

MATEMÁTICA PARA A VIDA (MV)

1. FUNDAMENTAÇÃO

A competência matemática pode ser definida como um conjunto de saberes, de capacidades e de atitudes que são conjuntamente usadas para compreender a realidade e nela intervir criticamente. Ser hoje matematicamente competente é:

- . dominar conceitos e processos, como os de número e de cálculo, desenvolvendo em simultâneo a capacidade de utilização crítica e criteriosa dos instrumentos de cálculo especificamente a calculadora e decidir, conforme as situações, que tipo de cálculo efectuar: mental, com instrumento de cálculo ou através de um algoritmo escrito;
- . saber resolver problemas e situações problemáticas da realidade;
- . saber utilizar instrumentos tecnológicos, nomeadamente a calculadora e o computador, em projectos de natureza interdisciplinar e em investigações matemáticas, em contextos de vida;
- . saber raciocinar e comunicar raciocínios, estabelecer conjecturas e desenvolver progressivamente processos de validação e de refutação dessas conjecturas;
- . relacionar ideias matemáticas com outras ideias científicas e reconhecer modelos matemáticos, concretamente geométricos, como representações de fenómenos reais;
- . valorizar o contributo da Matemática no desenvolvimento de um modo de pensar próprio, crítico e seguro.

A natureza da competência matemática depende do tempo histórico em que é formulada. Por exemplo, não pode confundir-se o saber matemática hoje com o saber matemática há cinquenta anos. A identificação, ainda frequente, entre o *saber matemática* e *saber fazer contas* traduz uma visão reducionista da competência matemática.

A redução da competência de cálculo e do sentido do número ao domínio de automatismos de cálculo das quatro operações básicas, dominante até meados do século XX, foi posta em causa por várias reformas curriculares e está ultrapassada, por razões várias, entre as quais, as potencialidades educativas associadas a utilizações pertinentes da calculadora e do computador.

Os desenvolvimentos científico e tecnológico têm, através do acesso ao computador e à calculadora, influenciado a natureza das competências exigidas aos cidadãos. A calculadora, operando com números muito pequenos e com números muito grandes, permite que sejam exploradas e resolvidas situações reais, cabendo ao utilizador a tarefa de conduzir um processo complexo em que os cálculos, sendo parte de um todo, são meios para alcançar outros fins que não o da sua simples realização.

O computador amplia as possibilidades da calculadora, não só em termos de cálculo mas também a nível gráfico e algébrico. A utilização da *Internet* possibilita o acesso a informação, de outro modo praticamente inacessível, e dá possibilidades de comunicação que apelam ao desenvolvimento de saberes matemáticos pouco desenvolvidos no passado. A investigação feita internacionalmente tem concluído que a utilização de instrumentos de cálculo pode apoiar o desenvolvimento de competências matemáticas de nível superior

como, por exemplo, no campo da resolução de problemas da realidade, não prejudicando o desempenho de cálculo matemático dos utilizadores (*Journal for Research in Mathematics Education*, JRME, 2003).

Mas há ainda uma outra razão a favor da educação matemática para todos – o papel formativo da própria matemática, pelo gosto que propiciam as actividades de descoberta e de desenvolvimento da confiança intelectual como tão bem afirma Polya (1945/1979: 11): *o problema pode ser modesto, mas se desafiar a curiosidade e puser em jogo faculdades inventivas, quem o resolver pelos seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Se o professor de matemática preenche o tempo de que dispõe a exercitar os seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa forma, aquela oportunidade. Mas se desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas adequados aos seus conhecimentos e ajudando-os com interpelações estimulantes, poderá despertar neles o gosto pelo pensamento independente e proporcionar-lhes alguns meios para o concretizarem.*

Podem sistematizar-se as razões apresentadas para a promoção da educação matemática afirmando que todos 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 autoconfiança necessária para fazê-lo* (Abrantes, 2001: 57)

2. ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA A FORMAÇÃO

Nos processos de formação são importantes, determinantes muitas vezes, os modos como se organizam os ambientes e as formas como se concebem e orientam as propostas que permitirão o desenvolvimento das competências e a evidência das mesmas. Assumem particular importância os formandos, a equipa de formação, a natureza das propostas de trabalho formativo, os materiais auxiliares na formação e a avaliação dos processos e dos produtos.

2.1 O PAPEL DO FORMANDO

A participação activa do adulto no seu processo de formação é uma condição absolutamente vital para o seu desenvolvimento cívico e matemático. Esta participação deve ocorrer em todas as fases do processo de formação, desde a planificação até à avaliação. A comunicação em grupo é um factor facilitador da evolução.

A experiência de vida constitui, geralmente, um excelente recurso do processo formativo do adulto. As orientações curriculares devem ter em consideração este contributo, nomeadamente, na organização das aprendizagens em função da resolução de problemas e não de conteúdos matemáticos.

2.2 O PAPEL DA EQUIPA DE FORMAÇÃO

A equipa pedagógica tem essencialmente uma função facilitadora e orientadora nos processos de reconhecimento de competências e de formação do adulto. São de realçar os aspectos relativos ao desenvolvimento de competências de resolução de problemas da realidade, de estabelecimento de conexões matemáticas em contextos de vida e de desenvolvimento de formas de raciocínio necessárias ao efectivo desempenho da cidadania. A elaboração do projecto de formação do adulto conta com a colaboração desta equipa, nomeadamente nas fases de levantamento de necessidades, de negociação de decisões relativas a reconhecimento de competências e de estabelecimento de percursos de formação, de concretização e de avaliação.

2.3 TAREFAS

As propostas de trabalho para os formandos devem ser organizadas tendo em consideração as experiências de vida dos formandos e as competências matemáticas que se pretende desenvolver. Devem constituir um desafio para o formando incentivando-o a realizar actividades experimentais em que mobilize conceitos numéricos ou geométricos simples, processos e procedimentos matemáticos para a resolução de problemas da realidade.

2.4 RECURSOS

A utilização de materiais, manipuláveis e outros, como a calculadora e o computador, tem-se revelado de grande importância nos processos de desenvolvimento de competências matemáticas.

A formação, planeada nos tempos actuais, considera a evolução das tecnologias de informação e comunicação e, conseqüentemente, prevê a utilização das calculadoras, básicas, científicas e gráficas, do computador e da Internet em cada um dos três níveis.

A calculadora e o computador são ferramentas insubstituíveis nos processos de exploração matemática de conceitos, de modelos, de visualização, de resolução de problemas. A utilização de folha de cálculo e de ambientes de geometria dinâmica são bons exemplos de instrumentos de modelação e de investigação, respectivamente.

Há sítios de qualidade cuja consulta deve ser, cada vez mais, uma rotina na actividade de planificação da formação. Os endereços apresentados são relativos a páginas escritas em português.

<http://www.google.pt> - motor de busca rápido e de fácil utilização.

APM

<http://www.apm.pt> - sítio da Associação de Professores de Matemática. É um excelente recurso, com propostas de aprendizagem, com textos, na zona de *alunos* e no *forum Pedro Nunes*, com informação muito adequada às necessidades didácticas e com ligações para os sítios mais significativos a nível da educação matemática, de Matemática e outros.

Atractor

<http://www.atractor.pt> - sítio do projecto Atractor, Centro Interactivo dedicado à Matemática. Nele se encontra informação sobre este projecto, módulos interactivos, etc.

Alea

<http://alea-estp.ine.pt> - sítio do projecto Português ALEA - Acção Local Estatística Aplicada – que visa apoiar a educação estatística através de informação e apresentação de material didáctico.

<http://www.contramat.com> – sítio que contém actividades de resolução de problemas.

<http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt> - jogos interactivos em português.

Organizações internacionais:

www.onuportugal.pt

www.unesco.org/efa

Os materiais de desenho - régua, compasso, transferidor - devem ser utilizados pelos formandos em actividades de construção de triângulos e outros polígonos, de traçado de plantas, entre outras.

Espelhos ou miras podem ajudar na observação/descoberta de propriedades específicas das simetrias axiais.

O geoplano é um material que pode ser um excelente auxiliar no processo de desenvolvimento de competências geométricas.

2.5 AVALIAÇÃO

A avaliação integra o processo formativo, qualquer que este seja, e tem como principal função informar o formando e o formador sobre esse percurso, de modo a que cada um dos intervenientes adequa a sua intervenção a uma cada vez melhor formação.

Como as competências a desenvolver por cada formando abrangem os domínios das atitudes, das capacidades e dos saberes matemáticos, é objecto de avaliação a progressão em cada um destes domínios. Consequentemente, os instrumentos de avaliação têm de ser adequados a esta diversidade de domínios. Assim, é de prever a realização, individual e em grupo, de trabalhos escritos (testes, relatórios sobre resolução de uma situação problemática, sobre um trabalho de projecto) e de trabalhos orais (apresentações e discussões). A comunicação oral pode resultar da apresentação de algum dos elementos escritos referidos e/ou da interacção que se estabelece no processo de comunicação no ambiente de formação, resultante da dinâmica do trabalho em equipa ou por solicitação do formador. A organização de um *portfolio* por cada formando pode ser uma forma privilegiada de operacionalizar a autoavaliação formativa e contínua. Desse dossier constará uma colecção de produtos significativos para o formando, a nível cognitivo e afectivo, e representativos da diversidade das tarefas desenvolvidas.

A explicitação/negociação de critérios de avaliação é necessária para uma compreensão do que tem qualidade satisfatória e do que não tem qualidade satisfatória. Numa actividade de pesquisa de informação, é da maior importância a diversidade de fontes consultadas e a capacidade de seleccionar a informação relevante. Na resolução de problemas e nas actividades que privilegiam o raciocínio, é de valorizar, para além da resposta/solução encontrada, a procura de estratégias e de modelos, bem como a construção de argumentos que sustentem a resposta dada. Quando se tratar de uma investigação, há que considerar a persistência na exploração de situações novas, o estabelecimento e testagem de conjecturas e a formulação de generalizações. Num projecto, habitualmente objecto de trabalho em equipa, devem ser valorizadas as diferentes fases da sua realização – escolha de uma temática relevante e formulação de questões orientadoras do trabalho subsequente; organização e planificação do trabalho; pesquisa e recolha da informação; tratamento da informação, preparação do relatório e da apresentação dos trabalhos; apresentação dos trabalhos; avaliação - a perseverança, a participação colaborativa dos formandos nas tomadas de decisão e no trabalho de grupo, a escolha das estratégias e metodologias adequadas para atingir os objectivos propostos, a legitimidade das conclusões e a adequação das formas de divulgação dos resultados e das conclusões.

3. ESTRUTURA DA ÁREA MATEMÁTICA PARA A VIDA

Esta área de competência-chave foi estruturada nas seguintes unidades de competência:

Unidade A - Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos.

Unidade B - Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas.

Unidade C - Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida.

Unidade D - Raciocinar matematicamente, nomeadamente de forma indutiva e de forma dedutiva.

A definição das unidades de competência foi baseada nos seguintes critérios:

- (i) processos matemáticos envolvidos no processamento da informação numérica escrita e na resolução de situações problemáticas reais;
- (ii) diferentes formas de pensamento matemático.

A proposta de organização de tarefas de formação a partir de situações de vida procura ser consistente com estes critérios.

Os tópicos matemáticos, números e cálculo, geometria, estatística e probabilidades e álgebra e funções são recursos necessários ao desenvolvimento das unidades de competência apresentadas.

3.1 Unidades de Competência A - Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos.

A *sociedade do conhecimento* exige que a *informação* seja compreendida, organizada, interpretada, analisada, transformada em conhecimento pelo cidadão. Tem de usar matemática para interpretar informação escrita, apresentada sob a forma de gráfico, de uma tabela ou outro esquema visual. Nesta unidade dá-se particular importância à análise das experiências de vida, pessoal, profissional e social dos formandos que contactam com quantidades praticamente ilimitadas de informação. As diversas tarefas do quotidiano têm associados, implícita ou explicitamente, dados numéricos e indicadores, que importa compreender e interpretar criticamente. A análise e exploração de dados é um processo estatístico que utiliza vários procedimentos matemáticos como por exemplo o cálculo de percentagens, de medidas de tendência central como a média aritmética, a moda e de dispersão como o desvio-padrão e a amplitude para efectuar comparações de distribuições.

3.2 Unidades de Competência B - Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas

Nesta unidade é privilegiado o desenvolvimento da competência de resolução de problemas seguindo estratégias adequadas, nomeadamente as propostas por Polya. A resolução de problemas tem um estatuto singular na educação matemática pois permite não só a resolução propriamente dita do problema de partida como a exploração e contacto com outras ideias e outros métodos desta ciência. Como muito claramente apresenta Stewart (1995, pág. 17) *os problemas são a força motriz da matemática* e segundo Polya (2003, pág. 11) *o problema pode ser modesto, mas se desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolve pelos seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta*. Um problema é uma situação não comum que constitui um desafio para quem a estuda uma vez que não se sabe à partida como a resolver e, frequentemente, se admitem várias estratégias e métodos de resolução. Um problema não é um exercício pois este admite como solução um resultado de um algoritmo já conhecido pelo resolvidor.

A cada vez maior acessibilidade da calculadora, do computador, da *Internet*, contribui para a exploração de maior diversidade de situações, dentro e fora da matemática e em número mais elevado. Assim, propõe-se que, para além de problemas, se efectuem investigações sobre situações em que surgem, habitualmente, mais que um problema.

3.3 Unidades de Competência C - Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida

A Matemática, enquanto modo de pensar e de organizar conhecimentos, constitui um todo consistente e articulado no qual o desenvolvimento pessoal vai integrando o novo. Ou seja, o novo é, em certa medida, uma extensão do já conhecido, pelo que é pertinente dar importância às conexões matemáticas. Ao falar-se nestas, está a fazer-se alusão a ligações de ideias matemáticas, quer na própria matemática quer entre esta e o mundo exterior. Por exemplo, reconhecer que a multiplicação de números inteiros é uma forma particular de

adição, de parcelas todas iguais, é um modo de estabelecer relações e de reflectir sobre estas duas operações. A associação do número irracional π à razão entre a medida do perímetro de qualquer circunferência (que podemos encontrar por exemplo nas rosáceas de igrejas, nas rodas dos carros, nas lentes dos binóculos) e o respectivo diâmetro é certamente mais significativo do que memorizar que 3,14 é um seu valor aproximado comumente utilizado. As ideias envolvidas nesta associação são várias, nomeadamente relativas à medição, à análise de dados numéricos utilizando a divisão de números, às relações entre propriedades de objectos geométricos.

Em 1991, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) propôs que as actividades matemáticas incluíssem conexões dado o seu papel formativo: *desenvolver a matemática como um todo integrado servirá para aumentar a capacidade de retenção e de transferência das ideias matemáticas. Nesta linha podem considerar-se dois tipos fundamentais de conexões: conexões de modelação entre situações problemáticas que surgem no mundo real ou noutras disciplinas e a(s) sua(s) representação(ões) matemática(s); e conexões entre duas representações matemáticas equivalentes e entre os respectivos processos em cada uma.*

Nesta unidade de competência é particularmente adequada a realização de trabalhos de projecto emergentes de situações de vida dos formandos.

3.4 Unidades de Competência D - Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva

Raciocinar matematicamente é saber argumentar usando justificações lógicas para a validação de afirmações. Das quatro afirmações:

A₁ - O quadrado de um número é maior que esse número

A₂ - A soma das amplitudes dos ângulos internos de um triângulo é 180°

A₃ - 10 % de 48 é numericamente igual a 48% de 10

A₄ - A *duplicação do cubo* corresponde à duplicação da medida da sua aresta.

A primeira e a quarta são falsas. A falsidade das afirmações fica *logicamente* garantida com a apresentação de um contra exemplo para cada uma delas, ou seja, invocando para a primeira afirmação que 0,5 x 0,5 é menor que 0,5 e para a quarta que os cubos de medida de aresta 1 e 2 têm volumes 1 e 8. A veracidade das outras duas afirmações não fica *logicamente* garantida com a apresentação de exemplos, pois estes apenas valem para o caso que apresentam, ou seja, como está em causa uma infinidade de situações, é preciso usar razões que se apliquem a todas. A propriedade comutativa da multiplicação de números racionais justifica *logicamente* a terceira afirmação.

Na construção da matemática são indispensáveis duas componentes, a da descoberta, - experimental - e a da prova, caracterizada pela dedução e pela estrutura axiomática. Não se defende que os formandos aprofundem o carácter axiomático da matemática. No entanto, faz parte da competência matemática, a distinção entre conjectura e teorema e a compreensão da demonstração. Defende-se ainda que seja dada importância ao papel das definições, propondo por exemplo a análise das consequências provocadas por diferentes definições, a fim de desenvolverem experiência de organização local da matemática. Por exemplo, relacionar e organizar hierarquicamente todos os

tipos de quadriláteros que se conhecem, analisando como é que as soluções encontradas dependem das definições adoptadas, pode ser uma actividade significativa e funcional para o desenvolvimento da competência matemática dos formandos.

A compreensão da natureza desta ciência passa essencialmente pela reflexão dos formandos sobre a experiência vivida em actividades com componente experimental, numa perspectiva de prosseguimento da utilização de demonstrações e de definições.

4. EXEMPLOS DE ACTIVIDADES CONTEXTUALIZADAS EM TEMAS DE VIDA

As tarefas apresentadas e comentadas seguidamente foram escolhidas para ilustrarem aspectos significativos das unidades de competência já caracterizadas. A primeira, relativa à *conservação da água*, justifica-se pela natureza de uma problemática existente à escala mundial, a respeito da qual qualquer cidadão pode e deve estar informado e ter uma intervenção consciente e fundamentada; justifica-se também pela possibilidade de serem abordados e aprofundados temas de acordo com as experiências de vida de todos os formandos, num contexto de realização de trabalhos de projecto, onde a competência matemática se revela necessária na interpretação de informação, na resolução de problemas, no estabelecimento de conexões nomeadamente quando se constroem modelos representativos de algumas informações ou situações.

A segunda, *espaços comerciais pavimentados*, justifica-se por se relacionar com situações do âmbito da experiência profissional dos formandos e por envolver competências de cálculo e de sentido do número necessárias em tomadas de decisão sobre situações reais que envolvem os conceitos de área e de pavimentação.

Sendo esta tarefa orientada, porque formula questões específicas, revela-se de uma natureza diferente da anterior. Foi realmente intencional esta diferença, na medida em que se pretende enfatizar a importância da complementaridade das competências apresentadas, em contextos onde haja trabalho sobre questões mais abertas e questões mais orientadas.

4.1 A Água um Recurso Vital

A água é um recurso natural cuja conservação constitui um problema planetário neste século XXI. É exemplo de uma problemática a abordar em termos de desenvolvimento de competências matemáticas e de cidadania. A natureza e a quantidade das questões que estão em jogo justificam a realização de trabalhos de investigação e projecto, estimulando conseqüentemente a integração de todas as áreas de competência.

a) Informações sobre:

- . A distribuição da água no Planeta;
- . A distribuição do consumo pelas diversas actividades: agrícolas, industrial, doméstica,

podem ser pesquisadas em diversos sítios, nomeadamente através dos endereços seguintes:

<http://population.newc.com/teampublish/uploads/2003wpawmanual.pdf> -
http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/indice.htm
<http://www.uniagua.org.br>.

b) Questões como:

. O consumo de água é justo? Quem mais consome é quem tem maior facturação?

. *Que quantidade de água desperdiçamos?* In http://www.apm.pt/recursos/ciclo2/q_agua/index.html

suscitam pesquisa e estudo, mobilizando competências de diversas áreas e processos matemáticos vários.

Na área de Cidadania e Empregabilidade, a propósito da distribuição da água no Planeta, foi consultada a informação seguinte:

. *Água Subterrânea: Conhecer para Proteger e Preservar - distribuição da Água na Terra; onde está a água e em que formas existe?*

A figura da esquerda mostra que cerca de 97% de toda a água existente está nos oceanos.

A figura central representa os restantes 3%, dos quais 77% estão retidos nos glaciares e icebergs e só 22% constituem a água subterrânea.

A distribuição do restante 1% está representada na figura da direita, da qual 61% correspondem a lagos, 39% distribuem-se pela atmosfera e solos e <0,4% perdem-se nos rios.

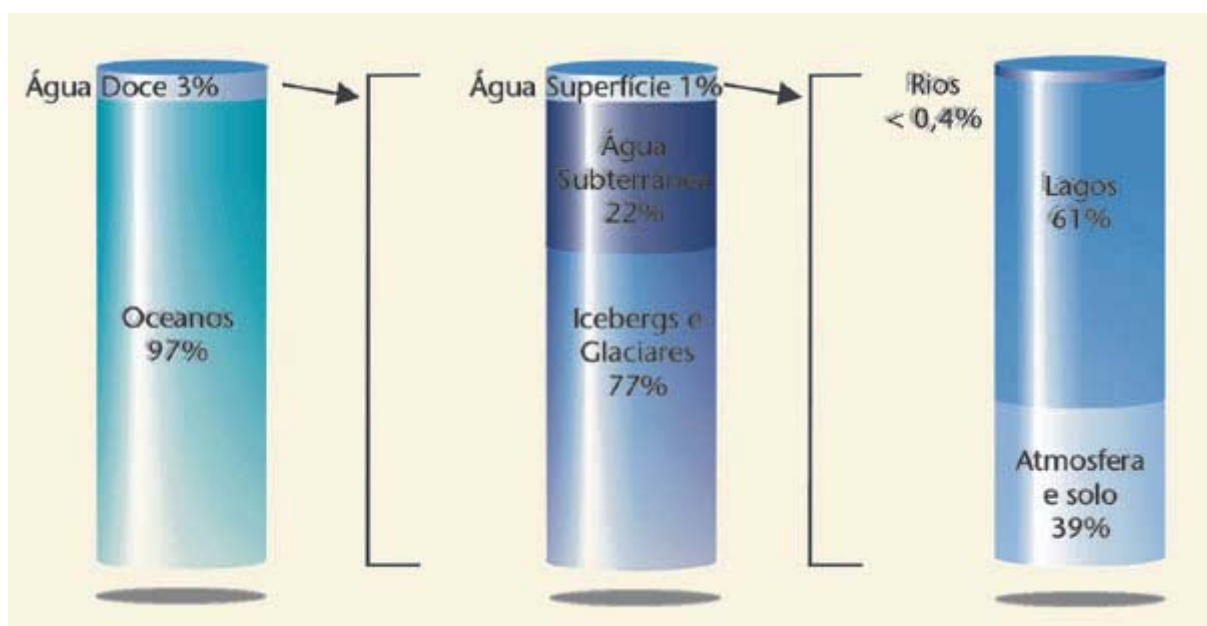


Figura 1 – Distribuição da água na Terra.

Se excluirmos as reservas de gelo das calotes polares e glaciares, a água doce utilizável representa apenas 0.6% (8,5 milhões de Km³) da água do nosso planeta, que se reparte desigualmente pelas diversas regiões continentais.

Instituto Geológico e Mineiro (2001). *Água Subterrânea: Conhecer para Preservar o Futuro*. Instituto Geológico e Mineiro
Versão Online no site do IGM http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/indice.htm

Esta informação demonstra que a percentagem de água utilizável é de 0,6%. Como terá aparecido este valor percentual tão reduzido (inferior a 1%)? Será um valor consistente com a informação apresentada?

Realmente é plausível, pois, de acordo com os dados aqui presentes, a água utilizável é subterrânea ou de superfície; interpretando a representação gráfica, é 22% + 1% de 3%, ou seja $23% \times 3% = 0,0069%$ que, por truncagem, é aproximadamente 0,6% e por arredondamento é 0,7% da água existente no Planeta.

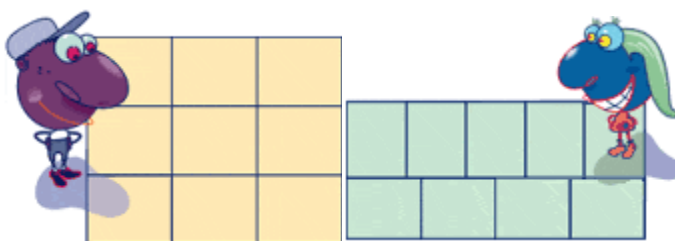
Os valores percentuais apresentados nas figuras não têm o mesmo significado porque a segunda figura considera como unidade de referência os 3% de água doce representados no bloco da esquerda, na qual a unidade de referência é a quantidade de água existente no Planeta.

Saber que, em média, por cada 100 litros de água terrestre apenas duas garrafas de 33 cl contêm água utilizável é exemplo de um *slogan* a poder ser utilizado numa campanha para protecção e preservação deste recurso...

Outras mensagens visuais relativas a esta informação podem ser criadas, tirando partido de raciocínios e de conexões matemáticas. Se um tubo cilíndrico, graduado, tiver 1 metro de altura, 1 centímetro representa significativamente mais (mais 3 ou 4 milímetros) que a percentagem de água utilizável!

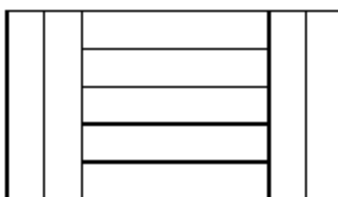
4.2 Espaços comerciais pavimentados

O Sr. Ramos e a Sra. D. Beatriz usaram o mesmo número de iguais placas de alcatifa industrial, para pavimentar os seus espaços comerciais da forma representada na figura.



Ambos os espaços comerciais têm 180 m² de área

- Quais são as dimensões de cada placa?
- Qual é o perímetro de cada um dos espaços?
- Este espaço comercial, o da Sra. D. Cristina, também está pavimentado com placas iguais e tem igualmente 180m² de área. Qual é o seu perímetro?



d) Se apenas fosse apresentado o espaço comercial do Sr. Ramos, não haveria apenas uma resposta possível. Mas se fosse apresentado apenas o espaço da Sra. D. Beatriz, ou o da Sra. D. Cristina, só uma resposta seria correcta. Porquê?

(adaptado de APM, <http://www.apm.pt/recursos/ciclo2/terracos/terraço.html>)

Pode acontecer que a questão d) tenha suscitado algumas surpresas relativamente às respostas dadas a questões anteriores. Também é provável que sejam utilizados processos diferentes para a sua resolução.

Admita-se que se procedeu do seguinte modo:

O que é que os três espaços comerciais têm em comum? E em que diferem?

Têm em comum:

- . a área - 180m^2 ,
- . a forma geométrica - rectangular,
- . o número de placas iguais utilizadas em cada pavimentação - 9 placas

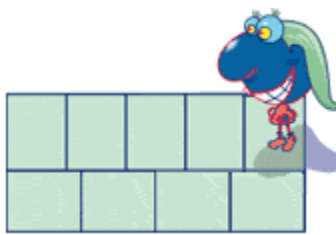
Diferem:

- . nos tipos de pavimentação
- . nas dimensões lineares de cada tipo de placa.

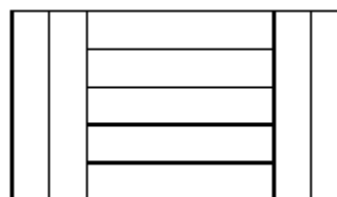
As figuras seguintes ajudam a compreender:



Espaço do Sr. Ramos



Espaço da Sra. D. Beatriz



Espaço da Sra. D. Cristina

Observando atentamente cada uma das representações dos espaços podem estabelecer-se algumas relações importantes entre as dimensões de cada placa e as de cada um dos espaços:

- . O espaço do Sr. Ramos

Ao dividir 180 m^2 por nove placas, obtêm-se 20 m^2 .

Tendo em atenção os aspectos comuns e os aspectos diferentes pode afirmar-se que o problema inicial se transformou no de saber que dimensões lineares deve ter cada placa, com a área de 20 m^2 de modo que sejam cumpridas as

condições das figuras representativas dos espaços. Por exemplo, as dimensões 4 m e 5 m são adequadas às pavimentações do Sr. Ramos e da Sra. D. Beatriz, porque $3 \times 4 \text{ m} \times 3 \times 5 \text{ m} = 180 \text{ m}^2$. Mas as mesmas dimensões não são adequadas para a pavimentação da Sra. D. Cristina, uma vez que $(4 \times 4 \text{ m} + 5 \text{ m}) \times 5 \text{ m} = 105 \text{ m}^2$. Utilizando este método podem testar-se outros quaisquer valores.

Organizem-se as tentativas na seguinte tabela:

Terraços com área de 180 m^2

	Placas de 4 mX5 m	Placas de 2 mX10 m	Placas de 1 m X 20 m	Placas de 8 m X 2,5 m
Dimensões lineares do espaço comercial do Sr. Ramos	3 x 4 m = 12 m e 3 x 5 m = 15 m 12 m X 15 m	6 m X 30 m	3 m X 60 m	24 m X 7,5 m
Dimensões lineares do espaço comercial da Sra. D. Beatriz	4 m + 5 m e 4 x 5 m 9 m X 20 m			
Dimensões lineares espaço comercial da Sra. D. Cristina		18 m X 10 m		

Nível B1

UNIDADES DE COMPETÊNCIA	CRITÉRIOS DE EVIDÊNCIA	Recursos disponíveis para organização de actividades
<p style="text-align: center;">A</p> <p>Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar a moeda única europeia – euro – em actividades do dia a dia, nomeadamente, em aquisições directas, em operações de multibanco e em actividades que requeiram a escrita de informação numérica. ● Efectuar medições de grandezas de natureza diversa, utilizando instrumentos adequados: régua/fita métrica, balança, termómetro medicinal, relógio, etc.. ● Registrar, ordenadamente, dados de situações reais relativos a medições de comprimento, de capacidade, de massa, de tempo. ● Ler e interpretar tabelas, por exemplo: de relação peso/idade, de peso/tamanho de pronto-a-vestir. ● Ler e interpretar horários de serviços, de meios de transporte, escolares, etc.. ● Ler e interpretar gráficos (de barras, pictogramas). ● Construir tabelas e gráficos de barras relativos a situações de vida pessoal, profissional, social. ● Analisar criticamente informação que envolva dados numéricos, nomeadamente a apresentada em órgãos de comunicação. ● Comunicar processos e resultados usando a língua portuguesa. 	<p>folhetos publicitários,</p> <p>revistas,</p> <p>jornais,</p> <p>outra informação impressa,</p> <p>sítios da <i>Internet</i>, nomeadamente de instituições nacionais e internacionais que contenham informações relativas a questões/problemas actuais, por exemplo sobre questões ambientais, de saúde, etc.</p> <p>Sugestão de consulta: http://alea-estp.ine.pt/ - secções <i>meio envolvente</i> e <i>Portugal em números</i>.</p>

<p style="text-align: center;">B</p> <p>Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar um modelo de resolução de problemas, nomeadamente o proposto por Polya (1945): compreender o enunciado, explicitando por exemplo, quais são os dados e qual é o objectivo do problema; estabelecer e executar um plano de resolução do problema, usando tabelas, esquemas, utilizando versões mais simples do problema dado na procura de leis de formação, etc., conforme o tipo de situação; verificar se o plano se adequa ao problema, tomando as decisões adequadas ao resultado da verificação. ● Em contexto de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas de contagem, utilizando, entre outros, o princípio da multiplicação que é o princípio fundamental das contagens. ● Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam números decimais. ● Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam o conceito de perímetro de figuras planas regulares ou irregulares, usando a estimativa como meio de controlo de resultados. ● Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam relações geométricas como área e volume; 	<p>APM (1988). <i>Renovação do currículo de Matemática</i>. Capítulo 3. Seminário Vila Nova de Milfontes.</p> <p>- neste capítulo é apresentada uma fundamentação consistente e clara sobre a importância formativa da resolução de problemas.</p> <p>http://www.deb.min-edu.pt/fichdown/Recorrente/programas_1_ciclo/Programa_1cicloMAT.pdf - orientações programáticas;</p> <p>http://www.apm.pt/ - zona de actividades e recursos: por exemplo <i>actividade sobre volumes</i>.</p>
<p style="text-align: center;">C</p> <p>Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Relacionar diferentes formas de representar um número natural (decomposição em parcelas, em factores, na recta numérica). ● Usar as funções de uma calculadora básica, por exemplo o factor constante e as memórias; interpretar resultados obtidos no cálculo de expressões numéricas simples. ● Utilizar estratégias pessoais de cálculo nomeadamente o mental. ● Fazer estimativas de resultados de operações aritméticas e utilizá-las para detectar eventuais erros. ● Usar aspectos do raciocínio proporcional na resolução de tarefas como, por exemplo, na adaptação de uma receita de culinária. ● Estabelecer ligações entre conceitos matemáticos e a prática de procedimentos, nomeadamente na construção da figura simétrica, dada a original e o eixo de simetria. ● Comunicar processos e resultados usando a língua portuguesa. ● Comunicar os resultados de trabalhos de projecto usando a língua portuguesa. 	<p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Livro mágico</i> – com quatro números fornecidos pelo computador e com operações básicas, é necessário acertar um número natural maior que 20 e menor ou igual a 30; é possível responder acertadamente de várias maneiras.</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Espelho</i> - efectua simetrias relativamente a um eixo vertical provocando efeitos visuais interessantes.</p> <p>http://www.apm.pt/ - na zona de actividades e recursos podem encontrar-se propostas que envolvem exercícios de visualização espacial, etc.</p>

<p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicar elementos que pertencem a uma sequência numérica ou geométrica e dar exemplo de elementos não pertencentes a essas sequências. ● Descrever leis de formação de sequências, numéricas ou geométricas. ● Resolver problemas que envolvem regularidades numéricas, utilizando a calculadora. ● Estabelecer conjecturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjecturas utilizando processos lógicos de pensamento. ● Usar argumentos para justificar afirmações matemáticas, próprias ou não, nomeadamente através de contra exemplos. 	<p>Silva & al (1988) <i>Actividades com calculadora</i>. Lisboa: APM. Nesta publicação existem propostas relativas à exploração da calculadora.</p> <p>http://www.apm.pt/ - na zona de actividades e recursos podem encontrar-se propostas que envolvem conceitos como o de ângulo.</p>
--	---	--

Nível B₂

UNIDADES DE COMPETÊNCIA	CRITÉRIOS DE EVIDÊNCIA	Recursos disponíveis para organização de actividades
<p style="text-align: center;">A</p> <p>Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação usando processos e procedimentos matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar a moeda única europeia e outra moeda familiar em actividades do dia a dia, ou em simulação, nomeadamente, em aquisições directas, em operações de multibanco e em actividades que requeiram a escrita de informação numérica. ● Efectuar medições de grandezas de natureza diversa, utilizando unidades e instrumentos de medida adequados. ● Ler e interpretar tabelas. ● de relação peso/idade, de peso/tamanho de pronto-a-vestir, de frequências absolutas e de frequências relativas. ● Ler e interpretar horários de serviços, de meios de transporte, escolares, etc.). ● Apresentar horários, diários, semanais ou outros, de uma forma organizada e clara. ● Ler e interpretar gráficos (de barras, pictogramas). ● Construir tabelas e gráficos de barras relativos a situações de vida pessoal, profissional, social. ● Analisar criticamente informação que envolva dados numéricos, recolhida pelo formando de órgãos de comunicação, por exemplo. ● Ordenar e agrupar dados, utilizando medidas de localização (média, mediana, moda) e amplitude para comparar distribuições. ● Utilizar o conceito de probabilidade na interpretação de informações. ● Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa. 	<p>Folhetos publicitários, revistas, jornais, outra informação impressa, sítios da <i>Internet</i>, nomeadamente de instituições nacionais e internacionais que contenham informações relativas a questões/problemas actuais, nomeadamente questões ambientais, de saúde, etc</p> <p>Sugestão de consulta: http://www.fi.uu.nl/rekenweb/en/welcome.xml - a tarefa <i>Euro on holidays</i> pode ser uma excelente fonte de actividade matemática pois faz apelo à organização da informação, a diversas formas de raciocínio e admite várias soluções.</p> <p>O Instituto Geológico e Mineiro (http://www.igm.pt), através da Divisão de Recursos Hidrogeológicos e Geotérmicos, disponibiliza informação variada sobre águas comerciais engarrafadas portuguesas, através de uma Base de Dados de Águas Engarrafadas - AQUABASE no endereço http://www.igm.pt/estat/aguas/engarrafadas/aquabase.asp</p> <p>http://www.ine.pt – informações estatísticas a nível nacional e acesso a outras ligações; http://alea-estp.ine.pt/ - várias secções: <i>dossiers e recursos ;</i> <i>noções de estatística;</i> <i>factos em números;</i> http://alea-estp.ine.pt/html/probabil/html/probabilidades.html . conceito de probabilidade.</p>

<p style="text-align: center;">B</p> <p style="text-align: center;">Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar um modelo de resolução de problemas, nomeadamente o proposto por Polya (1945): <ul style="list-style-type: none"> compreender o enunciado, explicitando por exemplo, quais são os dados e qual é o objectivo do problema; estabelecer e executar um plano de resolução do problema, usando tabelas, esquemas, utilizando versões mais simples do problema dado na procura de leis de formação, etc, conforme o tipo de situação; verificar se o plano se adequa ao problema, tomando as decisões adequadas ao resultado da verificação. ● Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa. ● Em contexto de vida (do formando) resolver problemas de contagem, utilizando, entre outros, o princípio da multiplicação que é o princípio fundamental das contagens. ● Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam números racionais não inteiros e alguns números irracionais (π, $\sqrt{2}$, etc). ● Em contexto de vida (do formando) resolver problemas que envolvam os conceitos: <ul style="list-style-type: none"> perímetro, área, volume potência de expoente 2 e raiz quadrada potência de expoente 3 e raiz cúbica. ● Em contexto de vida do(s) formando(s) resolver problemas que envolvem raciocínio proporcional: <ul style="list-style-type: none"> percentagens; proporcionalidade aritmética; usando a estimativa e o cálculo mental como meio de controlo de resultados. ● Decidir sobre a razoabilidade de um resultado, tendo em consideração critérios diversos, nomeadamente de divisibilidade, de ordem de grandeza dos números. ● Decidir sobre o uso de cálculo mental, de algoritmo de papel e lápis, ou de instrumento tecnológico, conforme a situação em estudo. 	<p>Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar (1991) Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, Lisboa. Tradução portuguesa dos <i>Standards</i> do National Council of Teachers da responsabilidade da Associação de Professores de Matemática. Esta publicação contém um conjunto de normas para o Currículo da Matemática e para a avaliação da qualidade do currículo e das aprendizagens dos alunos. Norma 1 – A Matemática como resolução de problemas – (pág. 89 – 92);</p> <p>http://www.apm.pt/ - zona de actividades e recursos: 2º ciclo.</p> <p>http://www.apm.pt/recursos/ciclo2/terraços/terraço.html - relações entre os conceitos de área e de perímetro, em que a figura representativa dos terraços é um auxiliar na interpretação da situação.</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Abre o cofre</i> – tarefa que consiste em seleccionar (dispondo-se de mais que uma tentativa e, como ferramenta, de uma calculadora sem tecla de divisão) os divisores não superiores a 10 de um número natural inferior a 1000 gerado pelo computador;</p>
--	--	---

<p style="text-align: center;">C</p> <p>Compreender e usar conexões matemáticas, em contextos de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Usar as funções de uma calculadora básica confiante e criticamente. ● Reconhecer representações equivalentes de números racionais: fraccionária e em forma de dízima; reconhecer a equivalência de fracções. ● Efectuar cálculos: mentalmente, com algoritmos ou com calculadora, e decidir qual dos métodos é apropriado à situação. ● Determinar experimentalmente valores aproximados do número irracional π, no contexto de explorações geométricas que envolvam circunferência ou círculo. ● Utilizar estratégias de cálculo mental adequadas às situações e relacioná-las com propriedades das operações básicas. ● Exprimir de formas diversas operadores fraccionários (visualmente, expressão designatória). ● Interpretar e utilizar diferentes representações de percentagens. ● Reconhecer que a igualdade de fracções equivalentes é um exemplo de proporção. ● Usar escalas na compreensão e na construção de modelos da realidade. ● Construir modelos de poliedros. <ul style="list-style-type: none"> ● Planificar a superfície de um cilindro e planificar a superfície de poliedros. ● Utilizar a visualização espacial no estabelecimento/descoberta de relações entre propriedades de figuras geométricas; no contexto destas construções identificar figuras geométricas, estabelecer propriedades destas figuras, estabelecer relações entre as figuras, utilizando as propriedades. ● Comunicar os resultados de trabalhos de projecto usando as linguagens matemática e a língua portuguesa. 	<p>Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar (1991)</p> <p>Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, Lisboa</p> <p>Norma 4: Conexões matemáticas Pág. 101 – 104);</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Estrela Interactiva</i> – tarefa de investigação muito rica no âmbito das conexões matemáticas;</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Espelho</i> - efectua simetrias relativamente a um eixo vertical provocando efeitos visuais interessantes. Pode ser um contributo para um enquadramento experimental da caracterização matemática da simetria axial como uma isometria que não mantém o sentido de orientação dos ângulos.</p> <p>http://ia.fc.ul.pt/ - sítio relativo ao papel das investigações na aprendizagem da Matemática. Contém sugestões de trabalho, relatos de experiências, textos sobre investigações e sobre o seu lugar no currículo e na avaliação.</p>
--	---	--

<p style="text-align: center;">D</p> <p style="text-align: center;">Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever leis de formação de sequências, numéricas ou geométricas, utilizando linguagem progressivamente mais formal. • Estabelecer conjecturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjecturas utilizando processos lógicos de pensamento. • Usar argumentos para justificar afirmações matemáticas próprias, ou não, nomeadamente através de contraexemplos. • Usar modos particulares de raciocínio matemático nomeadamente a <i>redução ao absurdo</i>. • Comunicar e justificar raciocínios geométricos. • Usar as definições como critérios necessários, embora convencionais e de natureza precária, à comunicação matemática, à organização das ideias e à classificação de objectos matemáticos. 	<p>Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar (1991) Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, Lisboa</p> <p>Norma 3 – A Matemática como raciocínio – (pág. 97 - 100); Silva & al (1988) <i>Actividades com calculadora</i>. Lisboa: APM. Nesta publicação existem propostas relativas a regularidades numéricas.</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Abre o cofre</i> – bom exemplo de actividade que pode ser explorada com níveis crescentes de aprofundamento.</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Livro mágico</i> – com quatro números fornecidos pelo computador e com operações básicas é necessário acertar num número natural maior que 20 e menor ou igual a 30; é possível responder acertadamente de várias maneiras;</p> <p>http://www.apm.pt/ - zona de actividades e recursos.</p>
---	---	---

Nível B₃

UNIDADES DE COMPETÊNCIA	CRITÉRIOS DE EVIDÊNCIA	Recursos disponíveis para organização de actividades
<p style="text-align: center;">A</p> <p>Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sequencializar as tarefas elementares de um projecto. • Usar relações de conversão cambial para proceder a operações financeiras habituais. • Analisar e interpretar criticamente gráficos relativos a situações da realidade. • Comparar conjuntos de dados utilizando: frequências absolutas e reconhecendo as limitações/erros desta utilização; frequências relativas. • Analisar e comparar distribuições estatísticas utilizando medidas de localização (moda, mediana, média aritmética). • Analisar criticamente a validade de argumentos baseados em indicadores estatísticos. • Tratar as informações numéricas contidas em textos relativos, nomeadamente, a temas de vida, com vista a uma interpretação mais esclarecida. • Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa. 	<p>Folhetos publicitários,</p> <p>revistas,</p> <p>jornais,</p> <p>outra informação impressa,</p> <p>sítios da <i>Internet</i>, nomeadamente de instituições nacionais e internacionais que contenham informações relativas a questões/problemas actuais, nomeadamente questões ambientais, de saúde, etc</p> <p>Sugestão de consulta: Instituto Geológico e Mineiro (2001). <i>Água Subterrânea: Conhecer para Preservar o Futuro</i>. Instituto Geológico e Mineiro Versão <i>Online</i> no sítio do IGM (http://www.igm.pt/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/indice.htm). http://www.ine.pt – informações estatísticas a nível nacional e acesso a outras; http://alea-estp.ine.pt/ - as secções já referenciadas para o nível 2 ou outras.</p>

<p style="text-align: center;">B</p> <p style="text-align: center;">Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar um modelo de resolução de problemas, por exemplo o proposto por Polya (1945): interpretar o enunciado, explicitando os dados e o objectivo do problema. Usar condição(ões) matemática(s) para traduzir os dados quando tal for adequado; estabelecer e executar um plano de resolução do problema, utilizando tabelas, esquemas, decidindo sobre o uso de cálculo mental, de algoritmo de papel e lápis, ou de instrumento tecnológico, conforme a situação em análise; criando versões mais simples do problema dado, na procura de leis de formação, etc, conforme o tipo de situação. <p>Verificar se o plano se adequa ao problema, tomando as decisões adequadas ao resultado da verificação, nomeadamente interpretando em contexto as soluções de equações e de inequações, decidindo sobre a razoabilidade de um resultado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa. • Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam modelos matemáticos simples: equações do 1º e do 2º grau; inequações do 1º grau; teorema de Pitágoras; relações trigonométricas do triângulo rectângulo. • Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam números racionais não inteiros e alguns números irracionais (π, $\sqrt{2}$, etc), usando a estimativa e o cálculo mental como meio de controlo de resultados. • Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam os conceitos de: perímetro, área, volume; potenciação e radiciação. • Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam números expressos em notação científica. • Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvem raciocínio proporcional: percentagens; proporcionalidade aritmética; proporcionalidade geométrica. • Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvem os conceitos de proporcionalidade directa e de proporcionalidade inversa. 	<p>Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar (1991) Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, Lisboa</p> <p>Norma 1 – A Matemática como resolução de problemas – (pág. 163 - 166);</p> <p>http://www.apm.pt/ - zona de actividades e recursos: 3º ciclo.</p> <p>http://www.apm.pt/profissoes/textos.htm - os textos disponíveis (a disponibilizar) podem ajudar no enquadramento do tema <i>Matemática e Profissões</i>. O texto <i>Matemática e mensagens secretas</i> pode ser útil para o aprofundamento matemático relativo a aplicações do conceito de divisão inteira de números;</p> <p>http://ia.fc.ul.pt/textos/p_183-188.PDF - contém a actividade Dobragens e Cortes, sua discussão e fundamentação como um bom exemplo de uma situação problemática</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt/ - <i>Estrela Interactiva</i> – tarefa de investigação muito rica no âmbito das conexões matemáticas;</p>
--	--	---

<p style="text-align: center;">C</p> <p style="text-align: center;">Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Usar criticamente as funções de uma calculadora científica. ● Reconhecer diferentes modos de representação de números e determinar valores exactos de números irracionais, por construção com material de desenho justificando matematicamente este procedimento. ● Utilizar a notação científica para representar números muito grandes ou números muito próximos de zero. ● Utilizar estratégias de cálculo mental adequadas às situações em jogo e relacioná-las com propriedades das operações. ● Interpretar numérica e graficamente relações funcionais, nomeadamente de proporcionalidade directa e de proporcionalidade inversa. ● Relacionar vários modelos de variação: linear; polinomial; exponencial; ● Identificar ligações entre a resolução gráfica e a resolução analítica de sistemas de equações/inequações. ● Resolver problemas de medida em desenhos à escala, escolhendo escalas para representar situações. ● Estabelecer a ligação entre conceitos matemáticos e conhecimento de procedimentos na realização de construções geométricas (quadriláteros, outros polígonos e lugares geométricos). ● Reconhecer o conceito de semelhança de figuras e usar as relações entre elementos de figuras com a mesma forma. ● Descrever figuras geométricas no plano e no espaço. ● Sequencializar um projecto em tarefas elementares. ● Comunicar os resultados de trabalhos de projecto usando a linguagem matemática e a língua portuguesa. 	<p>http://www.apm.pt/apm/AeR/unipoli/norma4.pdf - texto sobre a importância das conexões na formação; contém também algumas sugestões de actividades.</p> <p>http://ia.fc.ul.pt/ sítio relativo ao papel das investigações na aprendizagem da Matemática. Contém sugestões de trabalho, relatos de experiências, textos sobre investigações e sobre o seu lugar no currículo e na avaliação.</p> <p>http://www.apm.pt - zona de actividades e recursos e <i>Investiga e Partilha</i> http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt - <i>jEspelho</i> - efectua simetrias relativamente a um eixo vertical provocando efeitos visuais interessantes. Pode ser um contributo para um enquadramento da comparação entre isometrias: as que conservam o sentido da orientação dos ângulos, como a translação e as que o invertem como a simetria axial.</p>
---	---	--

<p style="text-align: center;">D</p> <p>Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Inferir leis de formação de sequências, numéricas ou geométricas, utilizando simbologia matemática, nomeadamente expressões designatórias. ● Revelar competências de cálculo, apresentando nomeadamente exemplos de situações em que um produto é menor que os factores e de situações em que o quociente é maior que o dividendo. ● Estabelecer conjecturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjecturas utilizando processos lógicos de pensamento. ● Usar argumentos válidos para justificar afirmações matemáticas, próprias ou não, como por exemplo, a particularização e a generalização. ● Usar modos particulares de raciocínio matemático, nomeadamente a redução ao absurdo. ● Reconhecer as definições como critérios embora convencionais e de natureza precária: necessários a uma clara comunicação matemática; de organização das ideias e de classificação de objectos matemáticos. 	<p>http://www.apm.pt/apm/revista/educ48/educ48_6.htm contém o texto "Hábitos de pensamento": um princípio organizador para o currículo (II) da autoria de <i>E. Paul Goldenberg</i> que constitui uma boa base de análise e reflexão sobre a importância do desenvolvimento do raciocínio matemático e a ligação deste à vida real. Contém ainda matéria de reflexão sobre modos diferentes de organizar um currículo de Matemática.</p> <p>http://www.fi.uu.nl/rekenweb/pt - <i>Livro mágico</i> – com quatro números fornecidos pelo computador e com operações básicas é necessário acertar num número natural maior que 20 e menor ou igual a 30; é possível responder acertadamente de várias maneiras.</p> <p>http://www.apm.pt/ - zona de ligações, além das já referenciadas neste documento.</p>
---	--	---

