

# **Resolução de problemas**

O quê? Como? Quando?

Algumas ideias...

# Conceito de problema

- Uma das questões que tem dificultado grandemente a discussão à volta da resolução de problemas é o facto deste conceito ser mal definido e ser compreendido de formas diferentes por diversos autores

(Ernest, 1992)

- Se for pedido a 7 matemáticos para definirem problema é muito possível que se obtenham 9 definições diferentes

(Schoenfeld, 1991)

# Conceito de problema

- Uma situação para a qual se pretende uma resposta sem que se disponha de uma forma pronta de chegar a essa resposta;
- Um problema pressupõe desafio e interesse, levando ao envolvimento na procura de uma solução;
- Resolver um problema requer mobilização de conhecimentos, passa por encontrar um caminho;
- Um problema pode admitir vários processos de resolução;
- Um problema pode admitir várias soluções ou não ter solução.

# Conceito de problema

## *Conceito com múltiplos significados*

*Centrado nas características da tarefa:*

Toda a tarefa que requer análise e raciocínio no sentido de um objetivo (a solução) (Smith, 1991)

*Centrado no aluno:*

Toda a situação em que o indivíduo não tem à partida qualquer algoritmo que lhe garanta a solução. Os seus conhecimentos têm de ser relacionados de nova forma (situação nova, não rotineira) (Kantowski, 1980)

*Centrado nos dois aspetos simultaneamente:*

Tarefa fechada, com desafio elevado (Ponte, 2005)

# Conceito de problema

- Palavras chave:
  - Situação *nova*
  - Questão de resposta *não imediata*
  - Questão que *envolve* o indivíduo
  - Situação que implica *desafio*
  - Questão *inesperada*
  - Situação geradora de *pensamento*
  - Situação que requer *mobilização*
  - Questão que suscita *ação*

# O “carácter relativo” pela subjetividade

Um problema não existe independentemente da pessoa. Só é problema quando se torna problema para ALGUÉM.

Há um sujeito na atividade de resolução de problemas.

Resolver problemas é uma atividade humana.

# O “carácter relativo” pela elasticidade

- Problema *versus* Exercício
- Problema *versus* Situação de Aplicação
- Problema real *versus* Exercício Disfarçado
- Problema *versus* Investigação Matemática
- Problema de “Raciocínio Lógico”
- Problema de “Generalização”
- Problema de “Palavras”
- Problema *versus* Puzzle
- Problema *versus* Quebra-Cabeças
- Problema do mundo real
- Problema Aberto *versus* Problema Fechado

# Um exemplo (tarefa prévia)

Problema:

Na figura A está representada uma selha.

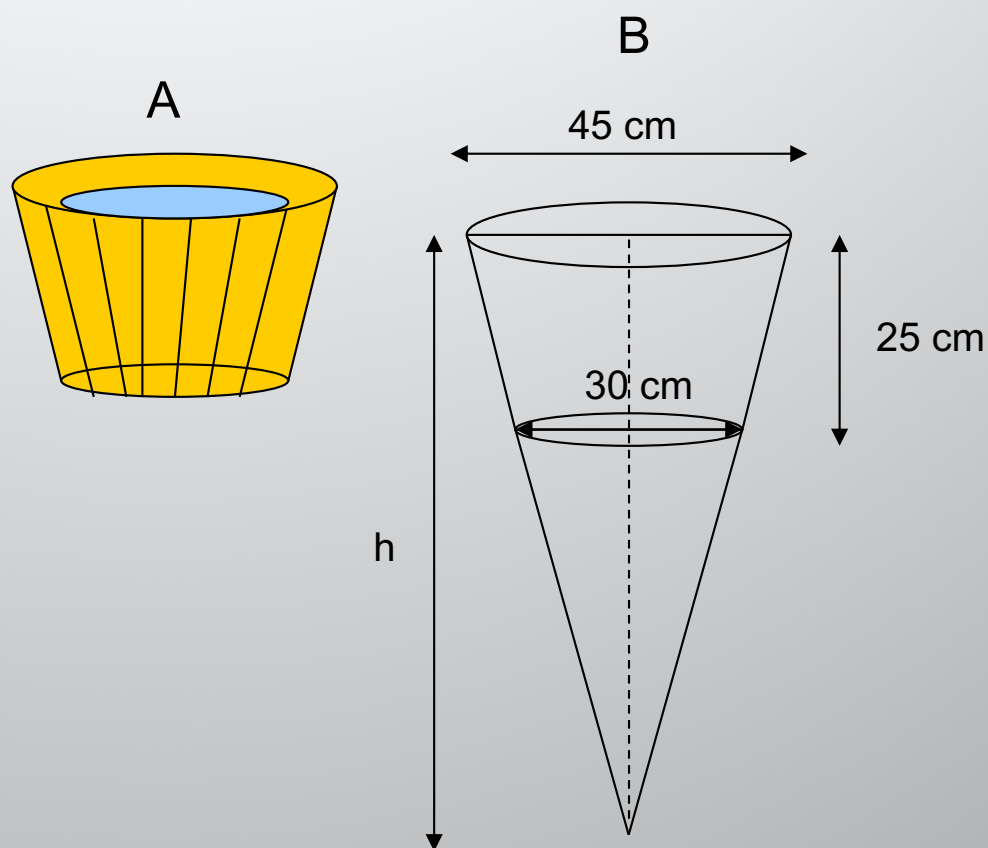
Na figura B, está representado o molde que serviu à construção da selha.

As dimensões da selha são as apresentadas na figura B.

1. Qual é a altura do molde?

2. Determina a capacidade da bacia e apresenta a tua resposta arredondada às décimas do centímetro cúbico.

3. A selha tem água até metade da sua altura. Determina o volume de água, arredondado ao decilitro.





# Acerca do exemplo...

- Este problema poderia ser proposto a alunos de 9º ano e, com adaptações, também a alunos do 8º ano.
- Ao resolver este problema o aluno tem que mobilizar conhecimentos de:

Geometria: Semelhança de triângulos, volumes

Números e Álgebra: Conceito de proporção,  
arredondamentos

# **Ainda acerca do exemplo...**

Gostaria de ter elaborado melhor o enunciado deste problema...

# O “contexto”

- SELHA

Pesquisa no Google (imagens)

“Será que queria dizer SENHA?”

- WOODEN TUB

Pesquisa no Google (imagens)



19th century wooden wash tub



Traditional handwashing tools



# Que contexto?

- A situação ou o contexto

Uma selha e o molde de uma selha

O que é uma selha?

Uma bacia?

Para que serve?

É feita de madeira?

Com um molde?

A altura do molde?

A capacidade da bacia?

Décimas de centímetro cúbico?

- Que situação, que contexto, que problema?

Um tronco de cone e um cone

# Uma classificação de problemas

Denominação	Contexto	Formulação	Soluções	Método de abordagem
Exercício	Inexistente	Única e explícita	Quase sempre únicas e exactas	Combinação de algoritmos conhecidos previamente
Problemas de palavras	Explícito no texto	Única e explícita	Quase sempre únicas e exactas	Combinação de algoritmos conhecidos previamente
Problemas de tipo puzzle	Explícito no texto	Única e explícita	Quase sempre únicas e exactas	Elaboração de um novo algoritmo – reformulações – descoberta, perspicácia, ideia luminosa (insight)
Demonstração de uma conjectura	Apenas parte no texto – é assumido o conhecimento prévio de algumas teorias	Única e explícita	Geralmente, mas não necessariamente únicas	Exploração de um contexto – reformulações – elaboração de novos algoritmos
Problema da vida real	Apenas parte no texto	Dada em parte, com varias alternativas possíveis	Várias – mas apenas aproximadas	Exploração de um contexto – reformulações – criação de um modelo
Situação problemática	Apenas parte no texto – problemático	Muito é sugerido implicitamente, embora possam também existir dados explícitos	Várias	Exploração de um contexto – reformulações de problemas
Situação	Apenas parte no texto – não problemático	Inexistente, nem sequer implícito	Criação de um problema	Formulação de problemas

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

são os que só podem ser resolvidos através da utilização de uma ou mais estratégias de resolução. São os que não utilizam processos mecanizados ou estandardizados

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

requer a utilização de conteúdos programáticos, conceitos, definições e técnicas matemáticas.



# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

problemas de cálculo mental ou de estimativa

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

necessitam de um “Flash” para chegar à solução  
(levam o aluno a pensar em diferentes pontos de vista)

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

São os que requerem a recolha de dados acerca da vida real e a tomada de decisões. Utilizam uma ou mais operações e uma ou mais estratégias de resolução.

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

Subcategoria das restantes tipologias

# Outra classificação de problemas

Tipologia de problemas	Requerem, para uma determinada classe de indivíduos
Problemas de processo	Estratégias de resolução
Problemas de conteúdo	Conhecimentos matemáticos
Problemas de capacidades (ou problemas de cálculo mental ou de estimativa)	Uso de capacidades matemáticas
Problemas tipo puzzle	Alargamento do espaço de resolução
Problemas de aplicação	Recolha e tratamento de informação
Problemas abertos (sendo esta uma subcategoria de todas as outras)	Escolha ponderada entre os vários caminhos possíveis
Problemas de aparato experimental	Uso de esquemas investigativos

permitem desenvolver certas capacidades, tais como: planificar, organizar dados, interpretar dados, pesar, medir, contar,...

# Modelo de Polya

## 1ª Fase – *Compreensão do problema*

*Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condição? É possível satisfazer a condição? A condição é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória?*

*Faça uma figura. Escolha uma notação adequada.*

*Separe as várias partes da condição. É possível anotá-las?*

# Modelo de Polya

## 2ª Fase – *Estabelecimento de um plano*

*Já viu o problema anteriormente? Ou já viu o mesmo problema apresentado de forma ligeiramente diferente? Conhece um problema relacionado com o problema proposto? Conhece um teorema que lhe pode ser útil?*

*Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante.*

*Aí tem um problema relacionado com o problema proposto e que foi resolvido anteriormente. É possível utilizá-lo? É possível utilizar o seu resultado? É possível utilizar o seu método? Será necessário introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua utilização?*

*É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte às definições.*

*Se não conseguir resolver o problema proposto, procure resolver, primeiro, algum problema com ele relacionado. Consegue imaginar um problema relacionado com o problema original e que seja mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? Consegue resolver parte do problema? Mantenha apenas uma parte da condição, ponha a outra de lado; até que ponto fica, assim, determinada a incógnita? Como pode esta última variar? É possível extrair alguma coisa útil dos dados? Consegue pensar noutros dados apropriados para determinar a incógnita? É possível mudar a incógnita, ou os dados, ou todos eles, se necessário, de forma que a relação entre eles seja mais imediata?*

*Utilizou todos os dados? Utilizou a condição na sua totalidade? Tomou em consideração todas as noções essenciais implicadas no problema?*



# Modelo de Polya

## 3ª Fase – **Execução do plano**

*Ao executar o seu plano de resolução, verifique cada passo. Consegue ver, com clareza que o passo está correto? Consegue demonstrar que ele está correto?*

## 4ª Fase – **Verificação**

*É possível verificar o resultado? É possível verificar o raciocínio? É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? Consegue vê-lo, num relance? É possível utilizar o resultado, ou método, em algum outro problema?*



# Estratégias de Resolução de Problemas

- Descobrir um padrão ou regularidade. [1]
- Reduzir a um problema mais simples (é por vezes descobrir um padrão ou regularidade). [2]
- Do fim para o princípio. [3]
- Tentativa acerto e erro. [4]
- Fazer uma dedução lógica. [5]
- Fazer um esquema/desenho/tabela. [6]
- Fazer uma simulação/experimentação/dramatização [7]
- Fazer uma lista organizada. [8]

<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Descobrir um padrão ou regularidade	O Restaurante do Xico (P1)
Reduzir a um problema mais simples	Clube de tenis (P2)
Do fim para o princípio	Loja do João (P3) Jogo (P4)
Tentativa acerto e erro	Loja do João (P3) Quadrículas (P5)
Fazer uma dedução lógica	O debate público (P6) Jogo de bridge (P7)
Fazer um esquema/desenho/tabela	Estudantes universitários (P8) Sólidos platónicos (P9)
Fazer uma simulação/experimentação/dramatização	Festa (P10) Prémio (P11) Barqueiro (P12)
Fazer uma lista organizada	Computadores (P13)



<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplo</i>
Descobrir um padrão ou regularidade	O Restaurante do Xico (P1)

**O Restaurante do Xico** tem 30 mesas pequenas quadradas que vão ser usadas num banquete. Cada mesa permite que se sente apenas uma pessoa de cada lado. Se as mesas estão juntas para formar uma mesa maior, quantas pessoas se podem sentar à mesa?



<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplo</i>
Reduzir a um problema mais simples	Clube de tenis (P2)

Num **clube de ténis** vai realizar-se um campeonato numa mão, isto é, cada um dos dez atletas participantes jogará com cada um dos outros uma única vez. Quantos jogos se disputarão no campeonato?



<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Do fim para o princípio	Loja do João (P3) Jogo (P4)

### **A loja do João**

O João foi a uma loja e gastou metade do dinheiro que tinha e ainda mais um euro. Depois, entrou numa segunda loja e gastou metade do dinheiro que lhe restava e ainda mais um euro, tendo esgotado o dinheiro todo. Quanto dinheiro tinha ele antes de ir à primeira loja?



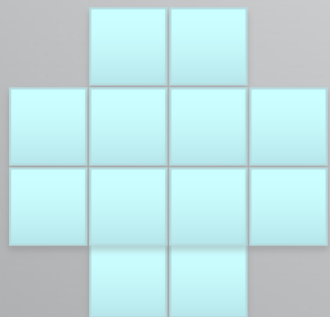
### **Jogo**

Dois jogadores jogam um jogo em que o vencido tem que pagar em pontos uma quantia igual à que o outro jogador tem no momento. O jogador A ganha os 1º e 3º jogos, enquanto que o jogador B ganha o 2º. Ambos têm 12 pontos no final do 3º jogo. Quanto tinha cada um quando começaram a jogar?

<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Tentativa acerto e erro	Loja do João (P3) Quadrículas (P5)

### **A loja do João**

O João foi a uma loja e gastou metade do dinheiro que tinha e ainda mais um euro. Depois, entrou numa segunda loja e gastou metade do dinheiro que lhe restava e ainda mais um euro, tendo esgotado o dinheiro todo. Quanto dinheiro tinha ele antes de ir à primeira loja?



### **Quadrículas**

Colocar os algarismos de 1 a 8 nos quadrados, de modo que os números consecutivos não estejam em quadrados com vértices consecutivos ou lados comuns

<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Fazer uma dedução lógica	O debate público (P6) Jogo de bridge (P7)

### **Debate público**

Num debate público sobre a situação internacional vão participar três cubanos, três norte-americanos, três iraquianos e três ingleses. Irão sentar-se a uma comprida mesa virados para a assistência. Os cubanos já fizeram saber que nenhum deles se sentará ao lado de um norte-americano. Por outro lado, os norte-americanos não querem ficar ao lado dos iraquianos e estes informaram que não aceitam nenhum vizinho inglês. Ainda por cima, a organização recebeu instruções para que não haja duas pessoas da mesma nacionalidade sentadas lado a lado. Como ficarão sentados os doze participantes?

<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Fazer uma dedução lógica	O debate público (P6) Jogo de bridge (P7)

## **Jogo de bridge**

O senhor Francisco convidou três amigos para jogar bridge: Alfredo, Bernardo e Camilo. Durante o jogo, o dono da casa foi assassinado e a polícia apurou o seguinte:

1. O assassino, que é um dos convidados, chegou a casa do Sr. Francisco mais tarde do que pelo menos um dos outros dois.
  2. Um dos três convidados, que é detetive, chegou a casa do Sr. Francisco mais cedo do que pelo menos um dos outros dois.
  3. O detetive chegou à meia-noite.
  4. Nem o Alfredo nem o Bernardo chegaram depois da meia-noite.
  5. Entre Bernardo e Camilo, o primeiro a chegar não é o detetive.
  6. Entre Alfredo e Camilo, o último que chegou não é o assassino.
- Descobre quem foi o assassino.





<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Fazer um esquema/desenho/tabela	Estudantes universitários (P8) Sólidos platônicos (P9)

### **Estudantes universitários**

Num encontro de 110 alunos universitários, a organização investigou os seus estudos secundários e obteve a seguinte informação: 25 estudaram Física; 45 estudaram Desenho; 48 estudaram Matemática; 10 estudaram Matemática e Física; 8 estudaram Matemática e Desenho; 6 estudaram Física e Desenho; 5 estudaram as três disciplinas.

Quantos estudantes tiveram Desenho mas não tiveram Física nem Matemática?

Quantos estudantes tiveram desenho, Física ou Matemática?

Quantos estudantes não tiveram nenhuma das três disciplinas?

*Tipo de problema*

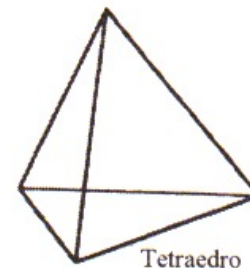
*Exemplos*

Fazer um esquema/desenho/tabela

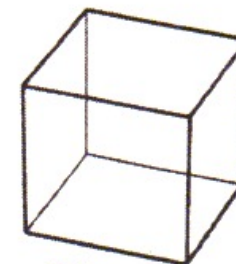
Estudantes universitários (P8)  
Sólidos platónicos (P9)

## Sólidos platónicos

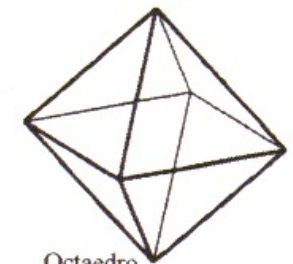
A figura mostra representações de cinco sólidos platónicos. Existe uma relação interessante entre o número de vértices, faces e arestas destes poliedros. De facto esta famosa relação é verdadeira para qualquer sólido convexo. Arranja alguns modelos de sólidos convexos e tenta descobrir esta relação.



Tetraedro



Cubo



Octaedro



Dodecaedro



Icosaedro



<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Fazer uma simulação/experimentação/dramatização	Festa (P10) Prémio (P11) Barqueiro (P12)

### **Festa**

Estão seis pessoas numa festa. Cada pessoa aperta a mão às outras todas. Quantos apertos de mão serão dados?

### **Prémio**

Cinco alunos ganharam um concurso. Quando souberam da notícia, telefonaram uns aos outros a felicitarem-se. Descubre quantas chamadas tiveram que fazer os cinco amigos para se felicitarem todos entre si...

E se fossem seis amigos, quantas chamadas fariam?

E se fossem sete amigos, quantas chamadas fariam?

Consegues descobrir alguma regra para qualquer número de amigos?

<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplos</i>
Fazer uma simulação/experimentação/dramatização	Festa (P10) Prémio (P11) Barqueiro (P12)

### **Barqueiro**

Um barqueiro tem um lobo, um cabrito e uma couve para atravessar o rio. Como o barco é pequeno, só pode levar um de cada vez. Por outro lado, sabemos que o lobo ameaça o cabrito e que o cabrito ameaça a couve. Quantas travessias deve o barqueiro fazer para que não fique em perigo nenhum dos seus “passageiros”?



<i>Tipo de problema</i>	<i>Exemplo</i>
Fazer uma lista organizada	Computadores (P13)

### **Computadores**

Uma escola recebeu cinco computadores para serem distribuídos por três salas: a sala Azul, a sala Verde e a sala Rosa. Em cada sala deve ficar pelo menos um computador. De quantas maneiras pode ser feita a distribuição?



# Resolução de problemas

## *Para quê?*

- Promover a aprendizagem matemática
  - Construir novos conhecimentos
  - Aplicar e adaptar diversas estratégias
  - Analisar e refletir (aprender) sobre o processo de resolução de problemas
  - Contactar com o poder e utilidade da matemática
- (NCTM, 2007)

# Funções da resolução de problemas

- O desenvolvimento de uma capacidade
- Percepção da natureza da Matemática
- Uma forma de motivação para a aprendizagem
- Um forma de organizar a aprendizagem
- Uma forma de introduzir novos conceitos
- Uma oportunidade para a aplicação de conceitos
- Um contexto para o desenvolvimento de capacidades relacionadas
- Um espaço para a criatividade e desenvolvimento do espírito crítico
- Uma forma de dar significado à actividade Matemática
- Um ambiente de aprendizagem

# O lugar da resolução de problemas

- **No final do capítulo**
  - Exercício disfarçado, o problema de aplicação mais elaborado
  - Pressupõe a utilização dos conhecimentos “adquiridos”
  - Visa a consolidação, a sedimentação
  - A lógica do “manual” versus a lógica do “trabalho na aula”
- **Independente dos temas curriculares**
  - Tendem a assumir uma posição marginal
  - Problema da semana, da quinzena, do mês
- **Enquadrada pelo currículo**
  - Pelos objetivos e finalidades
  - Pelas capacidades a desenvolver
  - Pelos tópicos e temas
  - Pelos recursos, nomeadamente, as tecnologias
  - Pelo papel do aluno na sua aprendizagem
  - Pelo papel do professor na sala de aula



# O lugar da resolução de problemas e dos exercícios

- **A fronteira**
  - O ensino da resolução de problemas  
(Estratégias, heurísticas, ênfase nas etapas e nos modelos de resolução de problemas)
  - O ensino com resolução de problemas  
(Determinados tópicos são tipicamente associados à resolução de problemas, como as equações, a proporcionalidade, etc.)
  - O ensino através da resolução de problemas  
(A resolução de problemas desempenha múltiplas funções e caracteriza o ambiente de aprendizagem, os exercícios, os algoritmos, a prática, o cálculo, o desenvolvimento dos conceitos interligam-se com situações problemáticas, com propostas de investigação, com o desenvolvimento do raciocínio matemático, com a comunicação matemática, etc.)

# Resolução de problemas na aula de Matemática

- Ideias da investigação em educação matemática:

- **A necessidade de integração**

“A tarefa primordial do professor de Matemática é facilitar a aprendizagem da Matemática pelos seus alunos, o que envolve não apenas certos padrões gerais de conduta face a situações matematizáveis mas também uma familiarização profunda com certos conteúdos e ferramentas básicas da Matemática actual ...”

“Que um número inteiro qualquer admita uma decomposição única em factores primos é um facto central da teoria dos números e, ao mesmo tempo, uma das ferramentas mais frutíferas na resolução de problemas que envolvem números”

(Miguel de Guzmán, 1992)

# Resolução de problemas na aula de Matemática

- Ideias da investigação em educação matemática:

- **A necessidade da diversidade e da experiência**

“Não é invulgar ouvirmos os alunos fazerem afirmações sobre os problemas, revelando que estes não são encarados como algo inerente à própria natureza da Matemática mas apenas uma secção especial de um dos capítulos de Álgebra do programa – equações ou sistemas de equações”.

“A resolução de problemas consiste numa larga variedade de processos, actividades e experiências e o ensino da Matemática deveria reflectir essa diversidade”

(Paulo Abrantes, 1989)

# Resolução de problemas na aula de Matemática

- Ideias da investigação em educação matemática:

- **A importância do ambiente de trabalho**

“No ensino da resolução de problemas, é indispensável ter em conta os seguintes aspectos:

- proporcionar experiência na resolução de problemas que sejam desafiadores
- proporcionar aos alunos uma reflexão sobre o trabalho que vão desenvolvendo
- apresentar estratégias simples de resolução de problemas”

“Por outro lado, salienta-se o papel do professor no sentido de incentivar um ambiente de trabalho que envolva activamente o aluno”

(Joana Porfírio, 1993)

# Resolução de problemas na aula de Matemática

- Ideias da investigação em educação matemática:
  - **A abordagem investigativa ou inquiridora como método**
  - Participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, procurando dar sentido a conceitos, regras e problemas;
  - Desenvolvimento da autonomia dos alunos relativamente à sua aprendizagem
  - Participação dos alunos, como uma comunidade de inquiridores, na inquirição;
  - A Matemática é vista como um produto da atividade humana e anomalias, ambiguidades e controvérsias são avaliadas como um potencial estímulo para investigar;
  - O professor dirige a inquirição e a aprendizagem dos alunos a partir da apresentação de situações ricas

(Joana Brocardo, 2001)

# Resolução de problemas na aula de Matemática

- Ideias da investigação em educação matemática:

- **A resolução de problemas e as tecnologias**

“Neste estudo ficou patente o modo como a utilização do computador pode alterar o carácter ‘problemático’ dos problemas. O uso da tecnologia possibilita a antecipação de um problema na sequência habitual dos conteúdos e tópicos curriculares. Esta antecipação torna o carácter ‘problemático’ do problema muitas vezes maior (um genuíno problema)”

“O mesmo problema tem diferentes graus de desafio e de dificuldade quando se utiliza ou não o computador”

(Palmira Ferreira, 2007)

# Resolução de problemas na aula de Matemática

- Ideias da investigação em educação matemática:
  - **A resolução de problemas e os recursos**

“Na maior parte dos casos um problema pode cumprir diferentes funções, mas cabe ao professor determinar a função principal que deve cumprir-se através da resolução de problemas e criar as condições necessárias para que se obtenham os resultados pretendidos. Esta tarefa não é fácil, pois implica a selecção dos problemas a propor e, seleccionar uma colecção de problemas valiosos e instrutivos para os alunos é, talvez, a tarefa mais difícil com que o professor se pode deparar”.

(António Borralho, 1991)

# Resolução de problemas e desenvolvimento do currículo

- Ideias da investigação em educação matemática:
  - **A resolução de problemas e os aspectos afectivos**

“Têm-se detectado reacções fortes nos alunos aquando da resolução de problemas. Frustração e pânico são exemplos de reacções manifestadas por alunos que não conseguem conceber ou, mesmo, esboçar um plano de abordagem. Por outro lado, os alunos que chegam à solução de um problema expressam, na maioria dos casos, sentimentos de intensa satisfação e, até, de alegria”.

(Leonor Moreira, 1989)

“Todos temos experiência de que, por exemplo, um dos aspectos que normalmente os alunos detestam é de ter de resolver um problema cujo enunciado seja demasiado longo.”

(Isabel Vale, 1995)



# Fatores que podem influenciar o desempenho dos alunos na RP

- Concepções (por ex. sobre a Matemática)
- Atitudes (por ex. interesse; autoconfiança)
- Experiências prévias
- Contexto do problema
- Capacidades
- Conhecimentos
- ...

