

Matemática

A matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos. Todas as crianças e jovens devem ter possibilidade de:

- Contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da matemática e apreciar o seu valor e a sua natureza;
- Desenvolver a capacidade de usar a matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como a auto-confiança necessária para fazê-lo.

Ser matematicamente competente envolve hoje, de forma integrada, um conjunto de atitudes, de capacidades e de conhecimentos relativos à matemática. Esta competência matemática que todos devem desenvolver, no seu percurso ao longo da educação básica, inclui:

- A predisposição para raciocinar matematicamente, isto é, para explorar situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica;
- O gosto e a confiança pessoal em realizar actividades intelectuais que envolvem raciocínio matemático e a concepção de que a validade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação lógica, e não com alguma autoridade exterior;
- A aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação;
- A compreensão das noções de conjectura, teorema e demonstração, assim como das consequências do uso de diferentes definições;
- A predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;
- A aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos;
- A tendência para procurar ver e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos;
- A tendência para usar a matemática, em combinação com outros saberes, na compreensão de situações da realidade, bem como o sentido crítico relativamente à utilização de procedimentos e resultados matemáticos.

A Matemática no currículo do ensino básico

A Matemática faz parte integrante do currículo nacional do ensino básico, tendo uma presença significativa em todos os ciclos, a qual deve ser entendida à luz dos valores e princípios atrás enunciados. Além disso, o desenvolvimento do currículo de Matemática deve ser visto como um contributo, a par e em articulação com outros, para a promoção das competências gerais do ensino básico.

As duas principais finalidades da Matemática no ensino básico – proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza, e desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar – destacam dois aspectos centrais relacionados entre si:

- A razão primordial para se proporcionar uma educação matemática prolongada a todas as crianças e jovens é de natureza cultural, associada ao facto de a matemática constituir uma significativa herança cultural da humanidade e um modo de pensar e de aceder ao conhecimento;
- A ênfase da Matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e técnicas, mas sim na utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar, o que implica a confiança e a motivação pessoal para fazê-lo.

A matemática é usada na sociedade, de forma crescente, em ligação com as mais diversas áreas da actividade humana mas, ao mesmo tempo, a sua presença é frequentemente mais implícita do que explícita. A educação matemática tem o objectivo de ajudar a *desocultar* a matemática presente nas mais variadas situações, promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam com a matemática. Para isso, será preciso destacar a especificidade da matemática, nomeadamente como a ciência das *regularidades* e da *linguagem* dos números, das formas e das relações.

O modo como a competência matemática está caracterizada na secção anterior procura evidenciar que se trata de promover o desenvolvimento *integrado* de conhecimentos, capacidades e atitudes e não de *adicionar* capacidades de resolução de problemas, raciocínio e comunicação e atitudes favoráveis à actividade matemática a um currículo baseado em conhecimentos isolados e técnicas de cálculo. Ao mesmo tempo, destaca-se a compreensão de aspectos fundamentais da natureza e do papel da matemática e dá-se uma atenção explícita ao desenvolvimento das concepções dos alunos sobre esta ciência.

Por outro lado, e de acordo com o sentido geral do actual processo de renovação curricular no ensino básico, salienta-se o uso combinado de conhecimentos matemáticos com outros tipos de conhecimentos, ao lidar com situações diversas da realidade e a par com o desenvolvimento do sentido crítico e da autonomia dos alunos.

Assume-se, no presente documento, que só será possível concretizar os objectivos atrás apontados se os alunos tiverem diversas oportunidades de viver experiências de aprendizagem adequadas e significativas. Por esta razão, referem-se neste capítulo, a par das competências a desenvolver, experiências matemáticas que devem ser proporcionadas a todos os alunos.

É à luz destas considerações que devem ser entendidos os termos usados para caracterizar a competência matemática. A "predisposição" (para procurar regularidades ou para fazer e testar conjecturas), a "aptidão" (para comunicar ideias matemáticas ou para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas) ou a "tendência" (para procurar ver a estrutura abstracta subjacente a uma situação) são componentes nucleares de uma *cultura matemática básica* que todos devem desenvolver, como resultado da sua experiência de aprendizagem escolar da Matemática, e não elementos que, supostamente, cresceriam de modo espontâneo ou que apenas seriam acessíveis a alguns.

A Matemática, como disciplina escolar, em si mesma e em estreita articulação com as restantes, contribui fortemente para o desenvolvimento das competências gerais definidas para o ensino básico.

A competência matemática, como foi caracterizada, promove a mobilização de saberes (culturais, científicos e tecnológicos) para compreender a realidade e para abordar situações e problemas. Ao mesmo tempo, proporciona instrumentos que favorecem o uso de linguagens adequadas para expressar ideias. Com efeito, a matemática distingue-se de todas as outras ciências, em especial no modo como encara a generalização e a demonstração e como combina o trabalho experimental com os raciocínios indutivo e dedutivo, oferecendo um contributo único como meio de pensar, de aceder ao conhecimento e de comunicar.

Partilhando muitos aspectos com outras disciplinas, a Matemática está também associada a métodos próprios de estudar, de pesquisar e de organizar a informação, assim como de resolver problemas e de tomar decisões, que enriquecem a formação geral dos alunos. A combinação adequada do trabalho em Matemática com o trabalho noutras áreas do currículo deverá traduzir-se num crescimento dos alunos tanto do ponto de vista da autonomia, responsabilidade e criatividade como na perspectiva da cooperação e solidariedade.

É importante sublinhar que, na escola básica e em qualquer dos ciclos, a Matemática não pode e não deve ser trabalhada de forma isolada, nem isso está na sua natureza. Pelos instrumentos que proporciona e pelos seus aspectos específicos relativos ao raciocínio, à organização, à comunicação e à resolução de problemas, a matemática constitui uma área de saber plena de potencialidades para a realização de projectos transdisciplinares e de actividades interdisciplinares dos mais diversos tipos.

Em suma, pode dizer-se que a Matemática para todos não deve identificar-se com o ensino de um certo número de conteúdos matemáticos específicos, mas sim com a promoção de uma educação em matemática, sobre a matemática e através da matemática, contribuindo para a formação geral do aluno.

As orientações relativas ao desenvolvimento da competência matemática ao longo dos três ciclos do ensino básico podem ser organizadas de diversos modos. Correndo o risco de não explicitar suficientemente a primazia a dar aos processos matemáticos em relação aos tópicos específicos vistos isoladamente, assim como às conexões que é forçoso estabelecer entre os vários domínios, optou-se, no entanto, por desenvolver os aspectos da competência matemática em quatro grandes domínios temáticos: Números e Cálculo; Geometria; Estatística e Probabilidades; Álgebra e Funções. Esta organização salienta que a competência matemática inclui a compreensão de um conjunto de noções matemáticas fundamentais e permite estabelecer uma ligação mais fácil aos temas centrais dos programas em vigor nos 2.º e 3.º ciclos, sendo ainda compatível com os blocos temáticos do programa do 1.º ciclo.

No entanto, a evolução dos programas num futuro próximo e, em particular, a sua transformação em orientações curriculares mais globais e menos prescritivas poderão criar condições favoráveis a uma posterior reorganização das competências específicas em torno dos processos matemáticos ou dos hábitos de pensamento matemático fundamentais.

Por outro lado, convém reafirmar que, a par da valorização de uma *lógica de ciclo* (em contraponto com a prática de programas por ano de escolaridade), a formulação de competências essenciais procura contribuir para uma mais adequada articulação entre os três ciclos do ensino básico. Isto significa que, embora constituindo referências nacionais para o trabalho em cada ciclo, as competências não podem ser encaradas como aprendizagens acabadas, ligadas a momentos bem determinados ou a oportunidades únicas. A aprendizagem da Matemática deve ser vista como um processo gradual e contínuo ao longo do ensino básico.

Números e Cálculo

No domínio dos números e do cálculo, a competência matemática que todos devem desenvolver inclui os seguintes aspectos:

Ao longo de todos os ciclos

- A compreensão global dos números e das operações e a sua utilização de maneira flexível para fazer julgamentos matemáticos e desenvolver estratégias úteis de manipulação dos números e das operações;
- O reconhecimento e a utilização de diferentes formas de representação dos elementos dos conjuntos numéricos, assim como das propriedades das operações nesses conjuntos;
- A aptidão para efectuar cálculos mentalmente, com os algoritmos de papel e lápis ou usando a calculadora, bem como para decidir qual dos métodos é apropriado à situação;
- A sensibilidade para a ordem de grandeza de números, assim como a aptidão para estimar valores aproximados de resultados de operações e decidir da razoabilidade de resultados obtidos por qualquer processo de cálculo ou por estimação;
- A predisposição para procurar e explorar padrões numéricos em situações matemáticas e não matemáticas e o gosto por investigar relações numéricas, nomeadamente em problemas envolvendo divisores e múltiplos de números ou implicando processos organizados de contagem;
- A aptidão para dar sentido a problemas numéricos e para reconhecer as operações que são necessárias à sua resolução, assim como para explicar os métodos e o raciocínio que foram usados.

Para além dos aspectos gerais comuns a todos os ciclos, há ainda a considerar aspectos específicos para cada um dos três ciclos:

1.º ciclo

- A compreensão do sistema de numeração de posição e do modo como este se relaciona com os algoritmos das quatro operações;
- O reconhecimento dos números inteiros e decimais e de formas diferentes de os representar e relacionar, bem como a aptidão para usar as propriedades das operações em situações concretas, em especial quando aquelas facilitam a realização de cálculos.

2.º ciclo

- O reconhecimento dos conjuntos dos números inteiros e racionais positivos, das diferentes formas de representação dos elementos desses conjuntos e das relações entre eles, bem como a compreensão das propriedades das operações em cada um deles e a aptidão para usá-las em situações concretas;
- A aptidão para trabalhar com valores aproximados de números racionais de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo;
- O reconhecimento de situações de proporcionalidade directa e a aptidão para usar o raciocínio proporcional em problemas diversos;
- A aptidão para trabalhar com percentagens e para compreender e utilizar as suas diferentes representações.

3.º ciclo

- O reconhecimento dos conjuntos dos números inteiros, racionais e reais, das diferentes formas de representação dos elementos desses conjuntos e das relações entre eles, bem como a compreensão das propriedades das operações em cada um deles e a aptidão para usá-las em situações concretas;
- A aptidão para trabalhar com valores aproximados de números racionais ou irracionais de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo;
- O reconhecimento de situações de proporcionalidade directa e inversa e a aptidão para resolver problemas no contexto de tais situações;
- A aptidão para operar com potências e para compreender a escrita de números em notação científica e, em particular, para usar esta notação no trabalho com calculadoras científicas.

Geometria

No domínio da geometria, das grandezas e da medida, a competência matemática que todos devem desenvolver inclui os seguintes aspectos:

Ao longo de todos os ciclos

- Aptidão para realizar construções geométricas e para reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas, nomeadamente recorrendo a materiais manipuláveis e a *software* geométrico;
- A aptidão para utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas em geometria e em outras áreas da matemática;
- A compreensão dos conceitos de comprimento e perímetro, área, volume e amplitude, assim como e a aptidão para utilizar conhecimentos sobre estes conceitos na resolução e formulação de problemas;
- A aptidão para efectuar medições e estimativas em situações diversas, bem como a compreensão do sistema internacional de unidades;
- A predisposição para procurar e explorar padrões geométricos e o gosto por investigar propriedades e relações geométricas;
- A aptidão para formular argumentos válidos recorrendo à visualização e ao raciocínio espacial, explicitando-os em linguagem corrente;
- A sensibilidade para apreciar a geometria no mundo real e o reconhecimento e a utilização de ideias geométricas em diversas situações, nomeadamente na comunicação.

Nota: As competências relativas ao bloco Grandezas e Medida do programa do 1.º ciclo foram integradas no tema Geometria.

Para além dos aspectos gerais comuns a todos os ciclos, há ainda a considerar aspectos específicos para cada um dos três ciclos:

1.º ciclo

- O reconhecimento de formas geométricas simples, bem como a aptidão para descrever figuras geométricas e para completar e inventar padrões;
- A aptidão para realizar construções geométricas simples, assim como para identificar propriedades de figuras geométricas;
- A compreensão do processo de medição e a aptidão para fazer medições e estimativas em situações diversas do quotidiano utilizando instrumentos apropriados.

2.º ciclo

- A predisposição para identificar propriedades de figuras geométricas, nomeadamente em triângulos, em quadriláteros e em sólidos geométricos, bem como para justificar e comunicar os raciocínios efectuados;
- A aptidão para realizar construções geométricas, nomeadamente ângulos e triângulos, e para descrever figuras geométricas;
- A aptidão para resolver e formular problemas que envolvam relações entre os conceitos de perímetro e de área, em diversos contextos;
- A aptidão para calcular áreas de rectângulos, triângulos e círculos, assim como volumes de paralelepípedos, recorrendo ou não a fórmulas, em contexto de resolução de problemas.

3.º ciclo

- A aptidão para visualizar e descrever propriedades e relações geométricas, através da análise e comparação de figuras, para fazer conjecturas e justificar os seus raciocínios;
- A aptidão para realizar construções geométricas, nomeadamente quadriláteros, outros polígonos e lugares geométricos;
- A compreensão do conceito de forma de uma figura geométrica e o reconhecimento das relações entre elementos de figuras semelhantes;
- A aptidão para resolver problemas geométricos através de construções, nomeadamente envolvendo lugares geométricos, igualdade e semelhança de triângulos, assim como para justificar os processos utilizados;
- O reconhecimento do significado de fórmulas e a sua utilização no cálculo de áreas e volumes de sólidos e de objectos do mundo real, em situações diversificadas;
- A predisposição para identificar transformações geométricas e a sensibilidade para relacionar a geometria com a arte e com a técnica;
- A tendência para procurar invariantes em figuras geométricas e para utilizar modelos geométricos na resolução de problemas reais.

Estatística e Probabilidades

No domínio da estatística e das probabilidades, a competência matemática que todos devem desenvolver inclui os seguintes aspectos:

Ao longo de todos os ciclos

- A predisposição para recolher e organizar dados relativos a uma situação ou a um fenómeno e para os representar de modos adequados, nomeadamente através de tabelas e gráficos e utilizando as novas tecnologias;
- A aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas;
- A tendência para dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito;
- A aptidão para realizar investigações que recorram a dados de natureza quantitativa, envolvendo a recolha e análise de dados e a elaboração de conclusões;
- A aptidão para usar processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatorios simples;
- A sensibilidade para distinguir fenómenos aleatórios e fenómenos deterministas e para interpretar situações concretas de acordo com essa distinção;
- O sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada.

Para além dos aspectos gerais comuns a todos os ciclos, há ainda a considerar aspectos específicos para os 2.º e 3.º ciclos:

2.º ciclo

- A compreensão das noções de frequência absoluta e relativa, assim como a aptidão para calcular estas frequências em situações simples;
- A compreensão das noções de moda e de média aritmética, bem como a aptidão para determiná-las e para interpretar o que significam em situações concretas;
- A sensibilidade para criticar argumentos baseados em dados de natureza quantitativa.

3.º ciclo

- A compreensão das noções de moda, média aritmética e mediana, bem como a aptidão para determiná-las e para interpretar o que significam em situações concretas;
- A sensibilidade para decidir quais das medidas de tendência central são mais adequadas para caracterizar uma dada situação;
- A aptidão para comparar distribuições com base nas medidas de tendência central e numa análise da dispersão dos dados;
- O sentido crítico face à apresentação tendenciosa de informação sob a forma de gráficos enganadores e a afirmações baseadas em amostras não representativas;
- A aptidão para entender e usar de modo adequado a linguagem das probabilidades em casos simples;
- A compreensão da noção de probabilidade e a aptidão para calcular a probabilidade de um acontecimento em casos simples.

Álgebra e Funções

No domínio da álgebra e das funções, a competência matemática que todos devem desenvolver inclui os seguintes aspectos:

Ao longo de todos os ciclos

- A predisposição para procurar padrões e regularidades e para formular generalizações em situações diversas, nomeadamente em contextos numéricos e geométricos;
- A aptidão para analisar as relações numéricas de uma situação, explicitá-las em linguagem corrente e representá-las através de diferentes processos, incluindo o uso de símbolos;
- A aptidão para construir e interpretar tabelas de valores, gráficos, regras verbais e outros processos que traduzam relações entre variáveis, assim como para passar de umas formas de representação para outras, recorrendo ou não a instrumentos tecnológicos;
- A aptidão para concretizar, em casos particulares, relações entre variáveis e fórmulas e para procurar soluções de equações simples;
- A sensibilidade para entender e usar as noções de correspondência e de transformação em situações concretas diversas.

Para além dos aspectos gerais comuns a todos os ciclos, há ainda a considerar aspectos específicos para o 3.º ciclo:

3.º ciclo

- o reconhecimento do significado de fórmulas no contexto de situações concretas e a aptidão para usá-las na resolução de problemas;
- a aptidão para usar equações e inequações como meio de representar situações problemáticas e para resolver equações, inequações e sistemas, assim como para realizar procedimentos algébricos simples;
- a compreensão do conceito de função e das facetas que pode apresentar, como correspondência entre conjuntos e como relação entre variáveis;
- a aptidão para representar relações funcionais de vários modos e passar de uns tipos de representação para outros, usando regras verbais, tabelas, gráficos e expressões algébricas e recorrendo, nomeadamente, à tecnologia gráfica;
- a sensibilidade para entender o uso de funções como modelos matemáticos de situações do mundo real, em particular nos casos em que traduzem relações de proporcionalidade directa e inversa.

Experiências de aprendizagem

A competência matemática, tal como foi definida, desenvolve-se através de uma experiência matemática rica e diversificada e da reflexão sobre essa experiência, de acordo com a maturidade dos alunos.

Ao longo da educação básica, todos os alunos devem ter oportunidades de viver diversos tipos de experiências de aprendizagem, sendo importante considerar aspectos transversais destas, assim como a utilização de recursos adequados e, ainda, o contacto com aspectos da história, do desenvolvimento e da utilização da matemática.

Assim, todos os alunos devem ter oportunidades de se envolver em diversos **tipos de experiências de aprendizagem** :

Resolução de problemas

A resolução de problemas constitui, em matemática, um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar sempre presente, associada ao raciocínio e à comunicação e integrada naturalmente nas diversas actividades. Os problemas são situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução – e não exercícios, geralmente de resolução mecânica e repetitiva, em que apenas se aplica um algoritmo que conduz directamente à solução. A formulação de problemas deve igualmente integrar a experiência matemática dos alunos.

Actividades de investigação

Numa actividade de investigação, os alunos exploram uma situação aberta, procuram regularidades, fazem e testam conjecturas, argumentam e comunicam oralmente ou por escrito as suas conclusões. Qualquer tema da matemática pode proporcionar ocasiões para a realização de actividades de natureza investigativa. Este tipo de actividades também é favorável à ligação da matemática com outras áreas do currículo.

Realização de projectos

Um projecto é uma actividade prolongada que normalmente inclui trabalho dentro e fora da aula e é realizada em grupo. Pressupõe a existência de um objectivo claro, aceite e compreendido pelos alunos, e a apresentação de resultados. Qualquer tema da matemática pode proporcionar ocasiões para a realização de projectos. Pela sua própria natureza, os projectos constituem contextos naturais para o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar.

Jogos

O jogo é um tipo de actividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica muito rica. Os jogos de equipa podem ainda favorecer o trabalho cooperativo. A prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social. Há jogos em todas as culturas e a matemática desenvolveu muito conhecimento a partir deles. Além disso, um jogo pode ser um ponto de partida para uma actividade de investigação ou de um projecto.

Para além destes tipos de experiências de aprendizagem, os alunos devem ainda ter oportunidades de contactar com **aspectos da história, do desenvolvimento e da utilização da matemática**, através de:

Reconhecimento da matemática na tecnologia e nas técnicas

A matemática tem contribuído desde sempre para o desenvolvimento de técnicas e de tecnologias, mesmo quando não são necessários conhecimentos matemáticos para as utilizar. É importante que os alunos realizem actividades que ajudem a revelar a matemática subjacente às tecnologias criadas pelo Homem – por exemplo, instrumentos de navegação ou de redução e ampliação –, assim como a matemática presente em diversas profissões.

Realização de trabalhos sobre a matemática

A matemática e a sua história, os matemáticos e as suas histórias, integrados ou não na história da ciência e no desenvolvimento científico, são uma fonte de conhecimentos favoráveis à aprendizagem. Um trabalho sobre a matemática inclui a pesquisa e a organização de informação, a escrita e a apresentação. Na pesquisa para um trabalho desta natureza é relevante o recurso a fontes documentais e museológicas de tipos diversos. Na apresentação há vários tipos de suportes que podem ser utilizados, nomeadamente escritos, dramatizações, vídeos e informáticos.

Nos diversos tipos de experiências vividas pelos alunos, devem ser considerados **aspectos transversais da aprendizagem da matemática**, nomeadamente:

Comunicação matemática

A comunicação inclui a leitura, a interpretação e a escrita de pequenos textos de matemática, sobre a matemática ou em que haja informação matemática. Na comunicação oral, são importantes as experiências de argumentação e de discussão em grande e pequeno grupo, assim como a compreensão de pequenas exposições do professor. O rigor da linguagem, assim como o formalismo, devem corresponder a uma necessidade sentida e não a uma imposição arbitrária.

Prática compreensiva de procedimentos

A prática de procedimentos não deve constituir uma actividade preparatória, repetitiva, isolada e sem significado; porém, uma prática compreensiva pode promover a aquisição de destrezas utilizáveis com segurança e autonomia. O cálculo mental, o domínio de um algoritmo, a utilização de uma fórmula, a resolução de uma equação, uma construção geométrica, a manipulação de um instrumento, entre muitos outros procedimentos, são destrezas úteis que se adquirem com prática desde que não seja descurada a sua compreensão e a sua integração em experiências matemáticas significativas.

Exploração de conexões

Uma componente essencial da formação matemática é a compreensão de relações entre ideias matemáticas, tanto entre diferentes temas de matemática como no interior de cada tema, e ainda de relações entre ideias matemáticas e outras áreas de aprendizagem (a música, as artes visuais, a natureza, a tecnologia, etc.). Actividades que permitam evidenciar e explorar estas conexões devem ser proporcionadas a todos os alunos. Um aspecto importante será o tratamento e exploração matemáticos de dados empíricos recolhidos no âmbito de outras disciplinas, nomeadamente as da área das Ciências Físicas e Naturais, a Geografia e a Educação Física.

Os alunos devem, frequentemente ter a oportunidades de utilizar **recursos** de natureza diversa:

Utilização das tecnologias na aprendizagem da Matemática

Todos os alunos devem aprender a utilizar não só a calculadora elementar mas também, à medida que progridem na educação básica, os modelos científicos e gráficos. Quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como de utilizar as capacidades educativas da rede Internet. Entre os contextos possíveis incluem-se a resolução de problemas, as actividades de investigação e os projectos.

Utilização de materiais manipuláveis

Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos. Naturalmente, o essencial é a natureza da actividade intelectual dos alunos, constituindo a utilização de materiais um meio e não um fim.