



Programa de Matemática do Ensino Básico I.º Ciclo Anotado

Fonte: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC)

Programa de Matemática do Ensino Básico 1.º Ciclo Anotado

Fonte: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC)

SUMÁRIO

Introdução	3
Finalidades do ensino da Matemática	4
Objectivos gerais do ensino da Matemática	6
Temas matemáticos e Capacidades transversais	10
Orientações metodológicas gerais	11
Gestão curricular	14
Avaliação	15
Programa do 1.º ciclo	
Números e operações	17
Geometria e Medida	24
Organização e tratamento de dados	31
Capacidades transversais	35
Articulação com o 2.º ciclo	38
Números e operações	38
Quadros temáticos – 3 ciclos	39
Geometria	40
Quadros temáticos – 3 ciclos	41
Álgebra	42
Organização e tratamento de dados	43
Quadros temáticos – 3 ciclos	44
Capacidades transversais	45
Quadros temáticos – 3 ciclos	46
Percursos temáticos de aprendizagem – 1.º ciclo	47
Bibliografia e recursos	52
O papel do professor na gestão do novo Programa – pistas e sugestões	56

Introdução

O presente documento constitui um reajustamento do Programa de Matemática para o ensino básico, datado do início dos anos noventa (1990 para o 1.º ciclo e 1991 para o 2.º e 3.º ciclos), que desde há muito necessitava de ser revisto. A publicação, em 2001, do *Currículo Nacional do Ensino Básico*, que introduziu modificações curriculares importantes em relação àquele programa – em particular nas finalidades e objectivos de aprendizagem, valorizando a noção de competência matemática, e na forma como apresenta os temas matemáticos a abordar –, o desenvolvimento do conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática nos últimos quinze anos e a necessidade de melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos são algumas das razões que justificavam a sua revisão.

A necessidade de uma intervenção urgente, que corrigisse os principais problemas existentes, determinou que em vez de um programa radicalmente novo se procedesse a um reajustamento, tomando como ponto de partida o anterior. Assumindo que constitui, na época em que foi elaborado, um passo em frente na actualização das orientações para o ensino da Matemática em Portugal, procura-se agora aperfeiçoá-lo.

Este programa começa por apresentar as **Finalidades e Objectivos gerais** para o ensino da Matemática que definem as principais metas para esse ensino e que são comuns aos três ciclos do ensino básico. Segue-se a apresentação dos **Temas matemáticos** e **Capacidades transversais** que são trabalhados nos três ciclos de escolaridade. As **Orientações metodológicas gerais** e as **indicações para a Gestão curricular** e para a **Avaliação**, igualmente dirigidas aos três ciclos, são apresentadas a seguir, também em pontos a elas inteiramente dedicados. Vêm depois, sucessivamente, as **indicações programáticas relativas a cada um dos ciclos** onde, em cada tema, se indicam os principais tópicos, objectivos de aprendizagem e indicações metodológicas específicas de cada ciclo. No final, consta uma **bibliografia de apoio** ao aprofundamento de questões abordadas neste programa e são indicados alguns **recursos**.

O facto de se tratar de um reajustamento não obsteu a que se introduzissem mudanças significativas em alguns aspectos. Em primeiro lugar, nas **Finalidades e Objectivos gerais para o ensino da Matemática**, elementos estruturantes fundamentais de qualquer programa, são apresentadas formulações completamente novas que procuram melhorar quer a clareza e o conteúdo do que é proposto como principais metas para o ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico, quer a sua articulação interna e com o que a este respeito está consagrado no *Currículo Nacional*.

Em segundo lugar, o programa assume a necessidade de se indicarem, para além dos temas matemáticos, três **capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática** – a **Resolução de problemas**, o **Raciocínio matemático** e a **Comunicação matemática** – que devem merecer uma atenção permanente no ensino, apresentando-as de forma desenvolvida num espaço próprio, com a explicitação de objectivos gerais e específicos de aprendizagem relativos a cada uma dessas capacidades.

Em terceiro lugar, o programa assume que o ensino-aprendizagem se desenvolve em torno de **quatro eixos fundamentais**: o **trabalho com os números e operações**, o **pensamento algébrico**, o **pensamento geométrico** e o **trabalho com dados**. Deste modo, a Álgebra é introduzida como tema programático nos 2.º e 3.º ciclos, e no 1.º ciclo tem já lugar uma iniciação ao pensamento algébrico. Para além disso, a Organização e tratamento de dados é reforçada em todos os ciclos e os Números e a Geometria são reestruturados tendo em vista uma maior coerência ao longo dos três ciclos.

Em cada ciclo, na introdução de cada tema matemático e das capacidades transversais, é apresentada a **articulação entre o programa do ciclo em questão e o do ciclo anterior** relativa a esse tema ou capacidade. Seguem-se o **propósito principal de ensino** e os **objectivos gerais de aprendizagem** (desse tema ou capacidade), as **indicações metodológicas** (específicas do tema ou capacidade) e os **respectivos tópicos e objectivos específicos de aprendizagem**.

Necessidade de revisão dos programas.

Reajustamentos do programa anterior.

Estrutura do documento

Principais alterações

Finalidades e objectivos comuns nos três ciclos do ensino básico.

Capacidades transversais:
– resolução de problemas;
– raciocínio matemático;
– comunicação matemática.

Quatro eixos:
– números e operações;
– pensamento algébrico;
– pensamento geométrico;
– trabalho com dados.

Estrutura por ciclo
Articulação entre ciclos

Propósito principal de ensino

Objectivos gerais de aprendizagem

Indicações metodológicas

Tópicos e objectivos associados

Lógica de abordagem na sala de aula diferente da lógica do Programa

Programa por ciclos

O **propósito principal de ensino** constitui a orientação principal de fundo que deve nortear o ensino respeitante ao tema ou capacidade respectiva, enquanto que os **objectivos gerais de aprendizagem** estabelecem as metas principais que se espera que o aluno atinja com a sua aprendizagem matemática nesse tema ou capacidade. As **indicações metodológicas** referem-se sobretudo à abordagem geral do tema ou capacidade, às tarefas de aprendizagem e recursos a usar, e a aspectos do ensino de alguns conceitos ou assuntos específicos do tema. **Os tópicos e objectivos associados** constituem uma clarificação dos assuntos que devem ser trabalhados no âmbito do respectivo tema ou capacidade, sendo complementados por notas que procuram esclarecer o seu alcance e proporcionar sugestões metodológicas para o professor.

Os tópicos matemáticos são apresentados de forma sistematizada e sintética e, na maior parte dos casos, o seu tratamento em sala de aula terá de seguir uma lógica muito diferente da que orienta a sua apresentação no programa. Este não deve, assim, ser lido como um guia directo para o trabalho do professor em cada tema, mas sim como uma especificação dos assuntos que devem ser trabalhados e dos objectivos gerais e específicos a atingir.

Finalmente, é de referir que **este programa se organiza por ciclos de escolaridade e não por anos**, mantendo neste aspecto continuidade com o programa anterior do 2.º e 3.º ciclos¹. No caso do 1.º ciclo, o presente programa está estruturado em duas etapas (1.º-2.º anos e 3.º-4.º anos) por se entender que é uma forma de organização mais adequada para este nível de ensino. Não se apresenta aqui um roteiro possível dos temas e tópicos a trabalhar por se considerar que na sua definição as escolas e agrupamentos têm um papel importante a desempenhar.

Finalidades do ensino da Matemática

Importância da Matemática no currículo

Ciência dos objectos e relações abstractas

Linguagem

Dimensões do trabalho na Matemática

A Matemática é uma das ciências mais antigas e é igualmente das mais antigas disciplinas escolares, tendo sempre ocupado, ao longo dos tempos, um lugar de relevo no currículo. A Matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, no sentido em que o são algumas das outras ciências, mas sim uma ciência que lida com objectos e relações abstractas. É, para além disso, uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da acção que realizarmos.

Contar e medir terão estado porventura entre as primeiras manifestações do que hoje chamamos actividade matemática, e foi sendo progressivamente alargada desde que a Matemática se constituiu como domínio autónomo ao estudo dos números e operações, das formas geométricas, das estruturas e regularidades, da variação, do acaso e da incerteza. Nesta actividade, a resolução e formulação de problemas, a formulação e teste de conjecturas, a generalização e a demonstração, e a elaboração e refinamento de modelos são algumas das suas dimensões principais. A abstracção e a formalização, e a argumentação lógica e o raciocínio demonstrativo, têm nela um lugar de relevo, sobretudo na fase final de organização, sistematização e apresentação dos resultados conseguidos. Todavia, no seu desenvolvimento criativo, a actividade matemática convoca recursos e capacidades cognitivas diversas como o raciocínio plausível, a imaginação e a intuição necessários à produção de conhecimento matemático.

¹ O entendimento usual que o programa anterior está organizado por anos e não por ciclos decorre de uma confusão entre o "Programa" e o "Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem", que constitui uma proposta de roteiro que, essa sim, se organiza por anos de escolaridade. A publicação deste último documento em volume separado, com uma identificação de certo modo ambígua, terá contribuído para essa confusão.

A Matemática tem-se desenvolvido quer na resposta a solicitações internas e sobretudo pelo esforço na resolução de problemas que lhe são próprios, quer também, como muitos exemplos da sua história ilustram, na resposta a solicitações de outras ciências e aos problemas que elas colocam. Estas solicitações exteriores têm, em muitos momentos, constituído inspiração e motor do desenvolvimento da Matemática, nuns casos conduzindo à elaboração de modelos para resolver o problema colocado, em outros casos levando mesmo à incorporação, na Matemática, de elementos que lhe são externos. É esta dupla fonte do conhecimento matemático, e a relação de reciprocidade entre a Matemática e as outras ciências, que é frequentemente reconhecida como garantia da sua vitalidade.

Fontes do conhecimento matemático

Na sua história, como em todas as ciências, a Matemática sofreu uma grande evolução nos seus métodos, processos e técnicas, na sua organização, na sua relação com outras áreas da actividade humana e no alcance e importância das suas aplicações e, naturalmente, na quantidade e diversidade das áreas que a constituem. A Matemática, podemos dizer, sempre permeou a actividade humana e contribuiu para o seu desenvolvimento e são hoje múltiplos e variados os seus domínios internos, como são múltiplos e variados os domínios externos em que é aplicada. Hoje, mais do que nunca, está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e sectores da actividade de todos os dias.

A Matemática nas várias áreas da actividade humana

Por isso hoje, certamente também mais do que nunca, se exige da escola uma formação sólida em Matemática para todos os alunos: uma formação que permita aos alunos compreender e utilizar a Matemática, desde logo ao longo do percurso escolar de cada um, nas diferentes disciplinas em que ela é necessária, mas igualmente depois da escolaridade, na profissão e na vida pessoal e em sociedade; uma formação que promova nos alunos uma visão adequada da Matemática e da actividade matemática, bem como o reconhecimento do seu contributo para o desenvolvimento científico e tecnológico e da sua importância cultural e social em geral; e, ainda, uma formação que também promova nos alunos uma relação positiva com a disciplina e a confiança nas suas capacidades pessoais para trabalhar com ela.

Formação Matemática para todos

Assim, a disciplina de Matemática no ensino básico deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, deve proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e ao prosseguimento dos estudos – em outras áreas e na própria Matemática – e deve contribuir, também, para sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida.

Contributo para a formação global do aluno

Com este entendimento, o **ensino da Matemática**, ao longo dos três ciclos da escolaridade básica, **deve ser orientado por duas finalidades fundamentais**:

Finalidades do ensino da Matemática

- a) **Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.**

Esta finalidade deve ser entendida como incluindo o desenvolvimento nos alunos da:

- compreensão de conceitos, relações, métodos e procedimentos matemáticos e da capacidade de os utilizar na análise, interpretação e resolução de situações em contexto matemático e não matemático;
- capacidade de analisar informação e de resolver e formular problemas, incluindo os que envolvem processos de modelação matemática;
- capacidade de abstracção e generalização e de compreender e elaborar argumentações matemáticas e raciocínios lógicos;
- capacidade de comunicar em Matemática, oralmente e por escrito, descrevendo, explicando e justificando as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões a que chega.

b) **Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.**

Esta finalidade deve ser entendida como incluindo o desenvolvimento nos alunos de:

- autoconfiança nos seus conhecimentos e capacidades matemáticas, e autonomia e desembaraço na sua utilização;
- à-vontade e segurança em lidar com situações que envolvam Matemática na vida escolar, corrente, ou profissional;
- interesse pela Matemática e em partilhar aspectos da sua experiência nesta ciência;
- compreensão da Matemática como elemento da cultura humana, incluindo aspectos da sua história;
- capacidade de reconhecer e valorizar o papel da Matemática nos vários sectores da vida social e em particular no desenvolvimento tecnológico e científico;
- capacidade de apreciar aspectos estéticos da Matemática.

Objectivos gerais do ensino da Matemática

OBJECTIVOS

GERAIS: resultados esperados

Conhecimentos, capacidades e atitudes

Às finalidades enunciadas para o ensino da Matemática associa-se um conjunto de objectivos gerais para esse ensino, igualmente formulados em termos de resultados esperados por parte dos alunos, mas de uma forma mais específica. Os objectivos gerais propostos contemplam, no seu conjunto, o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes mas, diferentemente dos programas de 1991, não são apresentados em categorias separadas, por se considerar que deste modo se favorece uma visão integradora destes três domínios.

Os objectivos gerais, numa formulação mais próxima do trabalho na disciplina, pretendem clarificar o significado e alcance das finalidades enunciadas, procuram tornar mais explícito o que se espera da aprendizagem dos alunos, valorizando as dimensões dessa aprendizagem relacionadas com a representação, comunicação e raciocínio em Matemática, a resolução de problemas e as conexões matemáticas, e a compreensão e disposição para usar e apreciar a Matemática em contextos diversos. Com este entendimento, **o ensino desta disciplina nos três ciclos da escolaridade básica deve ter em vista os seguintes objectivos gerais:**

Conhecer os factos e procedimentos básicos da Matemática

1. **Os alunos devem conhecer os factos e procedimentos básicos da Matemática.** Isto é, devem ser capazes de:

- ter presente e usar adequadamente as convenções matemáticas, incluindo a terminologia e as notações;
- efectuar procedimentos e algoritmos de cálculo rotineiros;
- reconhecer as figuras geométricas básicas;
- efectuar medições e realizar construções geométricas com um grau de precisão adequado;
- usar instrumentos matemáticos tais como régua, esquadros, compassos, transferidores, e também calculadoras e computadores.

Os alunos devem possuir a informação matemática básica necessária para o trabalho na disciplina pronta a ser utilizada. Além disso, devem ser capazes de realizar os procedimentos e algoritmos básicos e de usar os instrumentos apropriados.

Esta informação e estas capacidades são da ordem do “saber” e do “saber-fazer” e não devem ser vistas apenas como fins em si mesmas, mas sobretudo como meios para apoiar a compreensão da Matemática por parte dos alunos, auxiliá-los na sua aplicação e favorecer a sua apreciação.

2. **Os alunos devem desenvolver uma compreensão da Matemática.**

Isto é, devem ser capazes de:

- entender o significado dos conceitos, relacionando-os com outros conceitos matemáticos e não matemáticos;
- perceber a razão de ser dos algoritmos e procedimentos de rotina;
- reconhecer regularidades e compreender relações;
- acompanhar e analisar um raciocínio ou estratégia matemática.

Desenvolver a compreensão da Matemática

Este objectivo é da ordem do “saber porquê” e deve ser prosseguido a cada momento da aprendizagem. A compreensão das ideias matemáticas por parte dos alunos deve ser procurada no momento da sua aprendizagem e não apenas, eventualmente, em momentos posteriores. Os alunos devem compreender conceitos, algoritmos, procedimentos e relações, e perceber a Matemática como uma disciplina lógica e coerente.

3. **Os alunos devem ser capazes de lidar com ideias matemáticas em diversas representações.**

Isto é, devem ser capazes de:

- ler e interpretar representações simbólicas, pictóricas, tabelas e gráficos, e apresentar adequadamente informação em qualquer destas formas de representação;
- traduzir informação apresentada numa forma de representação para outra, em particular traduzir para termos matemáticos informação apresentada em linguagem natural;
- elaborar e usar representações para registar, organizar e comunicar ideias matemáticas;
- usar representações para modelar, interpretar e analisar situações matemáticas e não matemáticas, incluindo fenómenos naturais ou sociais.

Lidar com diversas representações

Os alunos devem conhecer e compreender os diferentes tipos de representações, ser capazes de as utilizar em diferentes situações e de seleccionar a representação mais adequada à situação.

4. **Os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático.**

Isto é, devem ser capazes de:

- interpretar enunciados matemáticos formulados oralmente e por escrito;
- usar a linguagem matemática para expressar as ideias matemáticas com precisão;
- descrever e explicar, oralmente e por escrito, as estratégias e procedimentos matemáticos que utilizam e os resultados a que chegam;
- argumentar e discutir as argumentações de outros.

Comunicar sobre a Matemática

Os alunos devem ser capazes de, oralmente e por escrito, descrever a sua compreensão matemática e os procedimentos matemáticos que utilizam. Devem, igualmente, explicar o seu raciocínio, bem como interpretar e analisar a informação que lhes é transmitida por diversos meios. Estas capacidades desenvolvem-se comunicando por uma variedade de formas e aperfeiçoando os seus processos de comunicação.

*Raciocinar matematicamente*5. **Os alunos devem ser capazes de *raciocinar* matematicamente usando os conceitos, representações e procedimentos matemáticos.**

Isto é, devem ser capazes de:

- seleccionar e usar fórmulas e métodos matemáticos para processar informação;
- reconhecer e apresentar generalizações matemáticas e exemplos e contra-exemplos de uma afirmação;
- justificar os raciocínios que elaboram e as conclusões a que chegam;
- compreender o que constitui uma justificação e uma demonstração em Matemática e usar vários tipos de raciocínio e formas de demonstração;
- desenvolver e discutir argumentos matemáticos;
- formular e investigar conjecturas matemáticas.

Os alunos devem aprender a justificar as suas afirmações desde o início da escolaridade recorrendo a exemplos específicos. À medida que os alunos progredem nos diversos ciclos de ensino as suas justificações devem ser mais gerais, distinguindo entre exemplos e argumentos matemáticos gerais para toda uma classe de objectos.

*Resolver problemas*6. **Os alunos devem ser capazes de *resolver problemas*.**

Isto é, devem ser capazes de:

- compreender problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e de os resolver utilizando estratégias apropriadas;
- apreciar a plausibilidade dos resultados obtidos e a adequação ao contexto das soluções a que chegam;
- monitorizar o seu trabalho e reflectir sobre a adequação das suas estratégias, reconhecendo situações em que podem ser utilizadas estratégias diferentes;
- formular problemas.

A resolução de problemas é uma actividade privilegiada para os alunos consolidarem, ampliarem e aprofundarem o seu conhecimento matemático. Neste processo, os alunos devem compreender que um problema matemático, frequentemente, pode ser resolvido através de diferentes estratégias e dar atenção à análise retrospectiva da sua resolução e apreciação das soluções que obtêm.

*Estabelecer conexões entre conceitos e relações*7. **Os alunos devem ser capazes de *estabelecer conexões* entre diferentes conceitos e relações matemáticas e também entre estes e situações não matemáticas.**

Isto é, devem ser capazes de:

- identificar e usar conexões entre ideias matemáticas;
- compreender como as ideias matemáticas se inter-relacionam, constituindo um todo;
- reconhecer e aplicar ideias matemáticas em contextos não matemáticos, construindo modelos matemáticos simples.

Os alunos devem reconhecer a Matemática como um todo integrado, estabelecendo conexões entre aquilo que já aprenderam e aquilo que estão a aprender em cada momento, mas também ser capazes de a usar em contextos não matemáticos. O estabelecimento de conexões é essencial para uma aprendizagem da Matemática com compreensão e para o desenvolvimento da capacidade de a utilizar e apreciar.

8. Os alunos devem ser capazes de *fazer Matemática de modo autónomo*.

Isto é, devem ser capazes de:

- organizar informação por eles recolhida;
- identificar por si próprios questões e problemas em contextos variados e de os resolver autonomamente;
- explorar regularidades e formular e investigar conjecturas matemáticas.

Não se espera, naturalmente, que os alunos descubram ou inventem novos resultados matemáticos significativos. Espera-se, isso sim, que sejam capazes de realizar actividades matemáticas com autonomia, tanto na resolução de problemas como na exploração de regularidades, formulando e testando conjecturas, sendo capazes de as analisar e sustentar. Deste modo, poderão sentir-se mais envolvidos na elaboração do seu conhecimento matemático e conseguir uma apropriação mais profunda desse conhecimento.

Fazer Matemática de modo autónomo

9. Os alunos devem ser capazes de *apreciar a Matemática*.

Isto é, devem ser capazes de:

- reconhecer a importância da Matemática em outras disciplinas escolares e na vida diária;
- predispor-se a usar ideias e métodos matemáticos em situações do seu quotidiano e aplicá-las com sucesso;
- partilhar as suas experiências matemáticas;
- reconhecer a beleza das formas, regularidades e estruturas matemáticas;
- mostrar conhecimento da História da Matemática e ter apreço pelo seu contributo para a cultura e para o desenvolvimento da sociedade contemporânea.

Os alunos devem desenvolver uma predisposição para usar a Matemática em contexto escolar e não escolar, apreciar os seus aspectos estéticos, desenvolver uma visão adequada à natureza desta ciência e uma perspectiva positiva sobre o seu papel e utilização. A compreensão dos conceitos e relações matemáticas, o estímulo e desafio que tarefas com carácter problemático podem proporcionar, e o envolvimento na exploração de regularidades, formas e relações matemáticas, são elementos muito importantes para o desenvolvimento deste tipo de atitudes. Por outro lado, a História da Matemática pode evidenciar o desenvolvimento de determinadas ideias matemáticas, apresentando-a como uma ciência viva e em evolução.

Apreciar a Matemática

Estes objectivos gerais interligam-se profundamente e não envolvem uma relação de ordem entre si. Por exemplo, se o conhecimento de factos básicos é uma condição para a compreensão da Matemática, também é verdade que a compreensão da Matemática contribui para um mais sólido conhecimento dos factos básicos. O desenvolvimento da capacidade de comunicação favorece o conhecimento de factos básicos e a sua compreensão, tal como favorece o desenvolvimento do raciocínio e da capacidade de resolução de problemas, mas também é verdade que o desenvolvimento destas capacidades favorece o desenvolvimento da capacidade de comunicação por parte do aluno. Por fim, os três últimos objectivos têm uma forte ligação com todos os outros e contribuem igualmente para o seu reforço e aprofundamento.

Não hierarquização e interacção de objectivos

Temas matemáticos e Capacidades transversais

TEMAS MATEMÁTICOS

Este programa estrutura-se, ao longo dos ciclos, em **quatro grandes temas: Números e operações, Álgebra, Geometria e Organização e tratamento de dados**. No entanto, no 1.º ciclo do ensino básico não surge o tema da Álgebra – embora haja objectivos de cunho algébrico em outros temas deste ciclo – e a Geometria está associada à Medida.

Números e operações

O tema **Números e operações** surge em todos os ciclos. O seu estudo tem por base três ideias fundamentais: promover a compreensão dos números e operações, desenvolver o sentido de número e desenvolver a fluência no cálculo. Uma **alteração importante** em relação ao programa anterior é que as representações fraccionária e decimal dos números racionais surgem agora em paralelo. Em cada situação o aluno deve ser capaz de usar a representação mais adequada, mas deve igualmente ser capaz de passar com facilidade de uma representação para outra. Além disso, a representação dos números na recta numérica adquire também uma importância significativa. O desenvolvimento do cálculo mental, da capacidade de estimação e do uso de valores aproximados são objectivos igualmente valorizados.

Álgebra

As **ideias algébricas aparecem logo no 1.º ciclo no trabalho com sequências, ao estabelecerem-se relações entre números e entre números e operações, e ainda no estudo de propriedades geométricas como a simetria**. No 2.º ciclo, a **Álgebra** já aparece como um tema matemático individualizado, aprofundando-se o estudo de relações e regularidades e da proporcionalidade directa como igualdade entre duas razões. Finalmente, no 3.º ciclo, institucionaliza-se o uso da linguagem algébrica, trabalha-se com expressões, equações, inequações e funções, procurando desenvolver no aluno a capacidade de lidar com diversos tipos de relações matemáticas e estudar situações de variação em contextos significativos. A **alteração mais significativa** em relação ao programa anterior é o estabelecimento de um percurso de aprendizagem prévio no 1.º e 2.º ciclos que possibilite um maior sucesso na aprendizagem posterior, com a consideração da Álgebra como forma de pensamento matemático, desde os primeiros anos.

Geometria e Medida

A **Geometria** está também presente nos três ciclos e tem como ideia central o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos. O estudo das figuras geométricas bi e tridimensionais continua a ter um papel importante neste tema. Este estudo começa no 1.º ciclo, no 2.º ciclo os alunos são já chamados a relacionar propriedades geométricas, e no 3.º ciclo surgem situações de raciocínio hipotético-dedutivo proporcionando aos alunos um primeiro contacto com este modo de pensamento. Uma **alteração de relevo** em relação ao programa anterior é que se estudam logo desde o 1.º ciclo diversas transformações geométricas, primeiro de forma intuitiva e depois com crescente formalização. A **Medida** tem um peso importante no 1.º ciclo, que decresce nos ciclos seguintes, mas sendo um tema bastante rico do ponto de vista das conexões entre temas matemáticos e com situações não matemáticas, deve ser trabalhado ao longo dos ciclos.

Organização e tratamento de dados

O tema **Organização e tratamento de dados** merece destaque neste programa e é explicitamente referido nos três ciclos, incluindo as duas etapas do 1.º ciclo. O presente **programa vai mais longe que o anterior** na complexidade dos conjuntos de dados a analisar, nas medidas de tendência central e de dispersão a usar, nas formas de representação de dados a aprender e no trabalho de planeamento, concretização e análise de resultados de estudos estatísticos.

CAPACIDADES TRANSVERSAIS

Resolução de problemas

Por outro lado, como já se referiu, o **programa destaca três grandes capacidades transversais** a toda a aprendizagem da Matemática: a **Resolução de problemas**, o **Raciocínio matemático** e a **Comunicação** matemática. A **Resolução de problemas** é vista neste programa como uma capacidade matemática fundamental, considerando-se que os alunos devem adquirir desembaraço a lidar com problemas matemáticos e também com problemas relativos a contextos do seu dia-a-dia e de outros domínios do saber. Trata-se de ser capaz de resolver e de formular problemas, e de analisar diferentes estratégias e efeitos de alterações no enunciado de um problema. A resolução de problemas não só é um importante objectivo de aprendizagem em si mesmo, como constitui uma actividade

fundamental para a aprendizagem dos diversos conceitos, representações e procedimentos matemáticos.

O **Raciocínio matemático** é outra capacidade fundamental, envolvendo a formulação e teste de conjecturas e, numa fase mais avançada, a sua demonstração. Os alunos devem compreender o que é uma generalização, um caso particular e um contra-exemplo. Além disso, o raciocínio matemático envolve a construção de cadeias argumentativas que começam pela simples justificação de passos e operações na resolução de uma tarefa e evoluem progressivamente para argumentações mais complexas, recorrendo à linguagem dos Números, da Álgebra e da Geometria. No fim do 3.º ciclo, os alunos devem ser capazes de distinguir entre raciocínio indutivo e dedutivo e reconhecer diferentes métodos de demonstração.

Raciocínio matemático

Finalmente, a **Comunicação matemática** é uma outra capacidade transversal a todo o trabalho na disciplina de Matemática a que este programa dá realce. A comunicação envolve as vertentes oral e escrita, incluindo o domínio progressivo da linguagem simbólica própria da Matemática. O aluno deve ser capaz de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas e de participar de forma construtiva em discussões sobre ideias, processos e resultados matemáticos. A comunicação oral tem lugar tanto em situações de discussão na turma como no trabalho em pequenos grupos, e os registos escritos, nomeadamente no que diz respeito à elaboração de relatórios associados à realização de tarefas e de pequenos textos sobre assuntos matemáticos, promovem a comunicação escrita. O desenvolvimento da capacidade de comunicação por parte do aluno é assim considerado um objectivo curricular importante e a criação de oportunidades de comunicação adequadas é assumida como uma vertente essencial no trabalho que se realiza na sala de aula.

Comunicação Matemática

Para além destas capacidades, sobre as quais directa ou indirectamente se têm debruçado numerosas experiências curriculares em Portugal, este programa valoriza também outras capacidades como as de representação e de estabelecimento de conexões dentro e fora da Matemática, contempladas quer no trabalho com as capacidades transversais apresentadas neste ponto, quer no trabalho com os diversos temas matemáticos.

Valorização ainda das representações e conexões

No 1.º ciclo, os tópicos e objectivos específicos estão distribuídos em duas etapas, 1.º-2.º anos e 3.º-4.º anos. Trata-se de uma evolução do programa anterior – que estabelece temas e objectivos por ano de escolaridade – no sentido da flexibilidade e que pretende dar uma orientação geral que deve ser adaptada à realidade de cada turma, escola ou agrupamento.

*Divisão do 1.º ciclo em duas etapas:
1.º-2.º anos e
3.º-4.º anos*

Orientações metodológicas gerais

A aprendizagem da Matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno e este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor. Como indica o *Currículo Nacional*, o **aluno deve ter diversos tipos de experiências matemáticas**, nomeadamente **resolvendo problemas, realizando actividades de investigação, desenvolvendo projectos, participando em jogos** e ainda **resolvendo exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos**. Por isso, o professor deve propor aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas, dando-lhes uma indicação clara das suas expectativas em relação ao que espera do seu trabalho, e apoiando-os na sua realização. Para além da realização das tarefas propriamente ditas, o ensino-aprendizagem tem de prever **momentos para confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações matemáticas**. **Ouvir e praticar são actividades importantes na aprendizagem da Matemática mas, ao seu lado, o fazer, o argumentar e o discutir surgem com importância crescente nessa aprendizagem.**

Diversidade das experiências matemáticas

Contextualização das actividades

As situações a propor aos alunos, tanto numa fase de exploração de um conceito como na fase de consolidação e aprofundamento, devem envolver contextos matemáticos e não matemáticos e incluir outras áreas do saber e situações do quotidiano dos alunos. É importante que essas situações sejam apresentadas de modo realista e sem artificialidade, permitindo capitalizar o conhecimento prévio dos alunos. As situações de contextos menos conhecidos precisam de ser devidamente explicadas, de modo a não se constituírem como obstáculos à aprendizagem. **A capacidade de utilizar ideias e processos matemáticos para lidar com problemas e situações contextualizadas é essencial, mas os alunos precisam de saber trabalhar igualmente em contextos puramente matemáticos, sejam de índole numérica, geométrica ou algébrica.**

Resolução de problemas

Desenvolver a capacidade de resolução de problemas e promover o raciocínio e a comunicação matemáticos, para além de constituírem objectivos de aprendizagem centrais neste programa, constituem também importantes orientações metodológicas para estruturar as actividades a realizar em aula. Isso significa que o professor deve proporcionar situações frequentes em que os alunos possam **resolver problemas, analisar e reflectir sobre as suas resoluções** e as resoluções dos colegas. Significa igualmente que o professor deve **dar atenção aos raciocínios dos alunos**, valorizando-os, procurando que eles os explicitem com clareza, que analisem e reajam aos raciocínios dos colegas. **A comunicação deve ter também um lugar destacado na prática lectiva do professor.** Através da discussão oral na aula, os alunos confrontam as suas estratégias de resolução de problemas e identificam os raciocínios produzidos pelos seus colegas. Através da escrita de textos, os alunos têm oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos, desenvolvendo a sua sensibilidade para a importância do rigor no uso da linguagem matemática.

*Raciocínio matemático**Comunicação matemática*

Para além destas orientações metodológicas, há outras que assumem igualmente um papel importante neste programa e que dizem respeito às **representações**, à **exploração de conexões**, ao **uso de recursos**, à **valorização do cálculo mental**, da **História da Matemática** e do **papel da Matemática no mundo actual**, bem como às diferentes formas de trabalho na sala de aula.

Representações matemáticas

As **representações matemáticas** desempenham um papel importante em toda a aprendizagem desta disciplina, e o trabalho com os conceitos matemáticos mais importantes deve envolver, sempre que possível, mais do que uma forma de representação. Os alunos necessitam, por isso, de adquirir desembaraço a lidar com diversos tipos de representação matemática no trabalho com os números e as operações aritméticas, os objectos geométricos, os dados estatísticos, o simbolismo algébrico e a representação cartesiana ou outros tipos de gráficos, tabelas, diagramas e esquemas. Os alunos têm de compreender que existe uma variedade de representações para as ideias matemáticas, e a capacidade de passar informação de uma forma de representação para outra é tão importante como saber reconhecer as convenções inerentes a cada tipo de representação e interpretar a informação apresentada. Antes das representações simbólicas, muitas vezes é apropriado usar representações icónicas. Os alunos podem sentir a necessidade de representar os objectos e relações matemáticas, começando por desenvolver para isso as suas próprias representações não convencionais. À medida que o trabalho prossegue, o professor tem de fazer sentir a necessidade de uma linguagem partilhada, introduzindo progressivamente as representações matemáticas convencionais.

*Representação e interpretação de informação**Conexões entre ideias matemáticas*

A exploração de **conexões** entre ideias matemáticas, e entre ideias matemáticas e ideias referentes a outros campos do conhecimento ou a situações próximas do dia-a-dia do aluno, constitui também uma orientação metodológica importante. Os alunos têm de compreender como os conhecimentos matemáticos se relacionam entre si, ser capazes de usar a linguagem numérica e algébrica na resolução de problemas geométricos, nos mais diversos contextos.

*Recursos:
– materiais manipuláveis;
– instrumentos de medida e de desenho*

A aprendizagem da Matemática inclui sempre vários **recursos**. Os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º ciclo. Na Geometria é ainda essencial o uso de instrumentos como a régua, esquadro, compasso e transferidor, muitas vezes também úteis no estudo de outros temas. Ao longo de todos os ciclos, os alunos devem usar calculadoras e computadores na

realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objectos geométricos. O seu uso é particularmente importante na resolução de problemas e na exploração de situações, casos em que os cálculos e os procedimentos de rotina não constituem objectivo prioritário de aprendizagem, e a atenção se deve centrar nas condições da situação, nas estratégias de resolução e na interpretação e avaliação dos resultados. A calculadora e o computador não devem ser usados para a realização de cálculos imediatos ou em substituição de cálculo mental. Os manuais escolares são também um recurso de aprendizagem importante que serve de referência permanente para o aluno, devendo ser escolhidos tendo em atenção a sua qualidade científico-didáctica, mas também a qualidade discursiva e de construção da cidadania.

*Calculadora e computador
Manuais escolares*

O **cálculo mental** tem de ser desenvolvido desde o início do 1.º ciclo e está intimamente relacionado com o desenvolvimento do sentido de número. Existem múltiplas situações no dia-a-dia da sala de aula que permitem trabalhá-lo. Em situações que envolvem dinheiro, tempo, massa ou distâncias, a destreza de cálculo é essencial para a manutenção de uma forte relação com os números, para que os alunos sejam capazes de olhar para eles criticamente e interpretá-los de modo apropriado. O cálculo mental caracteriza-se por: (i) trabalhar com números e não com algarismos; (ii) usar as propriedades das operações e as relações entre números; (iii) implicar um bom desenvolvimento do sentido de número e um saudável conhecimento dos factos numéricos elementares; e (iv) permitir o uso de registos intermédios de acordo com a situação. Existem diferentes estratégias de cálculo mental que devem constituir objectivos de aprendizagem na aula de Matemática, pois quanto maior for o desenvolvimento das estratégias de cálculo mental mais à vontade se sentirá o aluno no uso de estratégias de cálculo mais convencionais como os algoritmos das quatro operações. Uma boa capacidade de cálculo mental permite aos alunos seguirem as suas próprias abordagens, usarem as suas próprias referências numéricas e adoptarem o seu próprio grau de simplificação de cálculos, permite-lhes também desenvolver a sua capacidade de estimação e usá-la na análise da razoabilidade dos resultados dos problemas. A discussão na turma dos vários tipos de estratégias desenvolvidas pelos alunos ajuda-os a construir um repertório de estratégias com os seus próprios limites e flexibilidade e ensina-os, também, a decidir quais são os seus registos mais apropriados e proveitosos.

Cálculo mental

Desenvolvimento de estratégias de cálculo

Tal como refere o *Currículo Nacional*, os alunos devem contactar com aspectos da **História da Matemática** e reconhecer o **papel da Matemática no desenvolvimento da tecnologia e em várias técnicas**. Na História da Matemática devem salientar-se o contributo de diversos povos e civilizações para o desenvolvimento desta ciência, a sua relação com os grandes problemas científicos e técnicos de cada época, o seu contributo para o progresso da sociedade e a sua própria evolução em termos de notações, representações e conceitos, proporcionando uma perspectiva dinâmica sobre a Matemática e o seu papel na sociedade. Para além da perspectiva histórica, a apresentação do papel da Matemática na ciência e tecnologia da sociedade actual deve também ser valorizado, com referência a domínios tão diversos como as ciências da natureza, as ciências sociais e humanas, a saúde, o desporto e a arte.

História da Matemática e reconhecimento do seu papel

Em cada ciclo e ao longo do ensino básico, os **vários temas devem ser abordados de modo interligado, retomando-se os conceitos fundamentais de forma progressivamente mais aprofundada (abordagem em espiral)**.

Interligação entre temas

A aprendizagem da Matemática pressupõe que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula. O **trabalho individual** é importante, tanto na sala de aula como fora dela. O aluno deve procurar ler, interpretar e resolver tarefas matemáticas sozinho, bem como ler, interpretar e redigir textos matemáticos. Em muitas situações, na sala de aula, **os alunos também trabalham em pares** que é um modo de organização particularmente adequado na resolução de pequenas tarefas, permitindo que os alunos troquem impressões entre si, esclareçam dúvidas e partilhem informações. A **organização em grupo** é especialmente adequada no desenvolvimento de pequenos projectos que possibilitam uma divisão de tarefas pelos diversos alunos, muito pertinentes, por exemplo, no tema Organização e tratamento de dados ou em tarefas de cunho transversal, como num

Diversificação do trabalho:

- *trabalho individual;*
- *trabalho em pares;*
- *trabalho de grupo*

Trabalho colectivo

estudo sobre História da Matemática ou o uso da Matemática num domínio de actividade da sociedade actual. Para isso, é necessário sensibilizar os alunos para a importância da definição de objectivos comuns, a estruturação e calendarização do trabalho, tomada de iniciativas e assunção de responsabilidades, procurando desenvolver neles tanto a sua autonomia como o espírito de colaboração. O trabalho em grupo também pode ser muito produtivo na resolução de um problema ou na realização de uma investigação matemática. Finalmente, o **trabalho colectivo** em turma é muito importante para proporcionar momentos de partilha e discussão bem como para a sistematização e institucionalização de conhecimentos e ideias matemáticas, devendo o professor criar condições para uma efectiva participação da generalidade dos alunos nestes momentos de trabalho.

Gestão curricular

Gestão do currículo na escola/ agrupamento

A gestão curricular tem a ver com a forma como o conjunto dos professores da escola ou agrupamento interpreta e desenvolve o currículo tendo em conta as características dos seus alunos, os recursos existentes, as condições da sua escola e o contexto social e escolar. **Ao fazerem a gestão curricular, os professores analisam os temas matemáticos a leccionar, bem como os objectivos de aprendizagem da Matemática (gerais e específicos) definidos no programa para o ciclo, distribuindo-os pelos anos, períodos lectivos, unidades curriculares e aulas.** Os objectivos de aprendizagem da Matemática envolvem o conhecimento dos conceitos matemáticos, modos de os representar e utilizar, as conexões com outros conceitos já tratados, o domínio dos procedimentos e a resolução de problemas e formas de raciocinar e comunicar. **Os professores planeiam a sua prática lectiva ao nível macro quando planificam para todo o ano ou para um período lectivo alargado. Planeiam num nível micro quando planificam uma dada unidade e mais particularmente uma aula.**

Planificação:
– a nível macro
– a nível micro

Planificação do professor

Concretizando as decisões tomadas colectivamente na sua escola ou agrupamento de escolas, cada professor planifica o trabalho a realizar com os seus alunos, devendo ainda **ter em conta as finalidades do ensino da Matemática** no ensino básico, os **objectivos gerais** definidos para este nível de escolaridade e aquilo que foram as **aprendizagens dos alunos no ano ou ciclo anterior**. A **relação com as outras disciplinas ou áreas disciplinares** é outro aspecto a que o professor deve dar atenção quando planifica. Ao longo do ano (e do ciclo), devem, também, ser contemplados no trabalho lectivo o **desenvolvimento da autonomia e do sentido de responsabilidade e de cooperação** tal como previsto no *Currículo Nacional*.

Estratégias de ensino

Toda a planificação realizada pelo professor tem, implícita ou explicitamente, uma estratégia de ensino. Esta estratégia materializa-se na **actividade do professor** – o que ele vai fazer – e na **actividade do aluno** – o que o professor espera que o aluno faça – e tem de prever um **tempo para a realização dessas actividades**. A planificação detalhada do professor deve prever vários momentos de trabalho e a utilização de diferentes tipos de tarefas. A **diversificação de tarefas e de experiências de aprendizagem** é uma das exigências com que o professor se confronta, e a escolha das que decide propor aos alunos está intimamente ligada com o tipo de abordagem que decide fazer, de cunho essencialmente directo ou transmissivo, ou de carácter mais exploratório. Em qualquer caso, é preciso que as tarefas no seu conjunto proporcionem um percurso de aprendizagem coerente que permita aos alunos a construção dos conceitos fundamentais em jogo, a compreensão dos procedimentos matemáticos em causa, o domínio da linguagem matemática e das representações relevantes, bem como o estabelecimento de conexões dentro da Matemática e entre esta disciplina e outros domínios. Neste processo, são fundamentais os momentos de reflexão, discussão e análise crítica envolvendo os alunos, pois estes aprendem não só a partir das actividades que realizam mas sobretudo da reflexão que efectuem sobre essas actividades.

Diversificação de tarefas e experiências

Entre os diferentes **recursos** que os professores têm ao seu dispor na escola, o manual escolar assume uma presença muito forte. Na verdade o manual define um percurso de aprendizagem que muitas vezes não se adapta às características dos alunos, pelo que os professores têm de definir percursos alternativos, estabelecendo uma ordem diferente na abordagem dos assuntos e seleccionando cuidadosamente as tarefas a propor. Daí a importância de escolher cuidadosamente o manual a usar na escola, que não só deve conter uma grande diversidade de tarefas, como deve também possibilitar diversas formas de trabalho – na aula e fora dela – e permitir a realização de diferentes sequências de aprendizagem.

Utilização de recursos e papel do manual e sua gestão pelo professor

Avaliação

Estritamente ligada com a gestão curricular está a avaliação. É através da avaliação que o professor recolhe a informação que lhe permite apreciar o progresso dos alunos na disciplina e, em particular, diagnosticar problemas e insuficiências na sua aprendizagem e no seu trabalho, verificando assim a necessidade (ou não) de alterar a sua planificação e acção didáctica. A avaliação deve, por isso, fornecer informações relevantes e substantivas sobre o estado das aprendizagens dos alunos, no sentido de ajudar o professor a gerir o processo de ensino-aprendizagem. Neste contexto, é necessária uma avaliação continuada posta ao serviço da gestão curricular de carácter formativo e regulador. Com este entendimento, **a avaliação é um instrumento que faz o balanço entre o estado real das aprendizagens do aluno e aquilo que era esperado, ajudando o professor a tomar decisões ao nível da gestão do programa, sempre na perspectiva de uma melhoria da aprendizagem.**

Avaliação contínua ao serviço da gestão curricular

Ajudar o professor a gerir o processo de ensino

Mais especificamente, a **avaliação deve**:

- **ser congruente com o programa**, incidindo de modo equilibrado em todos os objectivos curriculares, em particular nos objectivos de cada ciclo ou etapa (no caso do 1.º ciclo) e nos objectivos gerais e finalidades do ensino da Matemática no ensino básico. Também os objectivos gerais do *Currículo Nacional* devem ser considerados no processo de avaliação;
- **constituir uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem**. Assim, a avaliação é um processo contínuo, dinâmico e em muitos casos informal. Isto significa que, para além dos momentos e tarefas de avaliação formal, a realização das tarefas do dia-a-dia também permite ao professor recolher informação para avaliar o desempenho dos alunos e ajustar a sua prática de ensino;
- **usar uma diversidade de formas e instrumentos de avaliação**. Na medida em que são diversos os objectivos curriculares a avaliar e os modos como os alunos podem evidenciar os seus conhecimentos, capacidades e atitudes, também devem ser diversas as formas e os instrumentos de avaliação;
- **ter predominantemente um propósito formativo**, identificando o que os alunos não sabem tendo em vista melhorar a sua aprendizagem, mas valorizando também aquilo que sabem e são capazes de fazer;
- **decorrer num clima de confiança** em que os erros e as dificuldades dos alunos são encarados por todos de forma natural como pontos de partida para novas aprendizagens;
- **ser transparente para os alunos e para as suas famílias**, baseando-se no estabelecimento de objectivos claros de aprendizagem. Assim, a forma como o professor aprecia o trabalho dos alunos tem de ser clara para todos, nomeadamente as informações que usa para tomar decisões.

Conferência com o programa

Integração no processo de ensino

Diversidade de formas e instrumentos

Papel formativo

Clima de confiança

Transparência

A **avaliação informa o professor acerca dos progressos dos alunos e ajuda-o a determinar actividades a realizar com toda a turma e individualmente**. O professor deve envolver os alunos no processo de avaliação, auxiliando-os na análise do trabalho que realizam e a tomar decisões para melhorarem a sua aprendizagem. Este procedimento favorece uma visão da avaliação mais propícia à melhoria do ensino e aprendizagem, reforçando as suas potencialidades formativas.

Avaliação sumativa

A **avaliação sumativa** destina-se a fazer um julgamento sobre as aprendizagens dos alunos e tem o seu lugar no fim de um período lectivo ou no final do ano. Esse julgamento pode traduzir-se numa classificação, qualitativa ou numérica, mas avaliar e classificar são acções muito diferentes. A classificação atribuída aos alunos é um valor numa escala unidimensional enquanto que a avaliação implica uma interpretação sobre o grau em que os objectivos foram atingidos e uma tomada de decisão com vista ao futuro.

Números e operações

Introdução

Os alunos entram no 1.º ciclo com conhecimentos sobre os números e as suas representações desenvolvidos informalmente na experiência do quotidiano e na educação pré-escolar. Esta experiência propicia situações que envolvem, por exemplo, contagens simples, identificação e enunciação de números, comparação e ordenação numéricas e estabelecimento de relações simples entre números. Este conhecimento e experiência com que os alunos chegam à escolaridade básica obrigatória constitui uma base importante a partir da qual a aprendizagem neste tema deve decorrer, tendo sobretudo em vista o desenvolvimento nos alunos do sentido de número. O sentido de número é aqui entendido como a capacidade para decompor números, usar como referência números particulares, tais como 5, 10, 100 ou $\frac{1}{2}$, usar relações entre operações aritméticas para resolver problemas, estimar, compreender que os números podem assumir vários significados (designação, quantidade, localização, ordenação e medida) e reconhecer a grandeza relativa e absoluta de números.

Tomar em consideração conhecimento anterior dos alunos

Sentido de número

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos o sentido de número, a compreensão dos números e das operações e a capacidade de cálculo mental e escrito, bem como a de utilizar estes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- compreender e ser capazes de usar propriedades dos números naturais e racionais não negativos;
- compreender o sistema de numeração decimal;
- compreender as operações e ser capazes de operar com números naturais e racionais não negativos na representação decimal;
- ser capazes de apreciar ordens de grandeza de números e compreender o efeito das operações;
- ser capazes de estimar e de avaliar a razoabilidade dos resultados;
- desenvolver destrezas de cálculo numérico mental e escrito;
- ser capazes de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos numéricos.

Indicações metodológicas

Abordagem. O ensino e a aprendizagem dos números e operações, neste ciclo, deve tomar como ponto de partida situações relacionadas com a vida do dia-a-dia. Nas primeiras abordagens ao número é importante proporcionar aos alunos experiências de contagem, incluindo nessas contagens o recurso a modelos estruturados como, por exemplo, cartões com pontos organizados de forma padronizada e não padronizada e objectos dispostos em arranjos diversos. Nestas experiências, a exploração dos processos de contagem utilizados pelos alunos, associados a diferentes possibilidades de estruturar e relacionar os números, contribui para a compreensão das primeiras relações numéricas. Estas relações são estruturantes na compreensão das primeiras operações aritméticas e, além disso, são pilares para o desenvolvimento do sentido de número nos seus múltiplos

Partir de situações do dia-a-dia

Contagens

Relações numéricas

Operações aritméticas

<i>Compreensão/ Memorização</i>	aspectos. Neste trabalho é importante integrar a compreensão e também a memorização de factos básicos essenciais.
<i>Representação horizontal do cálculo</i>	Nos dois primeiros anos, valoriza-se o cálculo numérico na representação horizontal, permitindo que seja levado a cabo um trabalho consistente com os números e as operações ligado ao desenvolvimento do sentido de número. É necessário proporcionar aos alunos situações diversas que lhes permitam desenvolver o cálculo mental. Para isso,
<i>Estratégias de cálculo</i>	devem ser trabalhadas diferentes estratégias de cálculo baseadas na composição e decomposição de números, nas propriedades das operações e nas relações entre números e entre as operações. Devem ser também praticadas na aula rotinas de cálculo mental, podendo este ser apoiado por registos escritos. Progressivamente, os alunos devem ser capazes de utilizar as suas estratégias de modo flexível e de seleccionar as mais eficazes para cada situação. É também importante que os alunos estimem resultados e ajuízem acerca da sua razoabilidade.
<i>Estimação de resultados</i>	
<i>Compreensão do sistema de numeração</i>	A compreensão do sistema de numeração decimal desenvolve-se gradualmente ao longo do ciclo, integrando a compreensão do valor posicional dos algarismos e da sua estrutura multiplicativa. A abordagem da numeração romana, não sendo um objectivo em si mesmo, pode ter um papel formativo se forem estabelecidas relações entre esse sistema e o sistema de numeração decimal, comparando as características de cada um deles e integrando-os historicamente.
<i>Exploração de regularidades e padrões</i>	A exploração de situações relacionadas com regularidades de acontecimentos, formas, desenhos e conjuntos de números é importante neste ciclo. Os alunos devem procurar regularidades em sequências de números finitas ou infinitas (estas usualmente chamadas sucessões), e podem também observar padrões de pontos e representá-los tanto geométrica como numericamente, fazendo conexões entre a geometria e a aritmética. Este trabalho com regularidades generalizáveis, segundo regras que os alunos podem formular por si próprios, ajuda a desenvolver a capacidade de abstracção e contribui para o desenvolvimento do pensamento algébrico.
<i>Materiais manipuláveis</i>	Recursos. Os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) devem ser utilizados nas situações de aprendizagem em que o seu uso seja facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas. No entanto, a simples utilização dos materiais não é suficiente para o desenvolvimento dos conceitos, sendo indispensável registar o trabalho feito e reflectir sobre ele.
<i>Calculadora</i>	A utilização da calculadora neste tema pode auxiliar, nomeadamente, na exploração de regularidades numéricas, em tarefas de investigação e na resolução de problemas, ou seja, em situações em que o objectivo não é o desenvolvimento da capacidade de cálculo mas sim outras aprendizagens matemáticas que a tarefa envolve. Note-se que a calculadora não deve ser utilizada, pelos alunos, para a execução de cálculos imediatos ou que se efectuam facilmente usando estratégias de cálculo mental.
<i>Números naturais (com o zero)</i>	Conceitos específicos. Neste ciclo, os números naturais constituem o conjunto numérico de referência, especialmente nos dois primeiros anos, trabalhando-se ainda o número zero. Ao longo dos quatro anos devem ser trabalhadas diversas situações que conduzam à compreensão das operações. Isso envolve o reconhecimento das condições que indicam que uma determinada operação é adequada para resolver um dado problema, a compreensão de propriedades das operações e das suas relações e a compreensão dos efeitos de uma operação. É importante ainda que os alunos aprendam a operar recorrendo a um amplo conhecimento de estratégias de cálculo e ao conhecimento que têm dos números e que aprendam a realizar algoritmos.
<i>Operações</i>	
<i>Algoritmos (com compreensão)</i>	A aprendizagem dos algoritmos com compreensão, valorizando o sentido de número, deverá desenvolver-se gradualmente para as quatro operações. Assim, num primeiro momento, os alunos devem ter a possibilidade de usar formas de cálculo escrito informais, de construir os seus próprios algoritmos ou de realizar os algoritmos usuais com alguns passos intermédios. Por exemplo, no algoritmo usual da adição os números adicionam-se em coluna, da direita para a esquerda, trabalhando com os algarismos que compõem os números individualmente, sendo possível fazer o cálculo sem ter a mínima noção da sua ordem de grandeza. Na representação de somas parciais, os números

podem adicionar-se da esquerda para a direita (como na sua leitura) e o sentido de número não se perde. Deste modo, é importante permitir aos alunos que durante algum tempo utilizem representações onde seja evidente o sentido dos números envolvidos, realizando numa etapa posterior o algoritmo na sua forma usual.

No caso da divisão, o algoritmo pode iniciar-se através do cálculo de quocientes parciais que depois são adicionados (por exemplo, múltiplos de 10) e através de subtracções sucessivas. Neste caso, não se perde o sentido dos números envolvidos (uma vez que em cada passo se trabalha com os números por inteiro) e os vários procedimentos utilizados são registados. Este processo contribui também para a compreensão do sentido da divisão.

Na aprendizagem dos algoritmos, o tempo utilizado para desenvolver a sua compreensão gradual é compensado por depois ser necessário menos tempo para o seu treino. Contudo, é fundamental que anteriormente a essa aprendizagem tenha existido um trabalho consistente com os números, valorizando o sentido de número e que os alunos sejam capazes de escolher o processo de cálculo numérico (mental ou escrito) mais adequado a cada situação.

Os números racionais começam a ser trabalhados nos dois primeiros anos com uma abordagem intuitiva a partir de situações de partilha equitativa e de divisão da unidade em partes iguais, recorrendo a modelos e à representação em forma de fracção nos casos mais simples. É nos 3.º e 4.º anos que o estudo destes números vai ser aprofundado, quer recorrendo a problemas que permitam trabalhar outros significados das fracções, quer introduzindo números representados na forma decimal (usualmente designados por números decimais) a partir de situações de partilha equitativa ou de medida, refinando a unidade de medida. Os contextos ligados ao dinheiro também são propícios para trabalhar a representação decimal dos números racionais, dada a relação entre o euro e o cêntimo. No estudo dos números racionais, em particular na representação decimal, devem ser exploradas situações para ampliação do conhecimento de estratégias de cálculo mental e escrito, incluindo a realização de algoritmos. Devem ser também proporcionadas situações que permitam aos alunos relacionar a representação fraccionária e a decimal. Neste ciclo, o trabalho com os números racionais, deve incluir também a exploração de situações que, de uma forma intuitiva, contribuam para o desenvolvimento da compreensão dos conceitos de razão e de proporção.

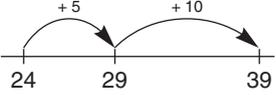
*Algoritmos
precedidos de um
trabalho consistente
com os números*

Números racionais

Tópicos e objectivos específicos – Números e operações

1.º e 2.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número natural • Relações numéricas • Sistema de numeração decimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar e ordenar de acordo com um dado critério. • Realizar contagens progressivas e regressivas, representando os números envolvidos. • Compreender várias utilizações do número e identificar números em contextos do quotidiano. • Realizar estimativas de uma dada quantidade de objectos. • Compor e decompor números. • Comparar e ordenar números. • Utilizar a simbologia $<$, $>$ e $=$. • Identificar e dar exemplos de diferentes representações para o mesmo número. • Identificar e dar exemplos de números pares e ímpares. • Representar números na recta numérica. • Ler e representar números, pelo menos até 1000. • Compreender o valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal. • Resolver problemas envolvendo relações numéricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor situações que envolvam classificação (invariância da quantidade), contagem (correspondência termo a termo), ordenação e cardinalidade. • Propor o uso de modelos estruturados de contagem como, por exemplo, o colar de contas, cartões com pontos, molduras de dez e ábacos horizontais. • No trabalho inicial com números, criar situações para introduzir o número zero. • Inicialmente, os alunos usam a numeração apenas como designação evoluindo, progressivamente, na compreensão do sistema de numeração decimal. • Fazer decomposições de números do tipo: $30 = 15 + 15$; $30 = 18 + 12$; $30 = 6 + 24$. • Levar os alunos a: <ul style="list-style-type: none"> – contar gradualmente até 5, 10 e 20, numa etapa seguinte até 100 e, depois, até 1000; – contar a partir de um número dado, de 2 em 2, 3 em 3, 5 em 5, 6 em 6, 10 em 10. • Utilizar números em situações envolvendo quantidades, ordenação, identificação e localização. • Propor aos alunos que estimem, por exemplo, a quantidade de feijões que estão dentro de um frasco e comparem a estimativa com o número exacto dos feijões. • Salientar diferentes representações de um número, como no exemplo: o número 9 pode começar por ser representado utilizando figuras ou pontos e posteriormente por 9, nove, $6 + 3$, $4 + 5$, $7 + 2$, $10 - 1$. • Propor aos alunos que usem, por exemplo, rectas com números entre 0 e 20, 50 e 100, 200 e 250.
<p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição • Subtração • Multiplicação • Divisão 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a adição nos sentidos combinar e acrescentar. • Compreender a subtração nos sentidos retirar, comparar e completar. • Compreender a multiplicação nos sentidos aditivo e combinatório. • Reconhecer situações envolvendo a divisão. • Usar os sinais $+$, $-$, \times e $:$ na representação horizontal do cálculo. • Compreender e memorizar factos básicos da adição e relacioná-los com os da subtração. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nas operações com números naturais trabalhar também com o número zero. • Propor aos alunos situações em que o modelo rectangular seja o adequado para resolver a situação. • Sugerir o uso de estratégias e registos informais, recorrendo a desenhos, esquemas ou a operações conhecidas. • Solicitar aos alunos que digam rapidamente o resultado da adição de dois números menores ou iguais a 10 usando diferentes estratégias, como nos exemplos: <ul style="list-style-type: none"> – $3 + 3 = 6$; $4 + 4 = 8$; $5 + 5 = 10$ (dobro); – $8 + 9 = 8 + 8 + 1 = 17$ (quase dobro); – $6 + 7 = 5 + 1 + 5 + 2 = 10 + 3 = 13$ (5 como número de referência); – $6 + 8 = 7 + 7 = 14$ (compensação); – $6 + 8 = 14$, então $7 + 8 = 14 + 1 = 15$ (relações já conhecidas). • Propor o uso de tabelas da adição para realizar subtrações, identificando a subtração como operação inversa da adição.

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar somas, diferenças e produtos. • Adicionar, subtrair e multiplicar utilizando a representação horizontal e recorrendo a estratégias de cálculo mental e escrito. • Compreender, construir e memorizar as tabuadas da multiplicação. • Resolver problemas envolvendo adições, subtracções, multiplicações e divisões. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> – estimar um produto arredondando um dos factores (4×19 é um resultado próximo de 4×20); – calcular $143 + 264$, adicionando mentalmente 14 dezenas + 26 dezenas (o resultado é um pouco acima de 400). • Por exemplo, calcular $39 - 24$ de diferentes formas: <ul style="list-style-type: none"> – decompondo os números, $30 - 20 + 9 - 4 = 10 + 5 = 15$; – usando a propriedade da invariância do resto, $40 - 25 = 15$; $40 - 20 - 5 = 15$; – utilizando uma recta graduada; – utilizando uma recta não graduada  • Propor a construção das tabuadas do 2, 3, 4, 5, 6 e 10, começando por estudar as tabuadas do 2, 5 e 10. Utilizar a tabuada de multiplicação do 2 e através dos dobros descobrir a do 4; fazer o mesmo para as tabuadas do 3 e do 6 e verificar que na tabuada do 6 já são conhecidos os resultados até a 5×6 e que só falta saber a partir de 6×6.
<p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar sequências de números segundo uma dada lei de formação e investigar regularidades em sequências e em tabelas de números. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplos: <ul style="list-style-type: none"> – 2, 4, 6, 8, 10... (números pares); – 1, 4, 7, 10, 13... (começar com 1 e adicionar 3 sucessivamente); – 2, 5, 11, 23... (duplicar o número e adicionar 1). • Colocar questões do tipo: <i>Numa tabela de números até 100, marcar números de 5 em 5, começando no 3. Qual é o padrão representado pelos algarismos das unidades?</i>
<p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracções 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a metade, a terça parte, a quarta parte, a décima parte e outras partes da unidade e representá-las na forma de fracção. • Compreender e usar os operadores: dobro, triplo, quádruplo e quádruplo e relacioná-los, respectivamente, com a metade, a terça parte, a quarta parte e a quinta parte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar intuitivamente situações de partilha equitativa e de divisão da unidade em partes iguais, envolvendo quantidades discretas e contínuas. Representar estas quantidades por palavras, desenhos, esquemas ou fracções.

3.º e 4.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relações numéricas • Múltiplos e divisores 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar contagens progressivas e regressivas a partir de números dados. • Comparar números e ordená-los em sequências crescentes e decrescentes. • Ler e representar números, pelo menos até ao milhão. • Compreender o sistema de numeração decimal. • Identificar e dar exemplos de múltiplos e de divisores de um número natural. • Compreender que os divisores de um número são divisores dos seus múltiplos (e que os múltiplos de um número são múltiplos dos seus divisores). 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor a utilização de tabelas com números de 1000 em 1000, de 10 000 em 10 000 e outras deste tipo, como apoio na contagem de números até ao milhão. • Propor a leitura e representação de números, aumentando gradualmente o seu valor, a par da resolução de problemas. • Propor aos alunos que trabalhem com múltiplos de 2, 3, 4, 5... 10 e respectivos divisores.
<p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição • Subtração • Multiplicação • Divisão 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar estratégias de cálculo mental e escrito para as quatro operações usando as suas propriedades. • Compreender e realizar algoritmos para as operações de adição e subtração. • Compreender a divisão nos sentidos de medida, partilha e razão. • Compreender, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto. • Compreender, construir e memorizar as tabuadas da multiplicação. • Resolver problemas tirando partido da relação entre a multiplicação e a divisão. • Compreender e realizar algoritmos para as operações multiplicação e divisão (apenas com divisores até dois dígitos). • Compreender os efeitos das operações sobre os números. • Realizar estimativas e avaliar a razoabilidade de um dado resultado em situações de cálculo. • Compreender e usar a regra para calcular o produto e o quociente de um número por 10, 100 e 1000. • Resolver problemas que envolvam as operações em contextos diversos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar estratégias como: <ul style="list-style-type: none"> – recorrer à propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição: $14 \times 5 = 10 \times 5 + 4 \times 5 = 50 + 20 = 70$; – usar diferentes representações para o mesmo produto: $4 \times 25 = 2 \times 50 = 1 \times 100$; – simplificar os termos de uma divisão para obter o quociente: $24 : 4 = 12 : 2 = 6 : 1 = 6$. • Promover a aprendizagem gradual dos algoritmos, integrando o trabalho realizado nos dois primeiros anos. Por exemplo, para calcular: <ul style="list-style-type: none"> – $543 + 267$ representar, numa primeira fase, as somas parciais; – $346 - 178$ representar as diferenças parciais, previamente ao algoritmo de decomposição ou ao algoritmo de compensação. • Propor a construção das tabuadas do 7, 8, 9, 11 e 12. • Usar o conhecimento de tabuadas aprendidas anteriormente para o estudo de outras. • Começar por usar representações mais detalhadas dos algoritmos. Por exemplo, para calcular: <ul style="list-style-type: none"> – 34×25 representar os produtos parciais antes do algoritmo na sua representação usual; – $596 : 35$ representar os quocientes parciais e as subtrações sucessivas, antes da representação usual. $ \begin{array}{r} 596 \quad \quad 35 \\ -350 \quad 10 \\ \hline 246 \quad 5 \\ -175 \quad +2 \\ \hline 071 \quad 17 \\ -70 \\ \hline 001 \end{array} $

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS										
<p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar regularidades numéricas. • Resolver problemas que envolvam o raciocínio proporcional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar regularidades em tabelas numéricas e tabuadas, em particular as dos múltiplos. • Usar tabelas na resolução de problemas que envolvam raciocínio proporcional. Por exemplo: <i>Duas bolas custam 30 €.</i> <i>Quanto custam 40 bolas? E 400 bolas?</i> <table border="1" data-bbox="986 456 1422 607"> <tr> <td>N.º de bolas</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>40</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Custo das bolas</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>600</td> <td>...</td> </tr> </table>	N.º de bolas	2	4	40	...	Custo das bolas	30	60	600	...
N.º de bolas	2	4	40	...								
Custo das bolas	30	60	600	...								
<p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracções • Decimais 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender fracções com os significados quociente, parte-todo e operador. • Reconstruir a unidade a partir das suas partes. • Resolver problemas envolvendo números na sua representação decimal. • Ler e escrever números na representação decimal (até à milésima) e relacionar diferentes representações dos números racionais não negativos. • Comparar e ordenar números representados na forma decimal. • Localizar e posicionar números racionais não negativos na recta numérica. • Estimar e calcular mentalmente com números racionais não negativos representados na forma decimal. • Adicionar, subtrair, multiplicar e dividir com números racionais não negativos na representação decimal. • Compreender que com a multiplicação (divisão) de um número por 0,1, 0,01 e 0,001 se obtém o mesmo resultado do que, respectivamente, com a divisão (multiplicação) desse número por 10, 100 e 1000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar intuitivamente problemas do tipo: <i>Dois chocolates foram divididos igualmente por 5 crianças. Quanto recebeu cada uma?</i> (quociente) <i>Uma barra de chocolate foi dividida em 4 partes iguais. O João comeu 3 dessas partes. Que parte do chocolate comeu o João?</i> (parte-todo). <i>A Ana tem uma caixa com 48 lápis de cor. O Rui tem $\frac{1}{4}$ dessa quantidade de lápis. Quantos lápis tem ele?</i> (operador) • Explorar, por exemplo, situações de partilha equitativa, medida e dinheiro. • Trabalhar com situações de partilha equitativa envolvendo quantidades discretas (como o número de objectos de uma dada colecção) e contínuas (como uma porção de pão ou piza). • Utilizar modelos (rectangular, circular) na representação da décima, centésima e milésima e estabelecer relações entre elas. • Usar valores de referência representados de diferentes formas. Por exemplo: $0,5, \frac{1}{2}$ e 50%; $0,25, \frac{1}{4}$ e 25%; $0,75, \frac{3}{4}$ e 75%; $0,1$ e $\frac{1}{10}$; $0,01$ e $\frac{1}{100}$; $0,001$ e $\frac{1}{1000}$. • Localizar, por exemplo, o número 2,75 numa recta numérica. Posicionar, por exemplo, o número 1,5. • Representar também na recta numérica números como $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{10}$ e $\frac{5}{10}$, relacionando a representação fraccionária com a decimal. • Valorizar o cálculo mental. Por exemplo, para calcular $15 - 0,5$ não é necessário utilizar um algoritmo. • Trabalhar as operações a partir de situações do quotidiano. No exemplo, <i>Metade de um chocolate a dividir por duas crianças</i>, seria: $0,5 : 2 = 0,25$ ou $\frac{1}{4}$ do chocolate. • Usar estratégias como: $1,5 + 2,7 = 1,5 + 2,5 + 0,2 = 4,0 + 0,2 = 4,2$. • Averiguar com os alunos o que acontece na multiplicação quando um dos factores é menor que 1 e, na divisão, quando o divisor é menor que 1. 										

Geometria e Medida

Introdução

Valorização do conhecimento anterior

Observação, manipulação, exploração, transformação

Quando os alunos chegam à escola já possuem conhecimentos deste tema adquiridos intuitivamente. Estes conhecimentos devem ser valorizados e tomados como ponto de partida para o desenvolvimento do sentido espacial que tem por base a visualização e a compreensão das relações espaciais. A visualização engloba capacidades relacionadas com a forma como os alunos percebem o mundo que os rodeia e envolve observação, manipulação e transformação de objectos e suas representações, e a interpretação de relações entre os objectos e entre estes e as suas representações. O sentido espacial envolve ainda as noções de orientação e movimento, desempenhando um papel importante na percepção das relações espaciais. A compreensão dos conceitos de grandeza e medida e a exploração de situações ligadas à medida de várias grandezas constituem também aprendizagens essenciais neste ciclo.

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- desenvolver a visualização e ser capazes de representar, descrever e construir figuras no plano e no espaço e de identificar propriedades que as caracterizam;
- ser capazes de identificar e interpretar relações espaciais;
- compreender as grandezas dinheiro, comprimento, área, massa, capacidade, volume e tempo;
- compreender o que é a unidade de medida e o processo de medir;
- ser capazes de realizar estimativas e medições, e de relacionar diferentes unidades de medida;
- ser capazes de resolver problemas, raciocinar e comunicar no âmbito deste tema.

Indicações metodológicas

Exploração, manipulação e experimentação dos objectos

Do espaço ao plano

Apropriação gradual do vocabulário

Abordagem e conceitos específicos. O ensino e a aprendizagem da Geometria deve, neste ciclo, privilegiar a exploração, a manipulação e a experimentação, utilizando objectos do mundo real e materiais específicos, de modo a desenvolver o sentido espacial. Na localização de objectos, o aluno é chamado a utilizar o sistema de referência esquerda-direita e horizontal-vertical referido ao seu próprio corpo. Dado que vivemos num mundo tridimensional, o estudo da Geometria nos primeiros anos parte do espaço para o plano. Por exemplo, no estudo das figuras geométricas os alunos descrevem e comparam os sólidos geométricos, agrupam-nos e classificam-nos e identificam as figuras planas a eles associadas. Nesse processo, primeiro fazem o reconhecimento das formas globalmente e, só depois, identificam as propriedades relevantes de cada uma. O vocabulário próprio do tema surge integrado na abordagem dos conceitos e a sua apropriação faz-se de um modo gradual.

Ao longo deste ciclo, os alunos têm oportunidade de fazer observações, descrições e representações de objectos, configurações e trajectos. Desenhar objectos partindo de diferentes ângulos de visão, fazer construções e maquetas e debater ideias sobre essas representações contribui para o desenvolvimento da percepção do espaço. Os alunos devem ser capazes de agir, prever, ver e explicar o que se passa no espaço que percebem, desenvolvendo, progressivamente, a capacidade de raciocinarem com base em representações mentais. São também importantes as experiências que envolvem a composição e decomposição de figuras, acompanhadas de descrições e representações.

A abordagem de aspectos históricos, artísticos e culturais relacionados com a Geometria favorece a exploração e compreensão dos tópicos abordados. Por exemplo, observar trabalhos de arte decorativa (azulejos, bordados e tapetes) pode entusiasmar os alunos a explorarem aspectos relacionados com simetrias e pavimentações e a aperceberem-se da beleza visual que a Matemática pode proporcionar.

Relação com aspectos históricos, artísticos e culturais

No estudo das grandezas, a abordagem do dinheiro começa no 1.º ano a partir de situações do quotidiano, constituindo um contexto a explorar na resolução de problemas. Nos dois últimos anos do ciclo, este contexto assume particular relevância na abordagem dos números decimais não negativos e das estruturas multiplicativas, possibilitando a realização de uma variedade de tarefas com significado para os alunos.

Estudo das grandezas

A noção de intervalo de tempo e a percepção de que há acontecimentos que são sequenciais no tempo são adquiridas progressivamente ao longo dos quatro anos. Além disso, os alunos devem ser capazes de comparar a duração de acontecimentos e de utilizar instrumentos para medir o tempo.

No estudo das restantes grandezas, as primeiras experiências estão associadas à invariância de determinado atributo de uma classe de objectos. Os alunos devem compreender que, por exemplo, o comprimento de um objecto ou a sua massa não mudam quando se altera a sua posição. Devem também associar grandezas a objectos e estas a grandezas, comparar grandezas em vários objectos, ordená-los e agrupá-los por classes de equivalência (por exemplo, *Ter o mesmo comprimento que...*). Para a compreensão do processo de medição é essencial que os alunos realizem experiências concretas. Por exemplo, no caso do comprimento e da área podem fazer a cobertura de objectos usando diferentes unidades de medida e contar o número de vezes que utilizam o objecto tomado como unidade. A necessidade de uma unidade de medida-padrão surge após a utilização de diferentes unidades de medida e de se ter concluído que o número de unidades necessárias depende da unidade de medida utilizada.

Grandezas e medida

Progressivamente, amplia-se o conhecimento das grandezas em estudo e introduz-se as unidades de medida convencionais do *Sistema Internacional de Unidades – SI*. Os alunos devem realizar medições com essas unidades usando instrumentos de medida adequados e relacionando as várias unidades associadas a cada grandeza. A resolução de problemas envolvendo grandezas e medidas em situações do dia-a-dia constitui o contexto fundamental para a aprendizagem deste tema. É a partir da exploração de situações concretas que surgem as fórmulas e os procedimentos para determinar medidas.

Unidades de medida

A vivência de experiências que envolvam a realização de estimativas de medida deve ser valorizada desde os primeiros anos. A aprendizagem de estratégias de estimação e a comparação das estimativas com as medidas obtidas através de instrumentos apropriados desenvolvem nos alunos a capacidade de ajuizarem acerca da razoabilidade das suas respostas. Por exemplo, estimar a altura da porta e a área do quadro da sala de aula ou o volume da caixa dos jogos são tarefas que se podem realizar utilizando ou não unidades de medida convencionais e que contribuem para a consolidação de conhecimentos acerca do que significa medir.

Estimativas

A Geometria e a Medida são campos com muitas potencialidades para se fazerem conexões no âmbito da Matemática e também com outras áreas curriculares. Por exemplo, a Medida é um contexto privilegiado na abordagem dos números racionais na sua representação decimal, permitindo estabelecer múltiplas relações entre esses números

Conexões com outras áreas curriculares

em situações com significado para os alunos. O reconhecimento dessas associações ajuda os alunos a desenvolverem a capacidade de integrar ideias e conceitos e de estabelecer relações, favorecendo a confiança nas suas próprias capacidades.

Materiais manipuláveis

Materiais estruturados

Instrumentos de medida

Computador

Recursos. Os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) têm um papel importante na aprendizagem da Geometria e da Medida. Estes materiais permitem estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos. Alguns materiais são especificamente apropriados para a aprendizagem da Geometria, como por exemplo: geoplanos, tangrans, pentaminós, peças poligonais encaixáveis, espelhos, miras, modelos de sólidos geométricos, *puzzles*, mosaicos, réguas, esquadros e compassos. Na abordagem da Geometria e Medida devem ser utilizados instrumentos como, por exemplo: réguas, esquadros, metros articulados, fitas métricas, balanças, recipientes graduados e relógios. No entanto, é indispensável registar o trabalho feito com os materiais e reflectir sobre ele, dado que a sua utilização só por si não garante a aprendizagem. O computador possibilita explorações que podem enriquecer as aprendizagens realizadas no âmbito deste tema, nomeadamente através de *applets* – pequenos programas ou aplicações disponíveis na Internet – e permitir a realização de jogos e outras actividades de natureza interactiva.

Tópicos e objectivos específicos – Geometria

1.º e 2.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Pontos de referência e itinerários • Plantas 	<ul style="list-style-type: none"> • Situar-se no espaço em relação aos outros e aos objectos, e relacionar objectos segundo a sua posição no espaço. • Seleccionar e utilizar pontos de referência, e descrever a localização relativa de pessoas ou objectos no espaço, utilizando vocabulário apropriado. • Realizar, representar e comparar diferentes itinerários ligando os mesmos pontos (inicial e final) e utilizando pontos de referência. • Ler e desenhar plantas simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor situações que envolvam vocabulário como: à esquerda, à direita, em cima, em baixo, atrás, à frente, entre, dentro, fora, antes, depois. • Solicitar aos alunos, por exemplo, que descrevam o trajecto de casa à escola, desenhando itinerários e indicando pontos de referência. • Propor a realização de jogos de orientação, percursos e labirintos e as suas representações em papel quadriculado. • A propósito de itinerários usar vocabulário como: meia-volta, um quarto de volta (à direita ou à esquerda) ou uma volta inteira. • Pedir representações no plano e fazer construções a partir de representações no plano. • Propor, como desenho, por exemplo, a planta da sala de aula.
<p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação • Interior, exterior e fronteira • Composição e decomposição de figuras • Linhas rectas e curvas • Reflexão 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar, transformar e descrever objectos, fazendo classificações e justificando os critérios utilizados. • Comparar e descrever sólidos geométricos identificando semelhanças e diferenças. • Identificar polígonos e círculos nos sólidos geométricos e representá-los. • Reconhecer propriedades de figuras no plano e fazer classificações. • Distinguir entre interior, exterior e fronteira de um domínio limitado por uma linha poligonal fechada. • Realizar composições e decomposições de figuras geométricas. • Identificar superfícies planas e não planas, em objectos comuns e em modelos geométricos. • Identificar linhas rectas e curvas a partir da observação de objectos e de figuras geométricas e representá-las. • Identificar no plano figuras simétricas em relação a um eixo. • Desenhar no plano figuras simétricas relativas a um eixo horizontal ou vertical. • Resolver problemas envolvendo a visualização e a compreensão de relações espaciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar objectos quanto ao tamanho, forma, espessura, textura e cor. • Promover a observação de modelos de sólidos geométricos, separando, por exemplo, os que têm todas as superfícies planas (poliedros) e os que têm superfícies curvas (não poliedros). • Solicitar o desenho de polígonos (triângulo, quadrado, rectângulo, pentágono e hexágono) e círculos contornando superfícies planas de modelos de sólidos geométricos. • Salientar que o quadrado pode ser visto como um caso particular do rectângulo. • Propor o desenho no geoplano de figuras geométricas de diferentes tamanhos e em diferentes posições e a sua reprodução em papel pontilhado. • Usar peças do tangram para a construção de figuras equivalentes e para a obtenção de figuras (triângulos e quadriláteros). • Utilizar espelhos e miras na exploração de reflexões. • Propor a construção, no plano, de figuras simétricas através de dobragens e recortes e utilizando papel quadriculado. • Dar e pedir exemplos que evidenciem reflexões como simetrias axiais no meio natural e físico. • Resolver, por exemplo, o problema: <i>Qual é a face do dado que está oposta à face com seis pintas? E à face com uma pinta?</i>

3.º e 4.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Mapas, plantas e maquetas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar e descrever posições, direcções e movimentos. • Identificar, numa grelha quadriculada, pontos equidistantes de um dado ponto. • Descrever a posição de figuras desenhadas numa grelha quadriculada recorrendo à identificação de pontos através das suas coordenadas e desenhar figuras dadas as coordenadas. • Ler e utilizar mapas e plantas, e construir maquetas simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor, por exemplo, a realização do jogo da batalha naval. • Propor a representação em papel ponteadado de figuras desenhadas no geoplano, respeitando a sua posição relativa. • Propor a realização de maquetas (da sala de aula, rua, bairro) integrando-as em estudos ou projectos interdisciplinares.
<p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação • Planificação do cubo • Círculo e circunferência • Noção de ângulo • Rectas paralelas e perpendiculares • Reflexão 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar e descrever propriedades de sólidos geométricos e classificá-los (prisma, paralelepípedo, cubo, pirâmide, esfera, cilindro e cone). • Construir sólidos geométricos analisando as suas propriedades. • Investigar várias planificações do cubo e construir um cubo a partir de uma planificação dada. • Distinguir círculo de circunferência e relacionar o raio e o diâmetro. • Compreender a noção de ângulo. • Comparar e classificar ângulos (recto, agudo, obtuso e raso) e identificar ângulos em figuras geométricas. • Representar rectas paralelas e perpendiculares. • Identificar no plano eixos de simetria de figuras. • Construir frisos e identificar simetrias. • Construir pavimentações com polígonos. • Resolver problemas envolvendo a visualização e a compreensão de relações espaciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chamar a atenção que o paralelepípedo e o cubo podem ser vistos como casos particulares de prismas. • Utilizar caixas cúbicas de cartão, peças poligonais encaixáveis ou quadrados de cartolina e elásticos para que os alunos possam descobrir planificações do cubo, registando-as em papel quadriculado. • Pedir a utilização do compasso. • Recorrer ao movimento de rotação de uma semi-recta em torno da sua origem para apoiar a compreensão da noção de ângulo. • Para comparar ângulos dobrar, sucessivamente, metade de um círculo e utilizá-la como se utiliza um transferidor. • A propósito do estudo dos ângulos, retomar o estudo dos triângulos e dos quadriláteros, analisando as suas propriedades. • Propor a exploração de frisos identificando simetrias, de translação, reflexão, reflexão deslizante e rotação (meia-volta). • Propor a exploração de pavimentações utilizando polígonos e descobrindo polígonos regulares que pavimentam o plano.

Tópicos e objectivos específicos – Medida

1.º e 2.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
Dinheiro <ul style="list-style-type: none"> • Moedas, notas e contagem • Comparação e ordenação de valores • Estimação 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e relacionar as moedas e notas do euro e realizar contagens de dinheiro. • Representar valores monetários. • Realizar estimativas. • Resolver problemas envolvendo dinheiro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar réplicas de moedas e notas para manipulação e contagem. • Propor situações do quotidiano, incluindo aquelas em que surge naturalmente a representação decimal (por exemplo, folhetos com preços).
Comprimento, massa, capacidade e área <ul style="list-style-type: none"> • Medida e unidade de medida • Comparação e ordenação • Medição <ul style="list-style-type: none"> • Perímetro • Estimação 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender as noções de comprimento, massa, capacidade e área. • Compreender o que é uma unidade de medida e o que é medir. • Comparar e ordenar comprimentos, massas, capacidades e áreas. • Realizar medições utilizando unidades de medida não convencionais e compreender a necessidade de subdividir uma unidade em subunidades. • Realizar medições utilizando unidades de medida convencionais (centímetro, metro, quilograma e litro). • Determinar o perímetro de figuras. • Estimar comprimentos, massas, capacidades e áreas. • Resolver problemas envolvendo grandezas e medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor situações que permitam explorar propriedades mensuráveis em objectos, reconhecendo a invariância de determinado atributo num dado conjunto de objectos. • Propor a utilização de unidades de medida não convencionais, como palmos, pés, passos e objectos para medir comprimentos, e recipientes para medir capacidades. • Propor aos alunos a sobreposição de figuras para comparar áreas. • Propor aos alunos que realizem partições equitativas de uma unidade de medida e que relacionem as unidades usadas com o resultado da medição, concluindo que quanto menor é a unidade mais vezes é necessário repeti-la. • Solicitar medições com instrumentos de medida adequados às situações. • Propor a utilização do geoplano, do tangram e dos pentaminós no trabalho com perímetros e áreas de figuras. • Salientar as relações entre o quilo, o meio quilo e o quarto de quilo, e entre o litro, o meio litro e o quarto de litro.
Tempo <ul style="list-style-type: none"> • Sequências de acontecimentos • Unidades de tempo e medida do tempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer relações entre factos e acções que envolvam noções temporais e reconhecer o carácter cíclico de certos fenómenos e actividades. • Relacionar entre si hora, dia, semana, mês e ano. • Identificar a hora, a meia-hora e o quarto de hora. • Resolver problemas envolvendo situações temporais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criar situações para o uso dos termos antes, entre, depois; ontem, hoje, amanhã; agora, já, em breve; muito tempo, pouco tempo, ao mesmo tempo; rápido e lento. • Salientar a sequência de algumas rotinas relacionadas com as actividades que os alunos fazem regularmente num determinado período de tempo. • Utilizar ampulhetas e relógios para explorar a duração de acontecimentos. • Considerar situações como noite/dia, pequeno-almoço/almoço/jantar, dias da semana, fim-de-semana, estações do ano, fases da Lua. • Propor a exploração de calendários assinalando datas e acontecimentos. • Usar tabelas estruturadas em semanas ou meses para registar, por exemplo, o estado do tempo, as presenças e faltas dos alunos ou as suas tarefas na sala de aula e realizar sínteses desses registos.

3.º e 4.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Comprimento, massa, capacidade, área e volume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e medição • Unidades de medida <i>SI</i> • Perímetro, área e volume • Estimação 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a noção de volume. • Realizar medições de grandezas em unidades <i>SI</i>, usando instrumentos adequados às situações. • Comparar e ordenar medidas de diversas grandezas. • Calcular o perímetro de polígonos e determinar, de modo experimental, o perímetro da base circular de um objecto. • Estimar a área de uma figura por enquadramento. • Desenhar polígonos em papel quadriculado com um dado perímetro e uma dada área. • Resolver problemas relacionando perímetro e área. • Compreender e utilizar as fórmulas para calcular a área do quadrado e do rectângulo. • Determinar o volume do cubo de uma forma experimental. • Realizar estimativas de medidas de grandezas. • Resolver problemas respeitantes a grandezas, utilizando e relacionando as unidades de medida <i>SI</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propor o preenchimento de volumes por empilhamento de objectos de igual volume contando as unidades necessárias. • Construir com os alunos as seguintes unidades de medida: <i>m</i>, <i>dm</i>, <i>cm</i> e <i>dam</i>; <i>cm</i>², <i>dm</i>² e <i>m</i>²; <i>dm</i>³. Projectar a construção do <i>m</i>³ a partir do <i>dm</i>³. Propor a realização de medições. • Para o estudo da capacidade, usar recipientes correspondentes às várias unidades de medida e estabelecer as relações correspondentes. Proceder de modo análogo para as outras grandezas. • Usar o método das metades e do enquadramento em figuras desenhadas no geoplano e em papel pontado ou quadriculado, para calcular aproximadamente a respectiva área. • Promover a utilização do geoplano, tangram e pentaminós para investigar o perímetro de figuras com a mesma área e a área de figuras com o mesmo perímetro. • Promover a exploração de volumes de objectos, colocando-os num recipiente graduado com líquido. • Propor, por exemplo, a estimativa da massa de objectos e comparar com o valor obtido por pesagem.
<p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tempo • Intervalo de tempo • Estimação 	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e representar medidas de tempo e estabelecer relações entre hora, minuto e segundo. • Medir e registar a duração de acontecimentos. • Identificar intervalos de tempo e comparar a duração de algumas actividades. • Ler e interpretar calendários e horários. • Realizar estimativas relativas à duração de acontecimentos. • Resolver problemas envolvendo situações temporais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar questões do tipo: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Quantos períodos de cinco minutos tem uma hora? E de dez minutos? E quantos quartos de hora?</i> • Usar diferentes tipos de horários (por exemplo, escolares, de programas televisivos e de transportes). • Colocar questões do tipo: <ul style="list-style-type: none"> – <i>A próxima 5.ª feira que dia é? Quanto tempo falta para tu fazeres anos? Que dia é de hoje a quinze dias?</i>

Organização e tratamento de dados

Introdução

No seu dia-a-dia, os alunos lidam com vários tipos e fontes de informação, em boa parte veiculada através dos meios de comunicação social. Muita dessa informação é apresentada na forma de tabelas, gráficos ou através de linguagem corrente usando termos estatísticos. Para que a informação possa ser compreendida é cada vez mais necessário que os alunos comecem desde cedo a lidar com esses termos e representações e a desenvolver progressivamente a capacidade não só de interpretar, como de seleccionar e criticar a informação que recebem. Por isso, nos quatro primeiros anos de escolaridade, os alunos devem ter a oportunidade de realizar experiências que envolvam organização e tratamento de dados. Além disso, os alunos também contactam no seu dia-a-dia com situações aleatórias, pelo que a exploração de experiências envolvendo esse tipo de situações é também trabalhada nos dois últimos anos deste ciclo.

Relações com as experiências e vivências dos alunos

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos a capacidade de ler e interpretar dados organizados na forma de tabelas e gráficos, assim como de os recolher, organizar e representar com o fim de resolver problemas em contextos variados relacionados com o seu quotidiano.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem ser capazes de:

- explorar e interpretar dados organizados de diversas formas;
- realizar estudos que envolvam a recolha, organização e representação de dados e comunicar utilizando linguagem própria deste tema.

Indicações metodológicas

Abordagem. A aprendizagem deste tema deve ser alicerçada em actividades ligadas a situações do dia-a-dia. Os alunos lêem e interpretam tabelas e gráficos simples e formulam questões sobre um dado assunto, identificam os dados a recolher, e organizam, representam e interpretam esses dados com o propósito de dar resposta às questões formuladas. Em todas estas situações cabe ao professor estimular o questionamento, a tomada de decisões, o uso de linguagem apropriada e o sentido de rigor, de acordo com o nível de desenvolvimento dos alunos.

Ligações a situações do dia-a-dia

Tarefas. A classificação e contagem de objectos são tarefas indicadas para o início do trabalho neste tema. Os diagramas de Venn e de Carroll devem ser utilizados logo que se começam a fazer as primeiras classificações, possibilitando a organização de dados de uma forma simples. As tabelas e as representações gráficas a usar, bem como a forma como se elaboram, dependem dos dados a analisar e dos aspectos que se pretendem evidenciar. Assim, ao longo deste ciclo, é importante que os alunos tenham oportunidade de trabalhar com situações diversificadas e de comparar dois ou mais tipos de representação para a mesma situação e tirar conclusões. A construção das representações gráficas, numa primeira fase, deve ser orientada pelo professor, dando indicações precisas e apoiando os alunos nos cuidados a ter na sua elaboração.

Classificações e contagens

Diversidade de situações e representações

Há muitas situações do dia-a-dia e da vida familiar ou escolar dos alunos que podem suscitar questões interessantes para serem trabalhadas neste nível de ensino no âmbito da organização e tratamento de dados. A abordagem de vários conceitos deste

Ligações com outras áreas

tema pode ser feita a partir de investigações tendo por base características dos alunos da turma, por exemplo: cor dos olhos, gostos (de jogos, alimentos, livros, filmes), número de irmãos, altura, peso. A realização de investigações ou de projectos relacionados, nomeadamente, com o Estudo do Meio, também pode suscitar questões com interesse implicando a organização e tratamento de dados. Deste modo, este tema tem potencialidades para se fazerem conexões com outras áreas curriculares e também com outros temas da Matemática. Nestes estudos, dada a sua natureza investigativa, é adequada a organização dos alunos em grupo.

Recolha e organização de dados

Conceitos específicos. No âmbito deste tema, os alunos formulam questões cuja resposta depende da recolha de dados e recolhem dados relevantes para a questão em estudo. Em algumas situações, esta recolha é organizada utilizando gráficos de pontos ou esquemas de contagem gráfica (*tally charts*). Elaboram tabelas de frequências absolutas e constroem pictogramas e gráficos de barras. A moda é uma medida de tendência central que usam em conjugação com a representação de dados em tabelas e gráficos para interpretar e comparar informação. Inicia-se também a abordagem a situações aleatórias e ao conceito de acaso. Através da experimentação, os alunos vão adquirindo a noção de que uma situação aleatória está relacionada com uma experiência que, repetida nas mesmas condições, dá um resultado que depende do acaso. O lançamento da moeda ao ar, a extracção de bolas de um saco e o lançamento de dados são exemplos de jogos apropriados para os alunos fazerem aprendizagens sobre este assunto. Por exemplo, em vários lançamentos de uma moeda ao ar, qual é a face que ficará mais vezes voltada para cima? A realização de várias experiências, incluindo o registo apropriado e a sua interpretação, permite aos alunos concluírem que, embora o resultado em cada realização da experiência dependa do acaso, existe uma certa regularidade ao fim de muitas realizações da experiência. Para além deste tipo de jogos, devem ser exploradas outras situações, em particular relacionadas com o dia-a-dia, que ajudem os alunos a compreender que existem acontecimentos certos, possíveis, impossíveis, prováveis e improváveis, e a apropriarem-se desse vocabulário.

Interpretação e comparação da informação

Acaso e probabilidade

Tópicos e objectivos específicos – Organização e tratamento de dados

1.º e 2.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS									
<p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Classificação de dados utilizando diagramas de Venn e de Carroll • Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ler, explorar e interpretar informação (apresentada em listas, tabelas de frequências, gráficos de pontos e pictogramas) respondendo a questões e formulando novas questões. • Classificar dados utilizando diagramas de Venn e de Carroll. • Formular questões e recolher dados registando-os através de esquemas de contagem gráfica (<i>tally charts</i>) e de gráficos de pontos. • Organizar os dados em tabelas de frequências absolutas e representá-los através de pictogramas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chamar a atenção, por exemplo, que quando se diz que <i>7 alunos da turma têm 3 irmãos</i>, 3 representa o número de irmãos e 7 representa quantas vezes esse valor ocorre na turma, ou seja, a frequência. • Recolher dados de diversas formas: observação, questionário e análise de documentos, usando registos e contagens. • Propor a construção de diagramas de Carroll em situações como classificar os dados 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 32, 45 na seguinte tabela: <table border="1" data-bbox="954 824 1283 958" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Par</th> <th>Ímpar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Menor ou igual a 20</th> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <th>Maior que 20</th> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> • Trabalhar dados qualitativos (que não se podem obter por contagem ou medição, como a cor de olhos) e dados quantitativos discretos (que se obtêm por contagem, como o número de irmãos). Podem ser trabalhados dados de tipo contínuo, que são discretizados. Por exemplo, os dados referentes à altura podem ser organizados em classes de acordo com critérios devidamente especificados. • Indicar o uso de papel quadriculado para construir gráficos de pontos. 		Par	Ímpar	Menor ou igual a 20			Maior que 20		
	Par	Ímpar									
Menor ou igual a 20											
Maior que 20											

3.º e 4.º anos

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Gráficos de barras • Moda <ul style="list-style-type: none"> • Situações aleatórias 	<ul style="list-style-type: none"> • Ler, explorar, interpretar e descrever tabelas e gráficos, e responder e formular questões relacionadas com a informação apresentada. • Formular questões, recolher e organizar dados qualitativos e quantitativos (discretos) utilizando tabelas de frequências, e tirar conclusões. • Construir e interpretar gráficos de barras. • Identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar ou comparar informação. <ul style="list-style-type: none"> • Explorar situações aleatórias que envolvam o conceito de acaso e utilizar o vocabulário próprio para as descrever (certo, possível, impossível, provável e improvável). 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar gráficos trabalhados nos anos anteriores e abordar outras representações gráficas, como os gráficos circulares e o diagrama de caule e folhas. • Começar por discutir com os alunos aspectos importantes sobre um dado assunto, como o estado do tempo num determinado período (sol, chuva, nebulosidade, vento, nevoeiro e temperatura); fazer registos e organizar e tratar a informação, tirando conclusões, formulando e respondendo a questões. • Nas situações em que se tenha recolhido informação sobre alguns alunos da escola discutir se será ou não razoável generalizar os resultados obtidos para todos os alunos da escola. • Chamar a atenção de que os gráficos de pontos podem evoluir para gráficos de barras. • É possível construir gráficos circulares informalmente, por exemplo, através de dobragens do círculo em partes iguais para os casos em que essas divisões sejam adequadas (duas, quatro ou oito partes). • Explorar situações aleatórias simples, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> – a extracção de um berlinde de um saco com berlinde de várias cores e registo das ocorrências em várias extracções; – o lançamento de um dado com faces numeradas de 1 a 6 e registo do número da face voltada para cima em vários lançamentos; – o registo do número de carros encarnados que passam à frente da escola, no intervalo da manhã. <p>Como resultado da exploração deste tipo de situações, os alunos ordenam acontecimentos numa escala do menos provável ao mais provável.</p>

Capacidades transversais

Introdução

A resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos constituem importantes capacidades a desenvolver nos alunos, para o que é necessário ter em conta as suas vivências anteriores na educação pré-escolar, na família e noutros contextos sociais. No 1.º ciclo, os alunos desenvolvem a capacidade de resolução de problemas, resolvendo problemas de diversos tipos, preferencialmente do quotidiano, identificando a informação relevante sobre o problema e o seu objectivo. Além disso, concebem, aplicam e analisam diferentes estratégias para resolver um problema. O desenvolvimento do raciocínio é promovido suscitando a explicação de ideias e processos, a justificação de resultados e a formulação e teste de conjecturas simples por parte dos alunos. A comunicação desenvolve-se através da vivência de situações variadas envolvendo a interpretação de enunciados, a representação e expressão de ideias matemáticas, oralmente e por escrito, e a sua discussão na turma.

Consideração da experiência anterior e exterior à escola

Resolução de problemas

Raciocínio

Comunicação

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos as capacidades de resolução de problemas, de raciocínio e de comunicação matemáticos e de as usar na construção, consolidação e mobilização dos conhecimentos matemáticos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a aprendizagem, neste ciclo, os alunos devem desenvolver a sua capacidade de:

- resolver problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, adaptando, concebendo e pondo em prática estratégias variadas e avaliando resultados;
- raciocinar matematicamente, formulando e testando conjecturas, explicando processos e ideias e justificando resultados;
- comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticos.

Indicações metodológicas

Resolução de problemas. A capacidade de resolução de problemas desenvolve-se resolvendo problemas de diversos tipos e em contextos variados, e analisando as estratégias utilizadas e os resultados obtidos. No 1.º ciclo, os contextos desempenham um papel particularmente importante, em especial os que se relacionam com situações do quotidiano, devendo ser escolhidos de modo cuidadoso uma vez que servem de modelos de apoio ao pensamento dos alunos. Neste ciclo, resolver problemas constitui um ponto de partida para a abordagem de conceitos e ideias matemáticos e funciona como um suporte para o seu desenvolvimento e aplicação.

Diversidade de contextos dos problemas

Ao resolverem problemas com regularidade, que permitam diferentes abordagens e incluindo problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados e problemas sem solução, os alunos vão adquirindo experiência e confiança no modo de procurar os dados necessários, de os interpretar de acordo com as condições dadas e de os relacionar entre si e com o que é pedido. É de esperar que adquiram flexibilidade nos processos de resolução que utilizam, evoluindo, progressivamente, de estratégias

Diferentes tipos de problemas

Variedade de estratégias e formas de representação

informais para estratégias formais. Isto significa que os alunos muitas vezes começam por resolver os problemas recorrendo, por exemplo, a desenhos ou a palavras, mas que, gradualmente, devem recorrer, por exemplo, a esquemas, diagramas, tabelas, gráficos ou operações, de acordo com a evolução do seu conhecimento matemático. A valorização de diferentes modos de resolução apresentados pelos alunos de uma mesma turma pode estimulá-los a pensarem mais demoradamente no problema e a melhorar a sua compreensão e processo de resolução. Os alunos devem ser também incentivados a avaliar a plausibilidade dos resultados obtidos e a rever os procedimentos e cálculos efectuados. A discussão dos problemas na turma proporciona momentos ricos de aprendizagem, especialmente quando se fazem sistematizações de ideias matemáticas e se estabelecem relações com outros problemas ou com extensões do mesmo problema.

Hábito de questionamento

Raciocínio matemático. A capacidade de raciocinar matematicamente desenvolve-se através de experiências que proporcionem aos alunos oportunidades que estimulem o seu pensamento. Para isso o professor deve colocar frequentemente questões como, *Porquê?*, *Porque será que isso acontece?*, *O que acontece se...?*, procurando que os alunos expressem e desenvolvam as suas ideias e clarifiquem e organizem os seus raciocínios. Deve encorajar os alunos a participar em momentos de partilha e debate na aula e a explicar e justificar o seu raciocínio de modo claro e coerente, usando propriedades e relações matemáticas. Quando essas justificações não são compreendidas devido a dificuldades no discurso, cabe ao professor incentivar a sua reformulação, sugerindo, por exemplo, que se utilizem palavras mais facilmente compreensíveis, que se clarifique alguma ideia ou que se siga outro caminho.

Partilha e debate de ideias

Formulação de conjecturas

Ser capaz de formular e testar conjecturas constitui um aspecto importante do raciocínio matemático. O professor desempenha um papel fundamental neste processo através das questões que coloca, das pistas que dá e do modo como estimula e incentiva os alunos, transmitindo-lhes confiança nas suas capacidades. Para além disso, questões do tipo, *Porque será que esta é uma boa resposta?*, *Como sabem que esta resposta é correcta?*, proporcionam o entendimento de que não basta dar uma resposta mas é preciso também saber justificá-la.

Expressar, partilhar e debater ideias

Comunicação matemática. A comunicação, oral e escrita, tem um papel essencial na aprendizagem da Matemática, contribuindo para a organização, clarificação e consolidação do pensamento dos alunos. Estes devem ser incentivados a exprimir, partilhar e debater ideias, estratégias e raciocínios matemáticos com os colegas e com o professor. Além disso, a leitura e interpretação de enunciados matemáticos e a realização de tarefas que integrem a escrita de pequenos textos, incluindo descrições e explicações, também contribuem para o desenvolvimento desta capacidade.

Ambiente propício à comunicação

O ambiente na sala de aula deve ser propício à comunicação, encorajando os alunos a verbalizar os seus raciocínios e, também, a expor dúvidas ou dificuldades, a colocar questões e a manifestar-se sobre erros seus ou dos colegas. Os momentos de discussão de processos de resolução e de resultados de problemas na turma devem ser frequentes. O professor assume um papel relevante, nomeadamente na colocação de questões que estimulem o pensamento dos alunos, na condução do discurso, centrando-o nos conhecimentos matemáticos, e na organização e regulação da participação dos alunos nos momentos de discussão. No decurso da comunicação, o professor vai introduzindo o vocabulário específico e adequado e ajudando à sua compreensão, relacionando a linguagem natural com a linguagem matemática. Neste processo, os alunos vão ampliando o seu conhecimento de diversas formas de representação matemática e aprendendo a identificar as mais apropriadas a cada situação.

Tópicos e objectivos específicos – Capacidades transversais

TÓPICOS	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS	NOTAS
<p>Resolução de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreensão do problema • Concepção, aplicação e justificação de estratégias 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o objectivo e a informação relevante para a resolução de um dado problema. • Conceber e pôr em prática estratégias de resolução de problemas, verificando a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar formulações de problemas com informação irrelevante ou dados insuficientes ou sem solução. • Partir de estratégias informais e evoluir para estratégias formais. Por exemplo, o problema <i>Um carro tem 4 rodas, quantas rodas têm 5 carros?</i> pode ser resolvido usando desenhos (estratégia informal) ou a multiplicação (estratégia formal). • Salientar que uma mesma estratégia pode ser usada em diferentes problemas e que estratégias diferentes podem ser utilizadas num mesmo problema. • Para modelar problemas propor, quando apropriado, o recurso a materiais manipuláveis. • Usar exemplos que permitam distinguir entre a resposta à questão do problema e o resultado dos cálculos efectuados. • Solicitar a verificação e interpretação dos resultados revendo os dados e as estratégias utilizadas.
<p>Raciocínio matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Justificação • Formulação e teste de conjecturas 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar ideias e processos e justificar resultados matemáticos. • Formular e testar conjecturas relativas a situações matemáticas simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pedir a explicação de raciocínios matemáticos oralmente e por escrito. • Solicitar exemplos, contra-exemplos e analogias. • Propor a investigação de regularidades e relações numéricas nas tabuadas. • Usar as tabuadas para a formulação e teste de conjecturas.
<p>Comunicação matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretação • Representação • Expressão • Discussão 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar informação e ideias matemáticas representadas de diversas formas. • Representar informação e ideias matemáticas de diversas formas. • Expressar ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando linguagem e vocabulário próprios. • Discutir resultados, processos e ideias matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar como recursos livros, manuais, jornais e Internet. • Recorrer a diversos tipos de representação, usando desenhos e palavras para representar informação e ideias matemáticas e introduzindo progressivamente símbolos, tabelas, esquemas e gráficos. • Introduzir associações entre símbolos criados pelos alunos e a notação convencional. • Solicitar o uso progressivo de vocabulário adequado às situações. • Incentivar os alunos a expor e discutir ideias matemáticas, tanto em pequenos grupos como na turma, solicitando a explicação dos processos e resultados e a justificação das afirmações e argumentos utilizados.

Articulação com o 2.º ciclo

2.º ciclo – Números e operações

Articulação com o 1.º ciclo

Com a aprendizagem no 1.º ciclo, os alunos desenvolvem o sentido de número e adquirem uma compreensão dos números naturais e da sua representação no sistema de numeração decimal, sendo capazes de ler e representar números até ao milhão. Iniciam o trabalho intuitivo com fracções e trabalham com números em representação decimal até à milésima. Ainda no 1.º ciclo, os alunos usam símbolos para indicar relações entre números ($=$, $>$ e $<$), desenvolvem a compreensão das operações elementares e a destreza de cálculo com números naturais e racionais não negativos na representação decimal. No 2.º ciclo, a aprendizagem aprofunda esta compreensão e esta destreza, e amplia-as aos números inteiros e racionais não negativos na forma de fracção, considerada nos seus múltiplos significados, como quociente entre dois números inteiros, relação parte-todo, razão, medida e operador, tendo sempre em vista o desenvolvimento do sentido de número.

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos o sentido de número, a compreensão dos números e das operações, e a capacidade de cálculo mental e escrito, bem como a de utilizar estes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- compreender e ser capazes de usar propriedades dos números inteiros e racionais;
- compreender e ser capazes de operar com números racionais e de usar as propriedades das operações no cálculo;
- ser capazes de apreciar a ordem de grandeza de números e compreender os efeitos das operações sobre os números;
- desenvolver a capacidade de estimação, de cálculo aproximado e de avaliação da razoabilidade de um resultado;
- desenvolver destrezas de cálculo numérico mental e escrito;
- ser capazes de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos numéricos.

Quadros temáticos – 1.º, 2.º e 3.º ciclos

Números e operações

1.º ciclo		2.º ciclo	3.º ciclo
1.º e 2.º anos	3.º e 4.º anos		
<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número natural • Relações numéricas • Sistema de numeração decimal <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição • Subtração • Multiplicação • Divisão <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracções 	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relações numéricas • Múltiplos e divisores <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição • Subtração • Multiplicação • Divisão <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracções • Decimais 	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Números primos e compostos • Decomposição em factores primos • Mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum de dois números • Critérios de divisibilidade • Potências de base e expoente naturais • Potências de base 10 • Multiplicação e divisão de potências • Propriedades das operações e regras operatórias <p>Números inteiros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número inteiro e representação na recta numérica • Comparação e ordenação • Adição e subtração com representação na recta numérica <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção e representação de número racional • Comparação e ordenação • Operações • Valores aproximados • Percentagem 	<p>Números inteiros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicação e divisão, propriedades • Potências, raiz quadrada e raiz cúbica <p>Números racionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representação, comparação e ordenação • Operações, propriedades e regras operatórias <p>Números reais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número real e recta real • Relações $<$ e $>$ em \mathbf{R} • Intervalos

Articulação com o 2.º ciclo

2.º ciclo – Geometria

Articulação com o 1.º ciclo

No 1.º ciclo os alunos descrevem, constroem e representam figuras no plano e no espaço, identificando propriedades. No 2.º ciclo, os alunos ampliam este estudo, dando também atenção às figuras unidimensionais. As isometrias, que começam a ser abordadas no 1.º ciclo e utilizadas no estudo dos frisos, são aprofundadas no 2.º ciclo, especialmente a reflexão e a rotação. As grandezas e os respectivos processos de medição, que constituem um assunto de grande relevância no 1.º ciclo, continuam a receber atenção no 2.º ciclo, também associados à resolução de problemas do quotidiano. Ainda neste ciclo, o perímetro é trabalhado com outras figuras geométricas (círculo e polígonos irregulares), e aprofunda-se os conceitos de área e volume, incluindo o estudo das fórmulas das áreas do triângulo e do círculo, e as dos volumes do cubo, do paralelepípedo e do cilindro. No 1.º ciclo, os alunos adquirem intuitivamente a noção de ângulo e identificam diversos tipos de ângulos. Com esta base, no 2.º ciclo, introduz-se o conceito de amplitude, medem-se, classificam-se e constroem-se ângulos. Com estes conhecimentos, aprofunda-se o estudo das propriedades dos polígonos e a sua classificação.

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão das propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a compreensão de grandezas geométricas e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas em contextos diversos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- compreender propriedades das figuras geométricas no plano e no espaço;
- desenvolver a visualização e o raciocínio geométrico e ser capazes de os usar;
- ser capazes de analisar padrões geométricos e desenvolver o conceito de simetria;
- ser capazes de resolver problemas, comunicar e raciocinar matematicamente em situações que envolvam contextos geométricos.

Quadros temáticos – 1.º, 2.º e 3.º ciclos

Geometria e Medida

1.º ciclo		2.º ciclo	3.º ciclo
1.º e 2.º anos	3.º e 4.º anos		
<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Pontos de referência e itinerários • Plantas <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação • Interior, exterior e fronteira • Composição e decomposição de figuras • Linhas rectas e curvas • Reflexão <p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moedas, notas e contagem • Comparação e ordenação de valores • Estimação <p>Comprimento, massa, capacidade e área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e unidade de medida • Comparação e ordenação • Medição • Perímetro • Estimação <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências de acontecimentos • Unidades de tempo e medida do tempo 	<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Mapas, plantas e maquetas <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação • Planificação do cubo • Círculo e circunferência • Noção de ângulo • Rectas paralelas e perpendiculares • Reflexão <p>Comprimento, massa, capacidade, área e volume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e medição • Unidades de medida SI • Perímetro, área e volume • Estimação <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tempo • Intervalo de tempo • Estimação 	<p>Sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera • Planificação e construção de modelos <p>Figuras no plano</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rectas, semi-rectas e segmentos de recta • Ângulos: amplitude e medição • Polígonos: propriedades e classificação • Círculo e circunferência: propriedades e construção <p>Perímetros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polígonos regulares e irregulares • Círculo <p>Áreas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equivalência de figuras planas • Unidades de área • Área do triângulo e círculo <p>Volumes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volume do cubo, paralelepípedo e cilindro • Unidades de volume <p>Reflexão, rotação e translação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção e propriedades da reflexão, da rotação e da translação • Simetrias axial e rotacional 	<p>Sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área da superfície e volume • Critérios de paralelismo e perpendicularidade entre planos, e entre rectas e planos <p>Triângulos e quadriláteros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soma dos ângulos internos e externos de um triângulo • Congruência de triângulos • Propriedades, classificação e construção de quadriláteros <p>Circunferência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ângulo ao centro, ângulo inscrito e ângulo excêntrico • Lugares geométricos • Circunferência inscrita e circunferência circunscrita a um triângulo • Polígono regular inscrito numa circunferência <p>Teorema de Pitágoras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstração e utilização <p>Trigonometria no triângulo rectângulo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razões trigonométricas de ângulos agudos • Relações entre razões trigonométricas <p>Semelhança</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de semelhança • Ampliação e redução de um polígono • Polígonos semelhantes • Semelhança de triângulos <p>Isometrias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Translação associada a um vector • Propriedades das isometrias

Articulação com o 2.º ciclo

2.º ciclo – Álgebra

Articulação com o 1.º ciclo

Os alunos no 1.º ciclo desenvolvem o pensamento algébrico quando, por exemplo, investigam sequências numéricas e padrões geométricos. No 2.º ciclo, ampliam e aprofundam esse trabalho, explorando padrões, determinando termos de uma sequência a partir da sua lei de formação e uma lei de formação pelo estudo da relação entre os termos. Os alunos desenvolvem igualmente a capacidade de identificar relações e de usar a linguagem simbólica para as descrever, e começam a expressar relações matemáticas através de igualdades e desigualdades. No 1.º ciclo, trabalha-se com as estruturas multiplicativas e com os números racionais, o que constitui uma base para o desenvolvimento da noção de proporcionalidade. No 2.º ciclo, este assunto é aprofundado e sistematizado através da exploração de múltiplas situações que envolvem os conceitos de proporcionalidade directa, razão e proporção.

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos o pensamento algébrico, bem como a sua capacidade de representar simbolicamente situações matemáticas e não matemáticas e de resolver problemas em contextos diversos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- ser capazes de explorar, investigar regularidades;
- compreender a noção de proporcionalidade directa e usar o raciocínio proporcional;
- ser capazes de resolver problemas, raciocinar e comunicar recorrendo a representações simbólicas.

Articulação com o 2.º ciclo

2.º ciclo – Organização e tratamento de dados

Articulação com o 1.º ciclo

No 1.º ciclo, neste tema, os alunos adquirem alguma experiência de recolha e organização de dados qualitativos e quantitativos discretos, representando-os em tabelas de frequências absolutas e em gráficos de vários tipos, como os pictogramas e gráficos de barras. No 2.º ciclo, os alunos aprofundam e alargam este trabalho, realizando estudos que envolvem dados de natureza variada, incluindo dados quantitativos contínuos, representando-os em tabelas de frequências absolutas e relativas e em gráficos de barras, gráficos circulares ou diagramas de caule e folhas, consoante a sua adequação e utilidade na análise e interpretação da situação. Os alunos, que no 1.º ciclo aprenderam a identificar e usar a moda de um conjunto de dados, ampliam o seu reportório de medidas estatísticas, passando a dispor também da média aritmética, extremos e amplitude para descrever um conjunto de dados. Dando seguimento ao trabalho com a incerteza iniciado no 1.º ciclo, os alunos continuam o estudo de situações aleatórias simples e realizam experiências que possibilitam a exemplificação da regularidade a longo termo, consolidando, simultaneamente, o vocabulário básico relativo a situações aleatórias.

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem ser capazes de:

- explorar, analisar, interpretar e utilizar informação de natureza estatística;
- seleccionar e usar métodos estatísticos apropriados para recolher, organizar e representar dados;
- planear e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem estatística.

Quadros temáticos – 1.º, 2.º e 3.º ciclos

Organização e tratamento de dados

1.º ciclo		2.º ciclo	3.º ciclo
1.º e 2.º anos	3.º e 4.º anos		
<p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Classificação de dados utilizando diagramas de Venn e de Carroll • Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas 	<p>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Gráficos de barras • Moda • Situações aleatórias 	<p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulação de questões • Natureza dos dados • Tabelas de frequências absolutas e relativas • Gráficos de barras, circulares, de linha e diagramas de caule e folhas • Média aritmética • Extremos e amplitude 	<p>Planeamento estatístico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificação do problema • Recolha de dados • População e amostra <p>Tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização, análise e interpretação de dados – histograma • Medidas de localização e dispersão • Discussão de resultados <p>Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de fenómeno aleatório e de experiência aleatória • Noção e cálculo da probabilidade de um acontecimento

Articulação com o 2.º ciclo

2.º ciclo – Capacidades transversais

Articulação com o 1.º ciclo

No 1.º ciclo os alunos resolvem problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, concebendo e pondo em prática estratégias variadas. No 2.º ciclo, alargam o repertório de estratégias de resolução de problemas, aprofundam a análise da plausibilidade dos resultados obtidos e a adequação dos processos utilizados. Ainda, no 1.º ciclo, os alunos explicam ideias e processos e justificam resultados matemáticos, base a partir da qual, no 2.º ciclo, desenvolvem o seu raciocínio matemático, formulando e testando conjecturas, recorrendo a exemplos e contra-exemplos e à análise exaustiva de casos e fazendo deduções informais e generalizações. Na comunicação, os alunos evoluem na forma de exprimirem as suas ideias e de descreverem os processos matemáticos utilizados, progredindo na tradução de relações da linguagem natural para a linguagem matemática e vice-versa, na variedade de formas de representação matemática que usam e no rigor com que o fazem.

Propósito principal de ensino

Desenvolver nos alunos as capacidades de resolução de problemas, de raciocínio e de comunicação matemáticos e de as usar na construção, consolidação e mobilização dos conhecimentos matemáticos.

Objectivos gerais de aprendizagem

Com a aprendizagem, neste ciclo, os alunos devem desenvolver a sua capacidade de:

- resolver problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, adaptando, concebendo e pondo em prática estratégias variadas e discutindo as soluções encontradas e os processos utilizados;
- raciocinar matematicamente, formulando e testando conjecturas e generalizações, e desenvolvendo e avaliando argumentos matemáticos relativos a resultados, processos e ideias matemáticos;
- comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticos.

Quadros temáticos – 1.º, 2.º e 3.º ciclos

Capacidades transversais

1.º ciclo	2.º ciclo	3.º ciclo
<p>Resolução de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreensão do problema • Concepção, aplicação e justificação de estratégias <p>Raciocínio matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Justificação • Formulação e teste de conjecturas <p>Comunicação matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretação • Representação • Expressão • Discussão 	<p>Resolução de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreensão do problema • Concepção, aplicação e justificação de estratégias <p>Raciocínio matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Justificação • Argumentação • Formulação e teste de conjecturas <p>Comunicação matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretação • Representação • Expressão • Discussão 	<p>Resolução de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreensão do problema • Concepção, aplicação e justificação de estratégias <p>Raciocínio matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulação, teste e demonstração de conjecturas • Indução e dedução • Argumentação <p>Comunicação matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretação • Representação • Expressão • Discussão

Novo Programa de Matemática – 1.º ciclo

Percursos temáticos de aprendizagem

Os percursos temáticos de aprendizagem que se apresentam constituem **possíveis sequências para o desenvolvimento do trabalho lectivo** com o novo programa de Matemática. Cada um dos percursos é apresentado esquematicamente sob a forma de uma **sequência de tópicos e subtópicos matemáticos, distribuídos por anos de escolaridade em cada ciclo**, indicando as balizas temáticas do trabalho a realizar. Caberá às escolas introduzir alterações nestes percursos ou conceber percursos alternativos, que melhor se adaptem às características dos alunos, aos recursos existentes, às suas condições e ao contexto social e escolar, de acordo com as metas estabelecidas no programa para cada ciclo.

Deve ter-se em conta que:

1. **A planificação do trabalho do professor não dispensa a consideração do Programa na sua globalidade.** Na análise dos temas e tópicos matemáticos, tendo em vista a sua distribuição pelos anos e períodos lectivos, unidades curriculares e aulas, é fundamental **ter presentes as finalidades e os objectivos gerais de aprendizagem** para o ensino da Matemática no ensino básico. Estes objectivos e finalidades envolvem o conhecimento dos conceitos matemáticos, o modo de os representar e utilizar, as conexões com outros conceitos e o domínio dos procedimentos. Envolvem também a resolução de problemas e formas de raciocinar e comunicar em Matemática, pelo que as **Capacidades transversais – Resolução de problemas, Raciocínio, Comunicação – devem igualmente estar sempre presentes no desenvolvimento trabalho com todos os temas matemáticos do Programa.**
2. **O trabalho nos quatro grandes temas, Números e operações, Geometria, Álgebra e Organização e tratamento de dados deve ser perspectivado de forma integrada.** Isso significa que o trabalho em cada tema, para além de **ter em atenção as Capacidades transversais**, recorre com frequência a conceitos e representações dos outros temas. Significa, ainda, que os **quatro temas têm um estatuto idêntico**. Por isso, o tema de partida do trabalho a realizar varia de ano para ano, em cada ano alternam-se grandes blocos temáticos, devendo cada bloco integrar na medida do possível conceitos e representações dos blocos anteriores.
3. **As indicações metodológicas referidas no Programa devem igualmente ser consideradas na planificação do trabalho lectivo e respectiva concretização**, em particular as que são propostas para a abordagem geral do tema ou capacidade, bem como as notas que figuram junto aos tópicos e objectivos específicos e que procuram esclarecer o alcance e proporcionar sugestões de trabalho.
4. **Os tópicos (e subtópicos) trabalhados num dado ano devem ser retomados nos anos posteriores do mesmo ciclo e dos ciclos seguintes.** Num ou noutro caso isso será feito no quadro de tópicos que são a continuação natural dos anteriores. Na maioria dos casos, porém, isso será feito no quadro do trabalho em novos tópicos (do mesmo e de outros temas).
5. **O facto de um tópico, subtópico ou objectivo de aprendizagem estar presente num dado ano, não significa que ele não possa ser abordado em anos anteriores, através de situações que preparam o caminho para a sua posterior aprendizagem.** Em muitos casos é mesmo muito importante que essa abordagem seja feita, pelo que a planificação de um dado ano deve ter em conta não só o que o aluno já estudou em anos anteriores como o que irá estudar no futuro.

Sugestão de sequencialização dos tópicos; distribuição por anos

Desenvolvimento do Programa

Consideração pelo programa na globalidade

Perspectiva integrada de abordagem dos quatro temas

Respeito pelas indicações metodológicas do Programa

Abordagem em espiral

Perspectiva de articulação vertical do Programa

Percurso temático de aprendizagem A

1.º ano	<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Pontos de referência e itinerários <p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação de dados utilizando diagramas de Venn e de Carroll <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número natural • Relações numéricas • Sistema de numeração decimal (ler e representar números) <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação (comparar e descrever sólidos e identificar polígonos e círculos nos sólidos e representá-los) • Interior, exterior e fronteira • Composição e decomposição de figuras <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição (compreender os diversos sentidos da operação; compreender e memorizar factos básicos) • Subtração (compreender os diversos sentidos da operação; compreender e memorizar factos básicos) <p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moedas, notas e contagem • Comparação e ordenação de valores <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências (como 1, 4, 7, 10, 13...) <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências de acontecimentos <p>Comprimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e unidade de medida (de comprimentos) • Comparação e ordenação • Medição • Estimação 	2.º ano	<p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação (reconhecer propriedades de figuras no plano e fazer comparações) • Linhas rectas e curvas • Reflexão <p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantas <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de numeração decimal (compreender o valor posicional de um algarismo) <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição e subtração (relacionar adição e subtração; estimar somas e diferenças) <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências (como 2, 5, 11, 23...) <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tempo e medida do tempo <p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimação <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicação (compreender os diversos sentidos da operação; compreender e memorizar as tabuadas) • Divisão (reconhecer situações envolvendo a divisão) <ul style="list-style-type: none"> – Usar os sinais +, –, × e ÷ : na representação horizontal do cálculo. – Adicionar, subtrair e multiplicar, utilizando a representação horizontal e cálculo mental e escrito. – Estimar somas, diferenças e produtos. – Resolver problemas envolvendo adições, subtrações, multiplicações e divisões. <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frações (identificar partes simples da unidade e usar operadores) <p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas <p>Comprimento, massa, capacidade e área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e unidade de medida (de massa, capacidade e área) • Comparação e ordenação • Medição • Estimação • Perímetro
----------------	--	----------------	--

3.º ano	<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Mapas, plantas e maquetas <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relações numéricas (incluindo o sistema de numeração decimal) <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frações (significados) • Decimais (representar, comparar, ordenar, adicionar e subtrair) <p>Comprimento e área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e medição • Unidades de medida <i>SI</i> • Perímetro, área • Estimação <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição (compreender e realizar algoritmos) • Subtração (compreender e realizar algoritmos) <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação • Planificação do cubo <p>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos (envolvendo o uso de números racionais e a exploração de novas situações) • Situações aleatórias (vocabulário próprio) <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multiplicação • Divisão (compreender os sentidos da divisão) <ul style="list-style-type: none"> – Resolver problemas tirando partido da relação entre a multiplicação e a divisão. – Compreender e usar a regra para calcular o produto e o quociente de um número por 10, 100 e 1000. <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tempo • Intervalo de tempo • Estimação 	<p>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Gráficos de barras • Moda • Situações aleatórias (realização de experiências aleatórias) <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Múltiplos e divisores <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição (resolver problemas) • Subtração (resolver problemas) • Multiplicação (compreender e realizar algoritmos) • Divisão (compreender e realizar algoritmo) <ul style="list-style-type: none"> – Utilizar estratégias de cálculo mental e escrito para as quatro operações usando as suas propriedades. – Compreender os efeitos das operações sobre os números. – Realizar estimativas e avaliar a razoabilidade de um dado resultado em situações de cálculo. – Resolver problemas que envolvam as operações em contextos diversos. <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Círculo e circunferência • Noção de ângulo • Rectas paralelas e perpendiculares • Reflexão <p>Comprimento, massa, capacidade, área e volume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volume (e capacidade e massa) • Unidades de medida <i>SI</i> (de volume, capacidade e massa) • Estimação • Área (compreender e utilizar as fórmulas para calcular a área do quadrado e do rectângulo) <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decimais (multiplicar, dividir, calcular mentalmente, estimar e relacionar operações) • Frações (relação com os decimais) <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências
----------------	---	---

Percurso temático de aprendizagem B

1.º ano	<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Pontos de referência e itinerários <p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação de dados utilizando diagramas de Venn e de Carroll <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noção de número natural • Relações numéricas • Sistema de numeração decimal (ler e representar números) <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação (comparar e descrever sólidos e identificar polígonos e círculos nos sólidos e representá-los) • Interior, exterior e fronteira • Composição e decomposição de figuras <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição (compreender os diversos sentidos da operação; compreender e memorizar factos básicos) • Subtração (compreender os diversos sentidos da operação; compreender e memorizar factos básicos) <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências (como 1, 4, 7, 10, 13...) <p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moedas, notas e contagem • Comparação e ordenação de valores <p>Comprimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e unidade de medida (de comprimentos) • Comparação e ordenação • Medição • Estimação <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências de acontecimentos 	2.º ano	<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantas <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação (reconhecer propriedades de figuras no plano e fazer comparações) • Linhas rectas e curvas • Reflexão <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de numeração decimal (compreender o valor posicional de um algarismo) <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição e subtração (relacionar adição e subtração; estimar somas e diferenças) • Multiplicação (compreender os diversos sentidos da operação; compreender e memorizar as tabuadas) • Divisão (reconhecer situações envolvendo a divisão) <ul style="list-style-type: none"> – Usar os sinais $+$, $-$, \times e $:$ na representação horizontal do cálculo. – Adicionar, subtrair e multiplicar, utilizando a representação horizontal e cálculo mental e escrito. – Estimar somas, diferenças e produtos – Resolver problemas envolvendo adições, subtrações, multiplicações e divisões <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências (como 2, 5, 11, 23...) <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tempo e medida do tempo <p>Dinheiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimação <p>Comprimento, massa, capacidade e área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e unidade de medida (de massa, capacidade e área) • Comparação e ordenação • Medição • Estimação • Perímetro <p>Representação e interpretação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frações (identificar partes simples da unidade e usar operadores)
----------------	--	----------------	---

3.º ano	<p>Orientação espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posição e localização • Mapas, plantas e maquetas <p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relações numéricas (incluindo o sistema de numeração decimal) <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracções (significados) • Decimais (representar, comparar, ordenar, adicionar e subtrair) <p>Comprimento e área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida e medição • Unidades de medida <i>SI</i> • Perímetro, área • Estimação <p>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos (envolvendo o uso de números racionais e a exploração de novas situações) • Situações aleatórias (vocabulário próprio) <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição (compreender e realizar algoritmos) • Subtração (compreender e realizar algoritmos) • Multiplicação • Divisão (compreender os sentidos da divisão) <ul style="list-style-type: none"> – Resolver problemas tirando partido da relação entre a multiplicação e a divisão. – Compreender e usar a regra para calcular o produto e o quociente de um número por 10, 100 e 1000. <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriedades e classificação • Planificação do cubo <p>Tempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de tempo • Intervalo de tempo • Estimação 	4.º ano	<p>Números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Múltiplos e divisores <p>Operações com números naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adição (resolver problemas) • Subtração (resolver problemas) • Multiplicação (compreender e realizar algoritmos) • Divisão (compreender e realizar algoritmos) <ul style="list-style-type: none"> – Utilizar estratégias de cálculo mental e escrito para as quatro operações usando as suas propriedades. – Compreender os efeitos das operações sobre os números. – Realizar estimativas e avaliar a razoabilidade de um dado resultado em situações de cálculo. – Resolver problemas que envolvam as operações em contextos diversos. <p>Representação e interpretação de dados e situações aleatórias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos • Gráficos de barras • Moda • Situações aleatórias (realização de experiências aleatórias) <p>Figuras no plano e sólidos geométricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Círculo e circunferência • Noção de ângulo • Rectas paralelas e perpendiculares • Reflexão <p>Números racionais não negativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decimais (multiplicar, dividir, calcular mentalmente, estimar e relacionar operações) • Fracções (relação com os decimais) <p>Regularidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequências <p>Comprimento, massa, capacidade, área e volume</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volume (e capacidade e massa) • Unidades de medida <i>SI</i> (de volume, capacidade e massa) • Estimação • Área (compreender e utilizar as fórmulas para calcular a área do quadrado e do rectângulo)
----------------	--	----------------	---

Bibliografia e recursos

Bibliografia de referência

As seguintes referências assumiram um papel particularmente importante na elaboração deste programa:

- Guzmán, M. (2002). The role of visualization in the teaching and learning of mathematical analysis. Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics (at the Undergraduate Level) Hersonissos, Crete, Greece (ERIC doc SE 066 909).
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8 e 44.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Boavida, A. M., Canavarro, A. P., Guimarães, F., Oliveira, H., Guimarães, H. M., Brocardo, J., Santos, L., Serrazina, L., & Saraiva, M. (2006). *Programas de Matemática no 3.º ciclo do ensino básico: Um estudo confrontando Espanha, França, Irlanda, Suécia e Portugal*. Lisboa: APM e FCUL, Centro de Investigação em Educação.
- Canadá, Alberta, *Mathematics Kindergarten to Grade 9 Program of Studies* (2007) (www.education.gov.ab.ca).
- Canadá, Alberta, *Mathématiques 14-24* (2003) (www.education.gov.ab.ca).
- França, *Programmes des Mathématiques* (2004) (www.cndp.fr/ecole).
- Irlanda, *Primary School Curriculum. Mathematics* (1999) (www.curriculumonline.ie).
- Irlanda, *Junior Cycle Mathematics Curriculum* (2000) (www.teachnet.ie/resources).
- Reino Unido, *The National Curriculum for England. Mathematics* (1999) (www.nc.uk.net).

Bibliografia para aprofundamento dos temas e orientações do programa

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: ME-DEB.
- APM (1988). *A renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: APM.
- Burrill, G. F., & Elliot, P. (Orgs.) (2006). *Thinking and reasoning with data and chance (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Caraça, B. J. (1998). *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: Gradiva.
- Cebola, G., & Pinheiro, M. A. (Orgs.) (1998). *Desenvolvimento curricular em Matemática*. Lisboa: SEMSPCE.
- Clements, D. H., & Bright, G. (Orgs.) (2003). *Learning and teaching measurement (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Coxford, A. F., & Schulte, A. P. (Orgs.) (1988). *The ideas of algebra, K-12 (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Cuoco, A. A., & Curcio, F. R. (Orgs.) (2001). *The roles of representation in school mathematics (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Elliot, P. C., & Kenney, M. J. (Orgs.) (1996). *Communication in mathematics, K-12 and beyond (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Fey, J. T., & Hirsch, C. R. (Orgs.) (1992). *Calculators in mathematics education (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Fosnot, C., & Dolk, M. (Orgs.) (2001). *Young mathematicians at work: Constructing multiplication and division*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Fosnot, C., & Dolk, M. (Orgs.) (2001). *Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Fosnot, C., & Dolk, M. (Orgs.) (2002). *Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals, and percents*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Graça Martins, M. E., Loura, L. C., & Mendes, M. F. (2007). *Análise de dados*. Ministério da Educação.
- Grupo Azarquiel (1993). *Estatística no 3.º ciclo do ensino básico* (traduzido e adaptado por A. Borralho). Lisboa: APM.
- GTI (Org.) (2002). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM.
- GTI (Org.) (2005). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM.
- Haylock, D. (2001). *Mathematics explained for primary teachers*. London: Paul Chapman.
- House, P. A., & Coxford, A. F. (Orgs.) (1995). *Connecting mathematics across the curriculum (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.

- Jensen, R. J. (Org.) (1993). *Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- King, J., & Schattchneider, D. (2003). *Geometria dinâmica*. Lisboa: APM.
- Litwiller, B. H., & Bright, G. W. (Orgs.) (2002). *Making sense of fractions, ratios and proportions (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Loureiro, C., Oliveira, F., & Brunheira, L. (Orgs.) (2000). *Ensino e aprendizagem da Estatística*. Lisboa: SPE e APM.
- Matos, J. F. (1995). *Modelação matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Matos, J. M., & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2004). *O jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Morrow, L. J., & Kenney, M. J. (Orgs.) (1998). *The teaching and learning of algorithms in school mathematics (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Musser, G. L., Burger, W. F., & Peterson, B. E. (1997). *Mathematics for elementary teachers: A contemporary approach*. New York, NY: Wiley.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: IIE e APM.
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten to grade 8 mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM (1993). *Geometria a partir de múltiplas perspectivas – Normas profissionais para o ensino da Matemática: Coleção de adendas*. Lisboa: APM.
- NCTM (2001). *Geometria dos 2.º e 3.º ciclos – Normas profissionais para o ensino da Matemática: Coleção de adendas*. Lisboa: APM.
- NCTM (2001). *Lidar com dados e probabilidades – Normas profissionais para o ensino da Matemática: Coleção de adendas*. Lisboa: APM.
- Nogueira, J. E., Nápoles, S., Monteiro, A., Rodrigues, J. A., & Carreira, M. A. (2004). *Contar e fazer contas: Uma introdução à teoria dos números*. Lisboa: Gradiva.
- Nunes, T., & Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo Matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Nunes, T., Campos, T. M. M., Magina, S., & Bryant, P. (2005). *Educação e Matemática: Números e operações numéricas*. São Paulo: Cortez.
- Owens, D. T. (Org.) (1993). *Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pinto, J., & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pólya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ponte, J. P., & Canavarro, P. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Costa, C., Rosendo, A. I., Maia, E., Figueiredo, N., & Dionísio, A. F. (Orgs.) (2002). *Actividades de investigação na aprendizagem da Matemática e na formação dos professores*. Lisboa: SEM-SPCE.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática para o 1.º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guerreiro, A., Ribeiro, C. & Veia, L. (Orgs.) (2007). *Currículo e desenvolvimento curricular: Actas do XV Encontro de Investigação em Educação Matemática (CD-ROM)*. Lisboa: SEM-SPCE.
- Rubenstein, R. R. & Bright, G. W. (Orgs.) (2004). *Perspectives on the teaching of mathematics (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Santos, L. Canavarro, A. P., & Brocardo, J. (Orgs.) (2005). *Educação matemática: Caminhos e encruzilhadas (pp. 83-101)*. Lisboa: APM.
- Stiff, L. V., & Curcio, F. R. (Eds.) (1999). *Developing mathematical reasoning in grades K-12 (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Strutchens, M. E., & Martin, W. G. (2007). *The learning of mathematics K-12 (NCTM Yearbook)*. Reston, VA: NCTM.
- Valadares, J., & Graça, M. (1998). *Avaliando... para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano.
- Vale, I., Pimentel, T., Barbosa, A., Fonseca, L., Santos, L., & Canavarro, A. P. (Orgs.) (2006). *Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores*. Lisboa: SEM-SPCE.

- van den Heuvel-Panhuizen, M., & Buys K. (Orgs.) (2001). *Young children learn measurement and geometry: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- van den Heuvel-Panhuizen, M., Buys K., & Treffers A. (Orgs.) (2001). *Children learn mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Veloso, E., Fonseca, H., Ponte, J. P., & Abrantes, P. (Orgs.) (1999). *Ensino da Geometria no virar do milénio*. Lisboa: DEFCUL.
- Veloso, E. (1998). *Geometria: Temas actuais*. Lisboa: IIE.
- Watson, J. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wilson, P. S. (Org.) (1993). *Research ideas for the classroom: High school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Recursos: sítios da Internet e materiais

<http://www.alea.pt/>

O ALEA – Acção Local Estatística Aplicada, disponibiliza instrumentos de apoio ao ensino da Estatística para alunos e professores. Contém problemas baseados em notícias publicadas em órgãos de comunicação social, quebra-cabeças, jogos etc.

<http://www.dgidc.min-edu.pt>

ClicMat. Conjunto de 32 actividades matemáticas interactivas, dirigidas a alunos do 1.º ao 9.º anos, concebidas para ser utilizadas tanto em situações de sala de aula, como em pequeno grupo ou individualmente de forma autónoma.

<http://www.gave.min-edu.pt/np3/113.html>

1000 Itens. Questões de Matemática para alunos do 3.º ciclo sobre Álgebra e Funções, Estatística e Probabilidades, Geometria e Cálculo.

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>

Sítio sobre história da Matemática, com cerca de 1300 biografias de matemáticos célebres, dezenas de artigos sobre a história da Matemática e seus vários tópicos e história e propriedades de 60 curvas especiais.

<http://archives.math.utk.edu/topics/history.html>

Arquivo de endereços da Internet com materiais diversos (actividades, *software*, planos de aula, etc.) que abarcam os diferentes tópicos matemáticos e a história da Matemática.

<http://www.fi.uu.nl/rekenweb/>

Recurso *kidskout* incluído no sítio do Instituto Freudenthal, com tarefas interactivas (em inglês) que permitem uma exploração dos principais conceitos de Matemática. (Em <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/> estão seis destas tarefas traduzidas).

<http://illuminations.nctm.org/>

Cerca de uma centena de actividades e mais de 500 planos de lição abrangendo diversos temas curriculares de todos os níveis de ensino.

<http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html>

Materiais interactivos e tutoriais muito dos quais em Java *applets*, para todos os anos de escolaridade (em espanhol e inglês).

<http://www.cut-the-knot.org>

Tarefas matemáticas interactivas e *puzzles*. Mais de 800 Java *applets*.

<http://www.geogebra.org/>

GeoGebra. Programa de Geometria dinâmica e Álgebra para as escolas.

<http://scratch.mit.edu>

Scratch. Ambiente de programação visual e *toolkit*, para os alunos construírem jogos, histórias animadas, arte interactiva, e comunicar na Internet.

- APM (2000). *Pavimentações*. Lisboa: APM.
- APM (2007). *Pentaminós*. Lisboa: APM.
- GT 1.º ciclo, APM (1997). *Actividades do 1.º ciclo I e II*. Lisboa: APM.
- GT 1.º ciclo, APM (2001). *A Matemática é de todos*. Lisboa: APM.
- GT T³, APM (1999). *Estatística e calculadoras gráficas*. Lisboa: APM.
- GT T³, APM (1999). *Geometria com o Cabri Géomètre*. Lisboa: APM.
- GT T³, APM (1999). *Modelação no Ensino da Matemática: Calculadora, CBL e CBR*. Lisboa: APM.
- Bernardes, O., & Viana, J. (1997). *Mais jogos, mais enigmas, mais problemas (1997)*. Lisboa: APM.
- Cameron, A., Hersch, S., & Fosnot C. (2005). *Turkey investigations: A context for multiplication, grades 3-5 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cameron, A., Hersch, S., & Fosnot C. (2004). *Addition and subtraction: Minilessons, grades preK-3 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cameron, A., Hersch, S., & Fosnot C. (2004). *Exploring ages: The role of context, grade 3 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cameron, A., Hersch, S., & Fosnot C. (2005). *Exploring soda machines: A context for division, grades 3-5 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cameron, A., Jacob B., Fosnot C., & Hersch, S. (2006). *Working with the ratio tables, grades 5-8: Mathematical models (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cameron, A., Jacob, B., Fosnot C. e Hersch, S. (2006). *Working with the ratio tables: Mathematical models, grades 3-5 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cameron, A., Teig C., Hersch, S. e Fosnot C. (2005). *Multiplication and division: Minilessons, grades 3-5 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hargittai I., & Hargittai, M. (1994). *Symmetry: A unifying concept*. Berkeley, CA: Ten Speed Press.
- Hersch, S., Fosnot C., & Cameron, A. (2005). *Working with the array: Mathematical models, grades 3-5 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hersch, S., Fosnot C., & Cameron, A. (2005). *Fostering children's mathematical development: The landscape of learning, grades 3-5 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hersch, S., Fosnot C., & Cameron, A. (2006). *Fostering children's mathematical development: The landscape of learning, grades 5-8 (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hersch, S., Fosnot C., & Cameron, A. (2006). *Sharing submarine sandwiches, grades 5-8: A context for fractions (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hersch, S., Fosnot C., & Cameron, A. (2006). *Sharing fostering children's mathematical development, grades 5-8: The landscape of learning (resource package)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- NCTM (1998). *Adendas 1.º ano*. Lisboa: APM.
- NCTM (1992). *Adendas 2.º ano*. Lisboa: APM.
- NCTM (1992). *Adendas 3.º ano*. Lisboa: APM.
- NCTM (1992). *Adendas 4.º ano*. Lisboa: APM.
- NCTM (1992). *Adendas 5.º ano*. Lisboa: APM.
- NCTM (1992). *Adendas 6.º ano*. Lisboa: APM.
- Projecto DSN (2005). *Desenvolvendo o sentido do número: Perspectivas e exigências curriculares*. Lisboa: APM.
- Projecto DSN (2007). *Desenvolvendo o sentido do número: Perspectivas e exigências curriculares. (Volume II)*. Lisboa: APM.
- Projecto Matemática para Todos (2000). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Lisboa: APM.
- Sá, A. J. C. (1995). *A aprendizagem da Matemática e o jogo*. Lisboa: APM.
- Serrazina, L., & Matos, J. M. (1988). *O geoplano na sala de aula*. Lisboa: APM.
- Silva, A., Loureiro, C., & Veloso, G. (1989). *Calculadoras na educação matemática: Actividades*. Lisboa: APM.

O papel do Professor na gestão do novo Programa

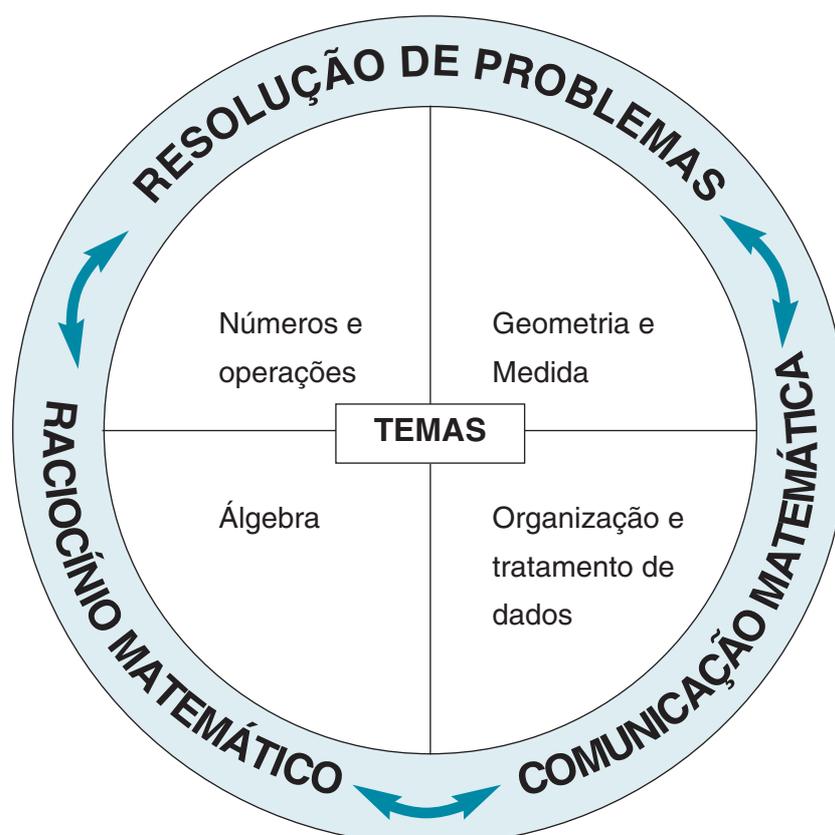
Algumas pistas e sugestões para a gestão curricular

O sucesso do novo Programa de Matemática para o ensino básico depende, em grande parte, se não decisivamente, da forma como o professor irá gerir/planificar o currículo que será proporcionado aos alunos:

- a perspectiva integrada que tem do Programa (finalidades, objectivos, temas e capacidades transversais a desenvolver nos e com os alunos);
- a diversidade de actividades e tarefas que propõe;
- a forma como organiza o trabalho dos alunos para realizarem essas mesmas tarefas e actividades;
- os recursos que utiliza;
- o ambiente que cria.

Nesse sentido, deixam-se de seguida algumas sugestões e pontos de reflexão sobre alguns desses aspectos.

Novo Programa de Matemática para o ensino básico



Alguns aspectos a considerar na planificação das aulas de Matemática

Diversificação e organização das situações de aprendizagem

A planificação de uma aula de Matemática deve ser suficientemente flexível, de forma a adequar-se quer ao conteúdo específico a trabalhar, quer às condições concretas em que ocorre (ao professor, a cada grupo, aos recursos existentes e ao próprio momento em que ocorre).

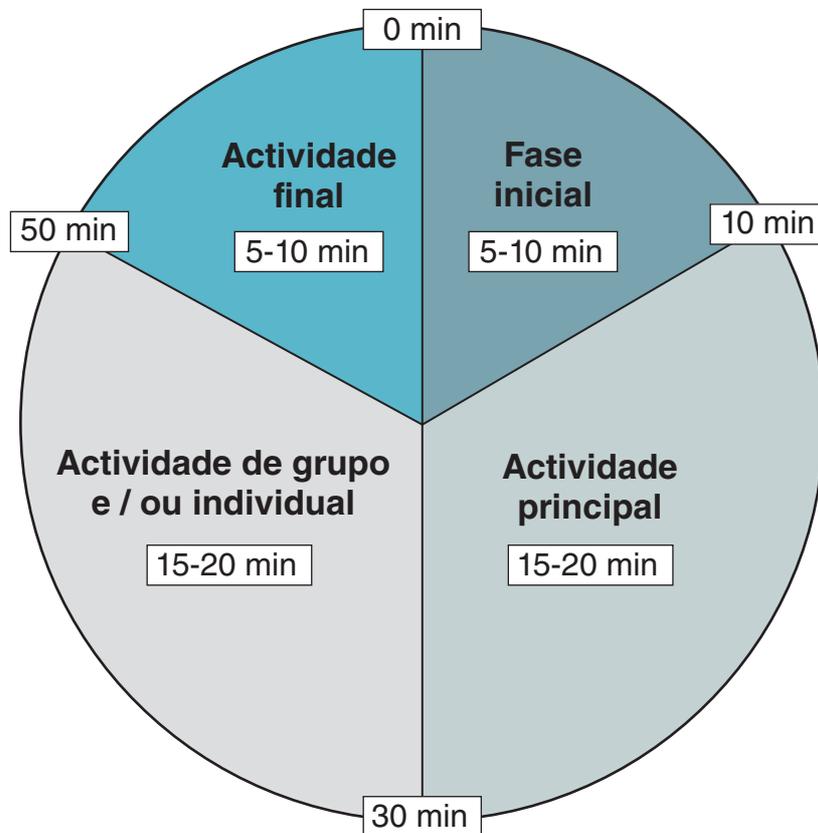
No entanto, e sem prejuízo dessa necessária flexibilidade, poder-se-ão definir alguns momentos e actividades que uma aula deve, em geral, contemplar, tendo em conta, sobretudo, a necessidade de:

- **colocar a criança em acção**, mobilizando-a corporalmente, levando-a a interagir com materiais e objectos do seu meio e com os outros (adultos e crianças);
- **variar as situações de interacção entre os alunos** – trabalhando ora em grande, ora em pequeno grupo, ora individualmente;
- **diversificar o tipo de actividade e os recursos** de apoio à aprendizagem.

Assim, a aula de Matemática pode e deve incluir diferentes momentos e situações que contemplarão uma variedade de actividades.

A título meramente sugestivo apresenta-se um esquema possível para uma “aula-tipo”, considerando entre 40 e 60 minutos de duração (conforme se trate de crianças mais novas ou mais velhas) e contemplando diferentes momentos ou fases de trabalho.

Momentos de uma aula de Matemática



Exemplos de actividades para cada um dos momentos:

Actividade inicial	5 a 10 min	Trabalho colectivo (toda a classe)	Trabalho mental a desenvolver oralmente Contagens sequenciais (progressivas e regressivas) Contagens de 1 em 1, 2 em 2; 5 em 5; 10 em 10; de 20 em 20... Cálculo mental Sequências (dias da semana, meses do ano, etc.) Desenvolvimento de vocabulário Treino de tabuadas
Actividade principal	15 a 20 min	Trabalho – colectivo ou – em pequenos grupos/a pares	Situações de exploração/descoberta Introdução/Exposição de um assunto novo Discussão de tópicos do Programa Experiências e/ou actividades práticas Resolução de problemas Exploração de materiais
Actividade individual e/ou de grupo	15 a 20 min	Trabalho – individual ou – em pequeno grupo	Actividades de consolidação, exercício e treino pessoal Representações e registos no papel (caderno) Resolução de exercícios Resolução de fichas de trabalho (do manual ou outras) Resolução de problemas.
Actividade final	5 a 10 min	Trabalho colectivo (toda a classe)	Actividades de revisão e sistematização do trabalho. Levantamento de dúvidas e erros frequentes

Trabalho mental a desenvolver oralmente

Dada a importância deste tipo de trabalho no 1.º ciclo e tendo em conta que deve contemplar, pelo menos, três momentos/sessões semanais, apresentam-se de seguida algumas sugestões de actividades e exercícios a propor. As sessões deverão ser de curta duração – de 5 a 10 minutos – mas regulares e dinâmicas, envolvendo todos os alunos.

O objectivo central dessas sessões é o treino e o desenvolvimento de estratégias pessoais de cálculo; no entanto, constituem, também, uma excelente oportunidade para a consolidação de conceitos básicos associados à numeração e às operações.

Algumas sugestões de actividades e exercícios para esses momentos:– **Contagens**

- progressivas e regressivas (primeiro progressivas; insistir, depois, nas regressivas, dada a dificuldade acrescida que representam para os alunos);
- de 2 em 2, de 5 em 5, de 10 em 10...;
- começando no 0 (zero), começando no 1, começando no 100...;
- comondo operadores: mais 5 / mais 10, mais 5 / mais 10...;
- de 11 em 11, de 15 em 15...;
- de 100 em 100, de 50 em 50, de 25 em 25, de 15 em 15...;
- etc.

– Dobros/metades

- simples;
- consecutivos:
 - dobro de 2, de 4, de 8, de 16...;
 - metade de 80, de 40, de 20...

– O triplo, o quádruplo

– Tabuadas

- de forma “compreensiva” à medida que vão sendo trabalhadas (ditas como contagens de 2 em 2, de 3 em 3, etc.)
- “ditas de cor” à medida que vão sendo memorizadas

– Explorar regularidades

- $3 + 3$ / $30 + 30$ / $300 + 300$
- $4 + 1$ / $40 + 10$ / $400 + 100$
- $9 + 1$ / $90 + 10$ / $900 + 100$
- $9 - 1$ / $90 - 10$ / $900 - 100$
- $10 + 8$ / $20 + 8$ / $40 + 8$ / $80 + 8$ / $100 + 8$ / $110 + 8$ / $120 + 8$
- $13 + 7$ / $23 + 7$ / $33 + 7$ / $113 + 7$ / $123 + 7$ / $133 + 7$
- o dobro de 2 / o dobro de 20 / o dobro de 200
- o dobro de 6 / o dobro de 60 / o dobro de 600
- metade de 10 / metade de 100 / metade de 1000
- 3×2 / 3×20 / 3×200
- 3×4 / 3×40 / 3×400

– “Maneiras de fazer...”

- de fazer 10, 50, 100, 500, 1000...;
- de fazer 30, 90, 300, 900, 750, 450... com 3 números (parcelas) iguais;
- de fazer 40, 80, 100, 400, 500... com 4 números iguais.

– Dizer uma **série de algarismos (2, 3 ou 4)** e pedir o número formado por essa sequência.

– Localizar números numa recta numérica.

Ir complicando sucessivamente, os desafios – as crianças gostam e aderem bem aos desafios. De sessão para sessão voltar um pouco atrás.

Fazer com que todos participem e mantenham a atenção – solicitando a resposta ora aos que põem o dedo no ar ora aos que não se manifestam; pedindo umas vezes a participação de forma seguida (começando numa ponta da sala e seguindo os lugares dos alunos) e outras vezes de forma salteada; fazendo, por vezes, sob a forma de concurso, em equipas.

Por vezes, estes momentos são exclusivamente de questionário oral, outros são acompanhados de registo no quadro. Noutras situações, ainda, os alunos podem ser solicitados a registar posteriormente o que se realizou.

As regularidades constituem uma forma muito relevante para a aprendizagem dos números e operações, nesta fase, uma vez que permitem aos alunos fazer uma série de extrapolações e generalizações de forma intuitiva. Por vezes, recorre-se pouco a este método tão eficaz em nome de um trabalho mais prolongado com números mais pequenos, sem a noção de dois fenómenos importantes: que algumas das situações com números mais pequenos podem ser bem mais difíceis do que outras em que entram números maiores – a progressão

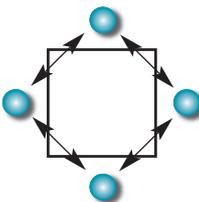
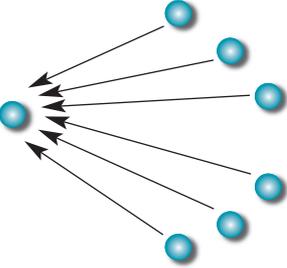
na dificuldade não depende, pois, exclusivamente, nem maioritariamente, do facto de os números serem maiores ou menores; com muita frequência, o entendimento deste tipo de regularidades na Matemática, com recurso a situações aparentemente de maior dificuldade, clarifica e ajuda as crianças (pelo tal mecanismo de generalização) a perceberem situações de facto mais simples e elementares.

Organização dos alunos – modalidades de trabalho

A diversidade de actividades exige também formas adequadas de organização dos alunos na sala de aula (*Vd. Programa, p. 13*). Só assim se tirará o melhor proveito de cada uma das actividades propostas e se proporcionará ao aluno as condições de interacção apropriadas para que construa de forma mais sólida o seu conhecimento.

Nenhuma das modalidades de trabalho é melhor ou pior em si mesma. Todas elas têm uma função importante a desempenhar no processo de aprendizagem e a sua escolha deve depender das necessidades e objectivos de cada tarefa ou actividade.

Listam-se no quadro seguinte algumas das condições de aprendizagem que cada uma das modalidades favorece, exemplos de actividades mais apropriadas para cada uma delas e, ainda, algumas condições de organização que devem estar presentes na sua realização.

	CONDIÇÕES DE APRENDIZAGEM QUE FAVORECE	EXEMPLOS DE TAREFAS MAIS APROPRIADAS	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO
<p>Trabalho individual</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Permite a escolha da actividade que mais interessa ou é mais pertinente para o aluno. – Permite um maior respeito pelo ritmo individual. – Coloca o aluno em situação de maior confronto consigo próprio (interrogação; reflexão, procura de respostas; etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> – Exploração/Manipulação de materiais – Treino de habilidades específicas – Superação de dificuldades – Resolução de exercícios – Resolução de problemas – Jogos individuais – Redacção/Escrita de textos – Etc. 	<p>Exige uma organização adequada do espaço e a existência de propostas e materiais apropriados na sala.</p> <p>Implica uma planificação do trabalho com os alunos.</p>
<p>Trabalho de grupo e/ou pares</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Favorece a interacção: o diálogo, a troca de “saberes”, a entreajuda. – Favorece a conjugação de capacidades e recursos individuais. – Desenvolve o pensamento crítico, a comunicação (diálogo, capacidade de argumentação, etc.) e habilidades sociais. 	<ul style="list-style-type: none"> – Exploração/Manipulação de materiais – Resolução de problemas – Resolução de exercícios e desafios – Actividades de investigação – Projectos – Jogos de grupo – Discussão de temas – Redacção/Escrita de textos – Etc. 	<p>Exige uma organização adequada do espaço e a existência de propostas e materiais apropriados na sala.</p> <p>Implica uma planificação do trabalho com os alunos.</p>
<p>Trabalho colectivo (toda a turma)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Permite trocas rápidas de informação. – Favorece a exploração dinâmica (diálogo/discussão) de assuntos/temas. – Favorece a exploração dos vários recursos existentes no grupo-turma. – Desenvolve a capacidade de participação e intervenção dos alunos em grupo alargado. 	<ul style="list-style-type: none"> – Introdução de novos assuntos e temas – Exercícios de cálculo mental – Descoberta de regularidades e padrões e sua utilização no cálculo – Discussão de temas e problemas – exposição de raciocínios/argumentação – Exploração de diferentes estratégias de cálculo e de resolução de problemas. – Sistematização de conhecimentos – Avaliação/Detecção de erros comuns – Programação/Planificação – Etc. 	<p>Implica uma programação e atitude atenta por parte do professor de modo a conseguir uma forte participação por parte dos alunos.</p> <p>As actividades devem ser curtas, atendendo à baixa capacidade de atenção das crianças (quanto mais novas as crianças, mais curtas devem ser).</p>

Material de apoio na aprendizagem da Matemática

O conhecimento logico-matemático é um produto de uma actividade interna de cada um de nós. É uma construção realizada a partir das relações que somos levados a estabelecer entre os objectos e factos existentes na realidade que nos rodeia.

Assim, e sobretudo com crianças pequenas, cujo pensamento é concreto, este tipo de pensamento não se pode obter apenas por transmissão verbal. Ele exige uma acção permanente sobre a própria realidade e uma reflexão sobre essa mesma acção.

No entanto, a livre manipulação de materiais e objectos da realidade que nos cerca também não conduz, por si própria, ao conhecimento matemático. A manipulação de objectos não constitui, assim, um fim em si mesma nem conduz automaticamente ao conhecimento matemático. Ela é, no entanto, se bem orientada, um suporte essencial para a aquisição de determinados conceitos matemáticos.

Para que tal aconteça, as actividades a propor aos alunos com os materiais devem ser específicas, ter um objectivo claro e ser exploradas de modo que a criança possa avançar no seu processo de abstracção para os conceitos matemáticos. É, pois, importante que as crianças realizem operações com objectos concretos, pensem e reflectam sobre essas acções e operações, as interiorizem, de modo a poderem chegar, posteriormente, às operações mentais, já sem suporte concreto.

O material de apoio para a aprendizagem da Matemática, nestas idades, tem, pois, duas funções fundamentais:

- exerce, por um lado, um papel dinâmico e motivador sobre o processo de aprendizagem dos alunos;
- serve, por outro, de suporte ao ensino dos conceitos matemáticos, desde que utilizado para um conjunto de experiências devidamente organizadas e orientadas.

Para abordar um mesmo conceito, ou conjunto de conceitos, as actividades e os materiais a utilizar devem variar, uma vez que favorecerão a generalização desses mesmos conceitos.

Na exploração dos materiais devem considerar-se sempre as seguintes fases:

- exploração livre do material por parte das crianças – individualmente, a pares ou em pequeno grupo; fase particularmente necessária quando se trata de um material novo/desconhecido para as crianças;
- exploração livre com desafios e propostas por parte do professor/adulto, a propósito das actividades que as crianças estão a realizar por sua própria iniciativa;
- propostas concretas de actividades; actividades orientadas pelo professor/adulto; actividades com objectivo específico.

A listagem de materiais apresentada de seguida tem uma função meramente sugestiva, cabendo a cada professor adaptá-la e acrescentá-la, de acordo com a realidade, os recursos locais e a sua própria criatividade.

Exemplos de materiais de apoio para a aprendizagem da Matemática

TEMAS/TÓPICOS	MATERIAL NÃO ESTRUTURADO	MATERIAL ESTRUTURADO
<ul style="list-style-type: none"> • Material para todos os temas 	<ul style="list-style-type: none"> – O próprio aluno e o seu corpo são o primeiro e mais importante “material” para a aprendizagem da Matemática, tanto para as primeiras contagens e operações como para a definição das relações no espaço e até para a avaliação de grandezas e medidas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Material para contagens e operações 	<ul style="list-style-type: none"> – Os próprios alunos – Caricas, cápsulas de garrafas, rolhas – Sementes, frutos, folhas – Pedras – Paus, fósforos, palhinhas – Pregos – Latas, garrafas – Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ábacos – Material Cuisenaire – Material multibásico – Blocos lógicos – Etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Material para Geometria 	<ul style="list-style-type: none"> – Mobiliário e equipamento da sala de aula (mesas, cadeiras, quadro...) – Elementos do ambiente natural (árvores, troncos, ramos, etc.) – Caixas – Latas – Rolhas – Arame, pregos – Palhinhas – Elásticos – Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – Tangram – Geoplano – Blocos lógicos – Modelos de sólidos geométricos – Modelos de figuras planas – Réguas e esquadros – Compasso – Etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Material para a Medida 	<ul style="list-style-type: none"> – Garrafas, latas, copos – Vasilhas de vários tipos – Água, areia, sementes – Cordas – Paus 	<p>Instrumentos de medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> – balanças de vários tipos – réguas, fitas métricas – vasilhas graduadas – Etc.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos os temas 	<p>O recurso aos jogos tradicionais da comunidade pode não só ser um auxiliar precioso na construção dos conceitos matemáticos, como também um elemento fundamental de motivação para os alunos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Cartas – Jogos tipo “Glória” – Damas, xadrez – Etc.



94062.10 1 0



5 601023 940622

ISBN 978-972-0-94062-9

EXEMPLAR DO PROFESSOR
AMOSTRA NÃO COMERCIALIZÁVEL

www.programaespecialalfa.portoeditora.pt