utilizar corretamente os termos «segmento de reta», «extremos (ou extremidades) do segmento de reta» e «pontos do segmento de reta».
2. Identificar pares de segmentos de reta com o mesmo comprimento como aqueles cujos extremos estão à mesma distância e saber que são geometricamente iguais.
3. Identificar partes planas de objetos verificando que de certa perspetiva podem ser vistas como retilíneas.
4. Reconhecer partes planas de objetos em posições variadas.
5. Identificar, em objetos, retângulos e quadrados com dois lados em posição vertical e os outros dois em posição horizontal e reconhecer o quadrado como caso particular do retângulo.
6. Identificar, em objetos e desenhos, triângulos, retângulos, quadrados, circunferências e círculos em posições variadas e utilizar corretamente os termos «lado» e «vértice».
7. Representar triângulos e, em grelha quadriculada, retângulos e quadrados.
8. Identificar cubos, paralelepípedos retângulos, cilindros e esferas.

Medida

3. Medir distâncias e comprimentos

1. Utilizar um objeto rígido com dois pontos nele fixados para medir distâncias e comprimentos que possam ser expressos como números naturais e utilizar corretamente neste contexto a expressão «unidade de comprimento».
2. Reconhecer que a medida da distância entre dois pontos e portanto a medida do comprimento do segmento de reta por eles determinado depende da unidade de comprimento.
3. Efetuar medições referindo a unidade de comprimento utilizada.
4. Comparar distâncias e comprimentos utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de comprimento.

4. Medir áreas

1. Reconhecer, num quadriculado, figuras equidecomponíveis.
2. Saber que duas figuras equidecomponíveis têm a mesma área e, por esse motivo, qualificá-las como figuras «equivalentes».
3. Comparar áreas de figuras por sobreposição, decompondo-as previamente se necessário.

5. Medir o tempo

1. Utilizar corretamente o vocabulário próprio das relações temporais.
2. Reconhecer o carácter cíclico de determinados fenómenos naturais e utilizá-los para contar o tempo.
3. Utilizar e relacionar corretamente os termos «dia», «semana», «mês» e «ano».
4. Conhecer o nome dos dias da semana e dos meses do ano.

6. Contar dinheiro

1. Reconhecer as diferentes moedas e notas do sistema monetário da Área do Euro.
2. Saber que 1 euro é composto por 100 cêntimos.
3. Ler quantias de dinheiro decompostas em euros e cêntimos envolvendo números até 100.
4. Efetuar contagens de quantias de dinheiro envolvendo números até 100, utilizando apenas euros

ou apenas cêntimos.

5. Ordenar moedas de cêntimos de euro segundo o respetivo valor.

Organização e Tratamento de Dados OTD1

Representação de conjuntos

1. Representar conjuntos e elementos

1. Utilizar corretamente os termos «conjunto», «elemento» e as expressões «pertence ao conjunto», «não pertence ao conjunto» e «cardinal do conjunto».
2. Representar graficamente conjuntos disjuntos e os respetivos elementos em diagramas de Venn.

Representação de dados

2. Recolher e representar conjuntos de dados

1. Ler gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.
2. Recolher e registar dados utilizando gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.

2.º ANO

Números e Operações NO2

Números naturais

1. Conhecer os numerais ordinais

1. Utilizar corretamente os numerais ordinais até «vigésimo».

2. Contar até mil

1. Estender as regras de construção dos numerais cardinais até mil.
2. Efetuar contagens de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10 e de 100 em 100.

3. Reconhecer a paridade

1. Distinguir os números pares dos números ímpares utilizando objetos ou desenhos e efetuando emparelhamentos.
2. Identificar um número par como uma soma de parcelas iguais a 2 e reconhecer que um número é par quando é a soma de duas parcelas iguais.
3. Reconhecer a alternância dos números pares e ímpares na ordem natural e a paridade de um número através do algarismo das unidades.

Sistema de numeração decimal

4. Descodificar o sistema de numeração decimal

1. Designar cem unidades por uma centena e reconhecer que uma centena é igual a dez dezenas.
2. Ler e representar qualquer número natural até 1000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem.
3. Comparar números naturais até 1000 utilizando os símbolos «<» e «>».

Adição e Subtração

5. Adicionar e subtrair números naturais

1. Saber de memória a soma de dois quaisquer números de um algarismo.
2. Subtrair fluentemente números naturais até 20.
3. Adicionar ou subtrair mentalmente 10 e 100 de um número com três algarismos.
4. Adicionar dois ou mais números naturais cuja soma seja inferior a 1000, privilegiando a representação vertical do cálculo.
5. Subtrair dois números naturais até 1000, privilegiando a representação vertical do cálculo.

6. Resolver problemas

1. Resolver problemas de um ou dois passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, comparar e completar.

Multiplicação

7. Multiplicar números naturais

1. Efetuar multiplicações adicionando parcelas iguais, envolvendo números naturais até 10, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas.
2. Utilizar corretamente o símbolo « \times » e os termos «fator» e «produto».
3. Efetuar uma dada multiplicação fixando dois conjuntos disjuntos e contando o número de pares que se podem formar com um elemento de cada, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas.
4. Reconhecer que o produto de qualquer número por 1 é igual a esse número e que o produto de qualquer número por 0 é igual a 0.
5. Reconhecer a propriedade comutativa da multiplicação contando o número de objetos colocados numa malha retangular e verificando que é igual ao produto, por qualquer ordem, do número de linhas pelo número de colunas.
6. Calcular o produto de quaisquer dois números de um algarismo.
7. Construir e saber de memória as tabuadas do 2, do 3, do 4, do 5, do 6 e do 10.
8. Utilizar adequadamente os termos «dobro», «triplo», «quádruplo» e «quíntuplo».

8. Resolver problemas

1. Resolver problemas de um ou dois passos envolvendo situações multiplicativas nos sentidos aditivo e combinatório.

Divisão inteira

9. Efetuar divisões exatas de números naturais

1. Efetuar divisões exatas envolvendo divisores até 10 e dividendos até 20 por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas.
2. Utilizar corretamente o símbolo « $:$ » e os termos «dividendo», «divisor» e «quociente».
3. Relacionar a divisão com a multiplicação, sabendo que o quociente é o número que se deve multiplicar pelo divisor para obter o dividendo.
4. Efetuar divisões exatas utilizando as tabuadas de multiplicação já conhecidas.
5. Utilizar adequadamente os termos «metade», «terça parte», «quarta parte» e «quinta parte», relacionando-os respetivamente com o dobro, o triplo, o quádruplo e o quántuplo.

10. Resolver problemas

1. Resolver problemas de um passo envolvendo situações de partilha equitativa e de agrupamento.

Números racionais não negativos

11. Dividir a unidade

1. Fixar um segmento de reta como unidade e identificar $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ e $\frac{1}{1000}$ como números, iguais à medida do comprimento de cada um dos segmentos de reta resultantes da decomposição da unidade em respetivamente dois, três, quatro, cinco, dez, cem e mil segmentos de reta de igual comprimento.

2. Fixar um segmento de reta como unidade e representar números naturais e as frações $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ e $\frac{1}{10}$ por pontos de uma semirreta dada, representando o zero pela origem e de tal modo que o ponto que representa determinado número se encontra a uma distância da origem igual a esse número de unidades.
3. Utilizar as frações $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ e $\frac{1}{1000}$ para referir cada uma das partes de um todo dividido respetivamente em duas, três, quatro, cinco, dez, cem e mil partes equivalentes.

Sequências e regularidades

12. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a determinação de termos de uma sequência, dada a lei de formação.
2. Resolver problemas envolvendo a determinação de uma lei de formação compatível com uma sequência parcialmente conhecida.

Geometria e Medida GM2

Localização e orientação no espaço

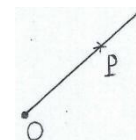
1. Situar-se e situar objetos no espaço

1. Identificar a «direção» de um objeto ou de um ponto (relativamente a quem observa) como o conjunto das posições situadas à frente e por detrás desse objeto ou desse ponto.
2. Utilizar corretamente os termos «volta inteira», «meia volta», «quarto de volta», «virar à direita» e «virar à esquerda» do ponto de vista de um observador e relacioná-los com pares de direções.
3. Identificar numa grelha quadriculada pontos equidistantes de um dado ponto.
4. Representar numa grelha quadriculada itinerários incluindo mudanças de direção e identificando os quartos de volta para a direita e para a esquerda.

Figuras geométricas

2. Reconhecer e representar formas geométricas

1. Identificar a semirreta com origem em O e que passa no ponto P como a figura geométrica constituída pelos pontos que estão na direção de P relativamente a O .
2. Identificar a reta determinada por dois pontos como o conjunto dos pontos com eles alinhados e utilizar corretamente as expressões «semirretas opostas» e «reta suporte de uma semirreta».
3. Distinguir linhas poligonais de linhas não poligonais e polígonos de figuras planas não poligonais.
4. Identificar em desenhos as partes interna e externa de linhas planas fechadas e utilizar o termo «fronteira» para designar as linhas.
5. Identificar e representar triângulos isósceles, equiláteros e escalenos, reconhecendo os segundos como casos particulares dos primeiros.
6. Identificar e representar losangos e reconhecer o quadrado como caso particular do losango.
7. Identificar e representar quadriláteros e reconhecer os losangos e retângulos como casos



particulares de quadriláteros.

8. Identificar e representar pentágonos e hexágonos.
9. Identificar pirâmides e cones, distinguir poliedros de outros sólidos e utilizar corretamente os termos «vértice», «aresta» e «face».
10. Identificar figuras geométricas numa composição e efetuar composições de figuras geométricas.
11. Distinguir atributos não geométricos de atributos geométricos de um dado objeto.
12. Completar figuras planas de modo que fiquem simétricas relativamente a um eixo previamente fixado, utilizando dobragens, papel vegetal, etc.

Medida

3. Medir distâncias e comprimentos

1. Reconhecer que fixada uma unidade de comprimento nem sempre é possível medir uma dada distância exatamente como um número natural e utilizar corretamente as expressões «mede mais/menos do que» um certo número de unidades.
2. Designar subunidades de comprimento resultantes da divisão de uma dada unidade de comprimento em duas, três, quatro, cinco, dez, cem ou mil partes iguais respetivamente por «um meio», «um terço», «um quarto», «um quinto», «um décimo», «um centésimo» ou «um milésimo» da unidade.
3. Identificar o metro como unidade de comprimento padrão, o decímetro, o centímetro e o milímetro respetivamente como a décima, a centésima e a milésima parte do metro e efetuar medições utilizando estas unidades.
4. Identificar o perímetro de um polígono como a soma das medidas dos comprimentos dos lados, fixada uma unidade.

4. Medir áreas

1. Medir áreas de figuras efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade de área.
2. Comparar áreas de figuras utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de área.

5. Medir volumes e capacidades

1. Reconhecer figuras equidecomponíveis em construções com cubos de arestas iguais.
2. Reconhecer que dois objetos equidecomponíveis têm o mesmo volume.
3. Medir volumes de construções efetuando decomposições em partes geometricamente iguais tomadas como unidade de volume.
4. Utilizar a transferência de líquidos para ordenar a capacidade de dois recipientes.
5. Medir capacidades, fixado um recipiente como unidade de volume.
6. Utilizar o litro para realizar medições de capacidade.
7. Comparar volumes de objetos imergindo-os em líquido contido num recipiente, por comparação dos níveis atingidos pelo líquido.

6. Medir massas

1. Comparar massas numa balança de dois pratos.

2. Utilizar unidades de massa não convencionais para realizar pesagens.
3. Utilizar o quilograma para realizar pesagens.

7. Medir o tempo

1. Efetuar medições do tempo utilizando instrumentos apropriados.
2. Reconhecer a hora como unidade de medida de tempo e relacioná-la com o dia.
3. Ler e escrever a medida de tempo apresentada num relógio de ponteiros, em horas, meias horas e quartos de hora.
4. Ler e interpretar calendários e horários.

8. Contar dinheiro

1. Ler e escrever quantias de dinheiro decompostas em euros e cêntimos envolvendo números até 1000.
2. Efetuar contagens de quantias de dinheiro envolvendo números até 1000.

9. Resolver problemas

1. Resolver problemas de um ou dois passos envolvendo medidas de diferentes grandezas.

Organização e Tratamento de Dados OTD2

Representação de conjuntos

1. Operar com conjuntos

1. Determinar a reunião e a interseção de dois conjuntos.
2. Construir e interpretar diagramas de Venn e de Carroll.
3. Classificar objetos de acordo com um ou dois critérios.

Representação de dados

2. Recolher e representar conjuntos de dados

1. Ler tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas em diferentes escalas.
2. Recolher dados utilizando esquemas de contagem (*tally charts*) e representá-los em tabelas de frequências absolutas.
3. Representar dados através de gráficos de pontos e de pictogramas.

3. Interpretar representações de conjuntos de dados

1. Retirar informação de esquemas de contagem, gráficos de pontos e pictogramas identificando a característica em estudo e comparando as frequências absolutas das várias categorias (no caso das variáveis qualitativas) ou classes (no caso das variáveis quantitativas discretas) observadas.
2. Organizar conjuntos de dados em diagramas de Venn e de Carroll.

3. Construir e interpretar gráficos de barras.

3.º ANO

Números e Operações NO3

Números naturais

1. *Conhecer os numerais ordinais*

1. Utilizar corretamente os numerais ordinais até «centésimo».

2. *Contar até um milhão*

1. Estender as regras de construção dos numerais cardinais até um milhão.
2. Efetuar contagens progressivas e regressivas, com saltos fixos, que possam tirar partido das regras de construção dos numerais cardinais até um milhão.

3. *Conhecer a numeração romana*

1. Conhecer e utilizar corretamente os numerais romanos.

Sistema de numeração decimal

4. *Descodificar o sistema de numeração decimal*

1. Designar mil unidades por um milhar e reconhecer que um milhar é igual a dez centenas e a cem dezenas.
2. Representar qualquer número natural até 1.000.000, identificando o valor posicional dos algarismos que o compõem e efetuar a leitura por classes e por ordens.
3. Comparar números naturais até 1.000.000 utilizando os símbolos «<» e «>».
4. Efetuar a decomposição decimal de qualquer número natural até um milhão.
5. Arredondar um número natural à dezena, à centena, ao milhar, à dezena de milhar ou à centena de milhar mais próxima, utilizando o valor posicional dos algarismos.

Adição e subtração

5. *Adicionar e subtrair números naturais*

1. Adicionar dois números naturais cuja soma seja inferior a 1.000.000, utilizando o algoritmo da adição.
2. Subtrair dois números naturais até 1.000.000, utilizando o algoritmo da subtração.

6. *Resolver problemas*

1. Resolver problemas de até três passos envolvendo situações de juntar, acrescentar, retirar, completar e comparar.

Multiplicação

7. *Multiplicar números naturais*

1. Saber de memória as tabuadas do 7, do 8 e do 9.
2. Utilizar corretamente a expressão «múltiplo de» e reconhecer que os múltiplos de 2 são os números pares.
3. Reconhecer que o produto de um número por 10, 100, 1000, etc. se obtém acrescentando à representação decimal desse número o correspondente número de zeros.
4. Efetuar mentalmente multiplicações de números com um algarismo por múltiplos de dez inferiores a cem, tirando partido das tabuadas.
5. Efetuar a multiplicação de um número de um algarismo por um número de dois algarismos, decompondo o segundo em dezenas e unidades e utilizando a propriedade distributiva.
6. Multiplicar fluentemente um número de um algarismo por um número de dois algarismos, começando por calcular o produto pelas unidades e retendo o número de dezenas obtidas para o adicionar ao produto pelas dezenas.
7. Multiplicar dois números de dois algarismos, decompondo um deles em dezenas e unidades, utilizando a propriedade distributiva e completando o cálculo com recurso à disposição usual do algoritmo.
8. Multiplicar quaisquer dois números cujo produto seja inferior a um milhão, utilizando o algoritmo da multiplicação.
9. Reconhecer os múltiplos de 2, 5 e 10 por inspeção do algarismo das unidades.

8. *Resolver problemas*

1. Resolver problemas de até três passos envolvendo situações multiplicativas nos sentidos aditivo e combinatório.

Divisão

9. *Efetuar divisões inteiras*

1. Efetuar divisões inteiras identificando o quociente e o resto quando o divisor e o quociente são números naturais inferiores a 10, por manipulação de objetos ou recorrendo a desenhos e esquemas.
2. Reconhecer que o dividendo é igual à soma do resto com o produto do quociente pelo divisor e que o resto é inferior ao divisor.
3. Efetuar divisões inteiras com divisor e quociente inferiores a 10 utilizando a tabuada do divisor e apresentar o resultado com a disposição usual do algoritmo.
4. Utilizar corretamente as expressões «divisor de» e «divisível por» e reconhecer que um número natural é divisor de outro se o segundo for múltiplo do primeiro (e vice-versa).
5. Reconhecer que um número natural é divisor de outro se o resto da divisão do segundo pelo primeiro for igual a zero.

10. *Resolver problemas*

1. Resolver problemas de até três passos envolvendo situações de partilha equitativa e de agrupamento.

Números racionais não negativos

11. Medir com frações

1. Fixar um segmento de reta como unidade e identificar uma fração unitária $\frac{1}{b}$ (sendo b um número natural) como um número igual à medida do comprimento de cada um dos segmentos de reta resultantes da decomposição da unidade em b segmentos de reta de comprimentos iguais.
2. Fixar um segmento de reta como unidade e identificar uma fração $\frac{a}{b}$ (sendo a e b números naturais) como um número, igual à medida do comprimento de um segmento de reta obtido por justaposição retilínea, extremo a extremo, de a segmentos de reta com comprimentos iguais medindo $\frac{1}{b}$.
3. Utilizar corretamente os termos «numerador» e «denominador».
4. Utilizar corretamente os numerais fracionários.
5. Utilizar as frações para designar grandezas formadas por certo número de partes equivalentes a uma que resulte de divisão equitativa de um todo.
6. Reconhecer que o número natural a , enquanto medida de uma grandeza, é equivalente à fração $\frac{a}{1}$ e identificar, para todo o número natural b , a fração $\frac{0}{b}$ como o número 0.
7. Fixar um segmento de reta como unidade de comprimento e representar números naturais e frações por pontos de uma semirreta dada, representando o zero pela origem e de tal modo que o ponto que representa determinado número se encontra a uma distância da origem igual a esse número de unidades.
8. Identificar «reta numérica» como a reta suporte de uma semirreta utilizada para representar números não negativos, fixada uma unidade de comprimento.
9. Reconhecer que frações com diferentes numeradores e denominadores podem representar o mesmo ponto da reta numérica, associar a cada um desses pontos representados por frações um «número racional» e utilizar corretamente neste contexto a expressão «frações equivalentes».
10. Identificar frações equivalentes utilizando medições de diferentes grandezas.
11. Reconhecer que uma fração cujo numerador é divisível pelo denominador representa o número natural quociente daqueles dois.
12. Ordenar números racionais positivos utilizando a reta numérica ou a medição de outras grandezas.
13. Ordenar frações com o mesmo denominador.
14. Ordenar frações com o mesmo numerador.
15. Reconhecer que uma fração de denominador igual ou superior ao numerador representa um número racional respetivamente igual ou inferior a 1 e utilizar corretamente o termo «fração própria».

12. Adicionar e subtrair números racionais

1. Reconhecer que a soma e a diferença de números naturais podem ser determinadas na reta numérica por justaposição retilínea extremo a extremo de segmentos de reta.
2. Identificar somas de números racionais positivos como números correspondentes a pontos da reta numérica, utilizando justaposições retilíneas extremo a extremo de segmentos de reta, e a soma de qualquer número com zero como sendo igual ao próprio número.

3. Identificar a diferença de dois números racionais não negativos, em que o aditivo é superior ou igual ao subtrativo, como o número racional que se deve adicionar ao subtrativo para obter o aditivo e identificar o ponto da reta numérica que corresponde à diferença de dois números positivos utilizando justaposições retilíneas extremo a extremo de segmentos de reta.
4. Reconhecer que é igual a 1 a soma de a parcelas iguais a $\frac{1}{a}$ (sendo a número natural).
5. Reconhecer que a soma de a parcelas iguais a $\frac{1}{b}$ (sendo a e b números naturais) é igual a $\frac{a}{b}$ e identificar esta fração como os produtos $a \times \frac{1}{b}$ e $\frac{1}{b} \times a$.
6. Reconhecer que a soma e a diferença de frações de iguais denominadores podem ser obtidas adicionando e subtraindo os numeradores.
7. Decompor uma fração superior a 1 na soma de um número natural e de uma fração própria utilizando a divisão inteira do numerador pelo denominador.

Sistema de numeração decimal

13. Representar números racionais por dízimas

1. Identificar as frações decimais como as frações com denominadores iguais a 10, 100, 1000, etc.
2. Reduzir ao mesmo denominador frações decimais utilizando exemplos do sistema métrico.
3. Adicionar frações decimais com denominadores até 1000, reduzindo ao maior denominador.
4. Representar por 0,1, 0,01 e 0,001 os números racionais $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ e $\frac{1}{1000}$, respetivamente.
5. Representar as frações decimais como dízimas e representá-las na reta numérica.
6. Adicionar e subtrair números representados na forma de dízima utilizando os algoritmos.
7. Efetuar a decomposição decimal de um número racional representado como dízima.

14. Resolver problemas

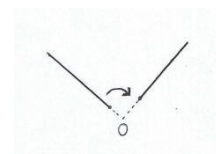
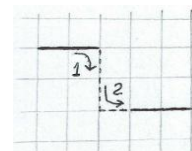
1. Resolver problemas de até três passos envolvendo números racionais representados de diversas formas e as operações de adição e de subtração.

Geometria e Medida GM3

Localização e orientação no espaço

1. Situar-se e situar objetos no espaço

1. Identificar dois segmentos de reta numa grelha quadriculada como paralelos se for possível descrever um itinerário que começa por percorrer um dos segmentos, acaba percorrendo o outro e contém um número par de quartos de volta.
2. Identificar duas direções relativamente a um observador como perpendiculares quando puderem ser ligadas por um quarto de volta.
3. Reconhecer e representar segmentos de reta perpendiculares e paralelos em situações variadas.
4. Reconhecer a perpendicularidade entre duas direções quando uma é vertical e outra horizontal.
5. Reconhecer, numa grelha quadriculada na qual cada fila “horizontal” («linha») e cada fila “vertical”



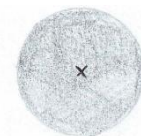
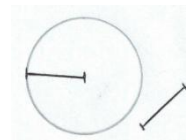
(«coluna») está identificada por um símbolo, que qualquer quadrícula pode ser localizada através de um par de coordenadas.

6. Identificar quadrículas de uma grelha quadriculada através das respectivas coordenadas.

Figuras geométricas

2. Reconhecer propriedades geométricas

1. Identificar uma «circunferência» em determinado plano como o conjunto de pontos desse plano a uma distância dada de um ponto nele fixado e representar circunferências utilizando um compasso.
2. Identificar uma «superfície esférica» como o conjunto de pontos do espaço a uma distância dada de um ponto.
3. Utilizar corretamente os termos «centro», «raio» e «diâmetro».
4. Identificar a «parte interna de uma circunferência» como o conjunto dos pontos do plano cuja distância ao centro é inferior ao raio.
5. Identificar um «círculo» como a reunião de uma circunferência com a respectiva parte interna.
6. Identificar a «parte interna de uma superfície esférica» como o conjunto dos pontos do espaço cuja distância ao centro é inferior ao raio.
7. Identificar uma «esfera» como a reunião de uma superfície esférica com a respectiva parte interna.
8. Identificar eixos de simetria em figuras planas utilizando dobragens, papel vegetal, etc.



Medida

3. Medir comprimentos e áreas

1. Relacionar as diferentes unidades de medida de comprimento do sistema métrico.
2. Medir distâncias e comprimentos utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões.
3. Construir numa grelha quadriculada figuras não geometricamente iguais com o mesmo perímetro.
4. Reconhecer que figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes.
5. Fixar uma unidade de comprimento e identificar a área de um quadrado de lado de medida 1 como uma «unidade quadrada».
6. Medir a área de figuras decomponíveis em unidades quadradas.
7. Enquadrar a área de uma figura utilizando figuras decomponíveis em unidades quadradas.
8. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida, em unidades quadradas, da área de um retângulo de lados de medidas inteiras é dada pelo produto das medidas de dois lados concorrentes.
9. Reconhecer o metro quadrado como a área de um quadrado com um metro de lado.

4. Medir massas

1. Relacionar as diferentes unidades de massa do sistema métrico.
2. Realizar pesagens utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões.
3. Saber que um litro de água pesa um quilograma.

5. Medir capacidades

1. Relacionar as diferentes unidades de capacidade do sistema métrico.
2. Medir capacidades utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões.

6. Medir o tempo

1. Saber que o minuto é a sexagésima parte da hora e que o segundo é a sexagésima parte do minuto.
2. Ler e escrever a medida do tempo apresentada num relógio de ponteiros em horas e minutos.
3. Efetuar conversões de medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos.
4. Adicionar e subtrair medidas de tempo expressas em horas, minutos e segundos.

7. Contar dinheiro

1. Adicionar e subtrair quantias de dinheiro.

8. Resolver problemas

1. Resolver problemas de até três passos envolvendo medidas de diferentes grandezas.

Organização e Tratamento de Dados OTD3

Representação e tratamento de dados

1. Representar conjuntos de dados

1. Representar conjuntos de dados expressos na forma de números inteiros não negativos em diagramas de caule-e-folhas.

2. Tratar conjuntos de dados

1. Identificar a «frequência absoluta» de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados como o número de dados que pertencem a essa categoria/classe.
2. Identificar a «moda» de um conjunto de dados qualitativos/quantitativos discretos como a categoria/classe com maior frequência absoluta.
3. Saber que no caso de conjuntos de dados quantitativos discretos também se utiliza a designação «moda» para designar qualquer classe com maior frequência absoluta do que as classes vizinhas, ou seja, correspondentes aos valores imediatamente superior e inferior.
4. Identificar o «máximo» e o «mínimo» de um conjunto de dados numéricos respetivamente como o maior e o menor valor desses dados e a «amplitude» como a diferença entre o máximo e o mínimo.

3. Resolver problemas

1. Resolver problemas envolvendo a análise de dados representados em tabelas, diagramas ou gráficos e a determinação de frequências absolutas, moda, extremos e amplitude.
2. Resolver problemas envolvendo a organização de dados por categorias/classes e a respetiva representação de uma forma adequada.

4.º ANO

Números e Operações NO4

Números naturais

1. Contar

1. Reconhecer que se poderia prosseguir a contagem indefinidamente introduzindo regras de construção análogas às utilizadas para a contagem até um milhão.
2. Saber que o termo «bilião» e termos idênticos noutras línguas têm significados distintos em diferentes países, designando um milhão de milhões em Portugal e noutros países europeus e um milhar de milhões no Brasil (bilhão) e nos EUA (billion), por exemplo.

2. Efetuar divisões inteiras

1. Efetuar divisões inteiras com dividendos de três algarismos e divisores de dois algarismos, nos casos em que o dividendo é menor que 10 vezes o divisor, começando por construir uma tabuada do divisor constituída pelos produtos com os números de 1 a 9 e apresentar o resultado com a disposição usual do algoritmo.
2. Efetuar divisões inteiras com dividendos de três algarismos e divisores de dois algarismos, nos casos em que o dividendo é menor que 10 vezes o divisor, utilizando o algoritmo, ou seja, determinando os algarismos do resto sem calcular previamente o produto do quociente pelo divisor.
3. Efetuar divisões inteiras com dividendos de dois algarismos e divisores de um algarismo, nos casos em que o número de dezenas do dividendo é superior ou igual ao divisor, utilizando o algoritmo.
4. Efetuar divisões inteiras utilizando o algoritmo.
5. Identificar os divisores de um número natural até 100.

3. Resolver problemas

1. Resolver problemas de vários passos envolvendo números naturais e as quatro operações.

Números racionais não negativos

4. Simplificar frações

1. Reconhecer que multiplicando o numerador e o denominador de uma dada fração pelo mesmo número natural se obtém uma fração equivalente.
2. Simplificar frações nos casos em que o numerador e o denominador pertençam simultaneamente à tabuada do 2 ou do 5 ou sejam ambos múltiplos de 10.

5. Multiplicar e dividir números racionais não negativos

1. Estender dos naturais a todos os racionais não negativos a identificação do produto de um número q por um número natural n como a soma de n parcelas iguais a q , se $n > 1$, como o próprio q , se $n = 1$, e representá-lo por $n \times q$ e $q \times n$.
2. Reconhecer que $n \times \frac{a}{b} = \frac{n \times a}{b}$ e que, em particular, $b \times \frac{a}{b} = a$ (sendo n , a e b números naturais).

3. Estender dos naturais a todos os racionais não negativos a identificação do quociente de um número por outro como o número cujo produto pelo divisor é igual ao dividendo e utilizar o símbolo «:» na representação desse resultado.
4. Reconhecer que $a : b = \frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$ (sendo a e b números naturais).
5. Reconhecer que $\frac{a}{b} : n = \frac{a}{n \times b}$ (sendo n, a e b números naturais).
6. Estender dos naturais a todos os racionais não negativos a identificação do produto de um número q por $\frac{1}{n}$ (sendo n um número natural) como o quociente de q por n , representá-lo por $q \times \frac{1}{n}$ e $\frac{1}{n} \times q$ e reconhecer que o quociente de um número racional não negativo $\frac{1}{n}$ por n é igual ao produto desse número por n .
7. Distinguir o quociente resultante de uma divisão inteira do quociente racional de dois números naturais.

6. Representar números racionais por dízimas

1. Reconhecer que o resultado da multiplicação ou divisão de uma dízima por 10, 100, 1000, etc. pode ser obtido deslocando a vírgula uma, duas, três, etc. casas decimais respectivamente para a direita ou esquerda.
2. Reconhecer que o resultado da multiplicação ou divisão de uma dízima por 0,1, 0,01, 0,001, etc. pode ser obtido deslocando a vírgula uma, duas, três, etc. casas decimais respectivamente para a esquerda ou direita.
3. Determinar uma fração decimal equivalente a uma dada fração de denominador 2, 4, 5, 20, 25 ou 50, multiplicando o numerador e o denominador pelo mesmo número natural e representá-la na forma de dízima.
4. Representar por dízimas números racionais dados por frações equivalentes a frações decimais com denominador até 1000, recorrendo ao algoritmo da divisão inteira e posicionando corretamente a vírgula decimal no resultado.
5. Calcular aproximações, na forma de dízima, de números racionais representados por frações, recorrendo ao algoritmo da divisão inteira e posicionando corretamente a vírgula decimal no resultado, e utilizar adequadamente as expressões «aproximação à décima», «aproximação à centésima» e «aproximação à milésima».
6. Multiplicar números representados por dízimas finitas utilizando o algoritmo.
7. Dividir números representados por dízimas finitas utilizando o algoritmo da divisão e posicionando corretamente a vírgula decimal no quociente e no resto.

7. Resolver problemas

1. Resolver problemas de vários passos envolvendo números racionais em diferentes representações e as quatro operações.
2. Resolver problemas envolvendo aproximações de números racionais.

Geometria e Medida GM4

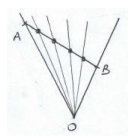
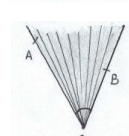
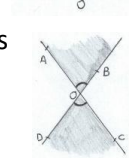
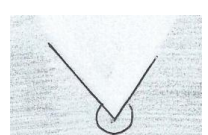
Localização e orientação no espaço

1. Situar-se e situar objetos no espaço

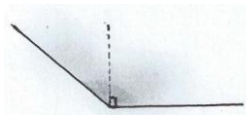
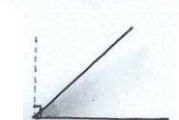
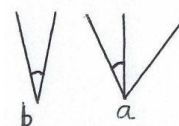
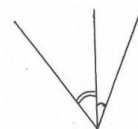
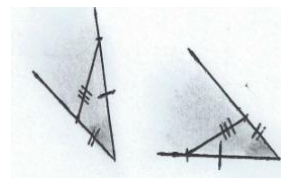
1. Associar o termo «ângulo» a um par de direções relativas a um mesmo observador, utilizar o termo «vértice do ângulo» para identificar a posição do ponto de onde é feita a observação e utilizar corretamente a expressão «ângulo formado por duas direções» e outras equivalentes.
2. Identificar ângulos em diferentes objetos e desenhos.
3. Identificar «ângulos com a mesma amplitude» utilizando deslocamentos de objetos rígidos com três pontos fixados.
4. Reconhecer como ângulos os pares de direções associados respetivamente à meia volta e ao quarto de volta.

Figuras geométricas

2. Identificar e comparar ângulos

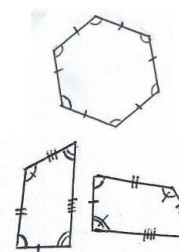
1. Identificar as semirretas situadas entre duas semirretas \vec{OA} e \vec{OB} não colineares como as de origem O que intersectam o segmento de reta $[AB]$.
2. Identificar um ângulo convexo AOB de vértice O (A, O e B pontos não colineares) como o conjunto de pontos pertencentes às semirretas situadas entre \vec{OA} e \vec{OB} .
3. Identificar dois ângulos convexos AOB e COD como verticalmente opostos quando as semirretas \vec{OA} e \vec{OB} são respetivamente opostas a \vec{OC} e \vec{OD} ou a \vec{OD} e \vec{OC} .
4. Identificar um semiplano como cada uma das partes em que fica dividido um plano por uma reta nele fixada.
5. Identificar um ângulo côncavo AOB de vértice O (A, O e B pontos não colineares) como o conjunto complementar, no plano, do respetivo ângulo convexo unido com as semirretas \vec{OA} e \vec{OB} .
6. Identificar, dados três pontos A, O e B não colineares, «ângulo AOB » como uma designação do ângulo convexo AOB , salvo indicação em contrário.
7. Designar uma semirreta \vec{OA} que passa por um ponto B por «ângulo AOB de vértice O » e referi-la como «ângulo nulo».
8. Associar um ângulo raso a um semiplano e a um par de semirretas opostas que o delimitam e designar por vértice deste ângulo a origem comum das semirretas.
9. Associar um ângulo giro a um plano e a uma semirreta nele fixada e designar por vértice deste ângulo a origem da semirreta.
10. Utilizar corretamente o termo «lado de um ângulo».

11. Reconhecer dois ângulos, ambos convexos ou ambos côncavos, como tendo a mesma amplitude marcando pontos equidistantes dos vértices nos lados correspondentes de cada um dos ângulos e verificando que são iguais os segmentos de reta determinados por cada par de pontos assim fixado em cada ângulo, e saber que ângulos com a mesma amplitude são geometricamente iguais.
12. Identificar dois ângulos situados no mesmo plano como «adjacentes» quando partilham um lado e nenhum dos ângulos está contido no outro.
13. Identificar um ângulo como tendo maior amplitude do que outro quando for geometricamente igual à união deste com um ângulo adjacente.
14. Identificar um ângulo como «reto» se, unido com um adjacente de mesma amplitude, formar um semiplano.
15. Identificar um ângulo como «agudo» se tiver amplitude menor do que a de um ângulo reto.
16. Identificar um ângulo convexo como «obtusos» se tiver amplitude maior do que a de um ângulo reto.
17. Reconhecer ângulos retos, agudos, obtusos, convexos e côncavos em desenhos e objetos e saber representá-los.



3. Reconhecer propriedades geométricas

1. Reconhecer que duas retas são perpendiculares quando formam um ângulo reto e saber que nesta situação os restantes três ângulos formados são igualmente retos.
2. Designar por «retas paralelas» retas em determinado plano que não se intersectam e como «retas concorrentes» duas retas que se intersectam exatamente num ponto.
3. Saber que retas com dois pontos em comum são coincidentes.
4. Efetuar representações de retas paralelas e concorrentes, e identificar retas não paralelas que não se intersectam.
5. Identificar os retângulos como os quadriláteros cujos ângulos são retos.
6. Designar por «polígono regular» um polígono de lados e ângulos iguais.
7. Saber que dois polígonos são geometricamente iguais quando tiverem os lados e os ângulos correspondentes geometricamente iguais.
8. Identificar os paralelepípedos retângulos como os poliedros de seis faces retangulares e designar por «dimensões» os comprimentos de três arestas concorrentes num vértice.
9. Designar por «planos paralelos» dois planos que não se intersectam.



10. Identificar «prismas triangulares retos» como poliedros com cinco faces, das quais duas são triangulares e as restantes três retangulares, sabendo que as faces triangulares são paralelas.
11. Decompor o cubo e o paralelepípedo retângulo em dois prismas triangulares retos.
12. Identificar «prismas retos» como poliedros com duas faces geometricamente iguais situadas respetivamente em dois planos paralelos e as restantes retangulares e reconhecer os cubos e os demais paralelepípedos retângulos como prismas retos.
13. Relacionar cubos, paralelepípedos retângulos e prismas retos com as respetivas planificações.
14. Reconhecer pavimentações do plano por triângulos, retângulos e hexágonos, identificar as que utilizam apenas polígonos regulares e reconhecer que o plano pode ser pavimentado de outros modos.
15. Construir pavimentações triangulares a partir de pavimentações hexagonais (e vice-versa) e pavimentações triangulares a partir de pavimentações retangulares.

Medida

4. Medir comprimentos e áreas

1. Reconhecer que a área de um quadrado com um decímetro de lado (decímetro quadrado) é igual à centésima parte do metro quadrado e relacionar as diferentes unidades de área do sistema métrico.
2. Reconhecer as correspondências entre as unidades de medida de área do sistema métrico e as unidades de medida agrárias.
3. Medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões.
4. Calcular numa dada unidade do sistema métrico a área de um retângulo cuja medida dos lados possa ser expressa, numa subunidade, por números naturais.

5. Medir volumes e capacidades

1. Fixar uma unidade de comprimento e identificar o volume de um cubo de aresta um como «uma unidade cúbica».
2. Medir o volume de figuras decomponíveis em unidades cúbicas.
3. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida, em unidades cúbicas, do volume de um paralelepípedo retângulo de arestas de medida inteira é dada pelo produto das medidas das três dimensões.
4. Reconhecer o metro cúbico como o volume de um cubo com um metro de aresta.
5. Reconhecer que o volume de um cubo com um decímetro de aresta (decímetro cúbico) é igual à milésima parte do metro cúbico e relacionar as diferentes unidades de medida de volume do sistema métrico.
6. Reconhecer a correspondência entre o decímetro cúbico e o litro e relacionar as unidades de medida de capacidade com as unidades de medida de volume.

6. Resolver problemas

1. Resolver problemas de vários passos relacionando medidas de diferentes grandezas.

Organização e Tratamento de Dados OTD4

Tratamento de dados

1. *Utilizar frequências relativas e percentagens*

1. Identificar a «frequência relativa» de uma categoria/classe de determinado conjunto de dados como o quociente entre a frequência absoluta dessa categoria/classe e o número total de dados.
2. Exprimir qualquer fração própria em percentagem arredondada às décimas.

2. *Resolver problemas*

1. Resolver problemas envolvendo o cálculo e a comparação de frequências relativas.