# Números reais e inequações

## Proposta de sequência de tarefas para o 9.º ano - 3.º ciclo

Outubro de 2011

**Autores: Professores das turmas piloto do 9º ano de escolaridade**

**Ano Lectivo 2010 / 2011**

# Índice



-

# Introdução

**Tópicos:**

- **Números reais**
  Noção de número real e recta real
  Relações < e > em ***IR***
  Intervalos

- **Inequações**
  Inequações do 1.º grau a uma incógnita

A estreita ligação entre as propriedades das relações maior e menor (> e <) e a resolução de inequações, fez com que se optasse por associar o estudo dos subtemas *Números reais* e *Inequações*.

Com esta sequência de tarefas pretende-se contribuir para

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

(propósito principal de ensino do tema “ Números e Operações”)

- Desenvolver nos alunos a linguagem e o pensamento algébricos, bem como a capacidade de interpretar, representar e resolver problemas usando procedimentos algébricos e de utilizar estes conhecimentos e capacidades na exploração e modelação de situações em contextos diversos.

(propósito principal de ensino do tema “Álgebra”)

Os objectivos gerais de aprendizagem devem ser trabalhados ao longo da sequência de tarefas aparecendo uns de forma mais evidente do que outros nas várias tarefas. É importante que os alunos sejam capazes de relacionar as aprendizagens realizadas noutros conjuntos numéricos com os conteúdos que estão a trabalhar. Objectivos como ser capaz de estimar e calcular resultados aproximados, resultados exactos, de apreciar ordens de grandeza e de avaliar a razoabilidade de um resultado, desenvolver destrezas de cálculo numérico mental e escrito devem ser explorados nas discussões das várias tarefas. Ao longo de toda a unidade os alunos devem ter oportunidade de interpretar e representar situações em contextos diversos, usando linguagem e procedimentos algébricos; resolver problemas, comunicar, raciocinar e modelar situações recorrendo a conceitos e procedimentos algébricos; justificar os raciocínios que elaboram e as conclusões a que chegam.

Esta cadeia de tarefas inicia com algumas explorações sobre o conjunto dos números racionais (***Q***) e a análise de diferentes tipos de dízimas para introduzir os números irracionais e desenvolver a noção de número real. A tarefa 2, aborda o conjunto dos números reais, a sua marcação na recta real e a sua relação de ordem. Na tarefa 3 são estudados alguns números reais notáveis. Na tarefa 4 generalizam-se as propriedades das operações estudadas em **Q** ao conjunto dos números reais e aplicam-se as propriedades das operações em ***IR*** na simplificação de expressões numéricas. Na tarefa 5 propõe-se a resolução de problemas utilizando números reais como medida de grandezas e na tarefa 6 aborda-se a relação de ordem em ***IR***.

O trabalho com inequações conduz, naturalmente, à conjunção e disjunção de condições em conjuntos infinitos alargando aos números reais as operações já estudadas e proporcionando uma maior riqueza de significados aos objectos e procedimentos algébricos.

A tarefa 7 aborda a representação e interpretação gráfica e simbólica de intervalos de números reais, bem como a intersecção e reunião de intervalos. A tarefa 8 inicia o estudo das Inequações, sua resolução e princípios de equivalência. No tarefa 9 apresentamos um conjunto diversificados de exercícios e problemas. O professor deve recorrer a estes ou outros problemas, nomeadamente dos manuais em uso, para complementar o trabalho de consolidação deste tema.

Proposta de planificação: Números reais e inequações

| Aulas previstas: 9 | Tópico | Objectivos específicos | Notas | Tarefas | Recursos |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | **Números reais**<br>• Noção de número real e recta real<br><br>• Relações < e > em ***R***<br>• Intervalos | • Identificar um número real (racional e irracional) como um número cuja representação decimal é uma dízima finita ou infinita.<br>• Representar números reais na recta real, com aproximações apropriadas aos contextos.<br>• Reconhecer que as propriedades das operações em ***Q*** se mantêm em ***R*** e aplicá-las na simplificação de expressões.<br>• Comparar e ordenar números reais.<br>• Compreender e utilizar a transitividade das relações < e > em ***R***.<br>• Determinar valores aproximados por defeito (excesso) da soma e do produto de números reais, conhecidos valores aproximados por defeito (excesso) das parcelas e dos factores.<br>• Representar e interpretar intervalos de números reais, bem como a sua intersecção e reunião, simbólica e graficamente.<br>• Resolver problemas e investigar regularidades envolvendo números racionais e reais. | • Verificar que $\sqrt{a.b} = \sqrt{a}.\sqrt{b}$ (*a* e *b* não negativos) e $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ (*a* não negativo e *b* positivo). Os alunos com melhor desempenho matemático podem demonstrar estas relações.<br>• Os alunos podem tomar contacto com a irracionalidade da $\sqrt{2}$ numa abordagem histórica ao problema dos incomensuráveis entre os pitagóricos. Os alunos com melhor desempenho matemático podem ter um primeiro contacto com a demonstração, por redução ao absurdo, da irracionalidade da $\sqrt{2}$ . O caso de $\pi$ justifica uma referência especial.<br>• Representar na recta real números irracionais como $\sqrt{2}$ .<br>• Propor a simplificação de expressões como $\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$ . | **Tarefa 1 –** Os números irracionais<br><br>**Tarefa 2 –** Os números reais (IR)<br><br>**Visionamento do filme sobre o PI**<br>**Tarefa 3 -** Números reais notáveis - O número π (pi) e o número $\sqrt{2}$<br><br>**Tarefa 4 -** As operações no conjunto dos reais<br><br>**Tarefa 5 -** Os números reais como medidas de grandezas.<br><br>**Tarefa 6** - Relação de ordem ( > e < ) em IR<br><br>**Tarefa 7** - Intervalos de números reais | Calculadora<br>Material de desenho e medida |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | **Inequações**<br>• Inequações do 1.º grau a uma incógnita | • Compreender as noções de inequação e de solução de uma inequação.<br>• Resolver inequações do 1.º grau utilizando as regras de resolução.<br>• Resolver e formular problemas envolvendo inequações. | • Propor a resolução de inequações simples antes da utilização de regras.<br>• Propor situações em que se use a transitividade das relações de ordem em ***R*** assim como a equivalência entre a<b e b>a.<br>• O conjunto-solução de uma inequação deve ser representado graficamente e na forma de intervalo de números reais.<br>• Salientar a necessidade de escolher soluções de uma inequação tendo em conta o contexto da situação. | **Tarefa 8** - Inequações<br><br>**Tarefa 9** – Problemas e inequações | Calculadora |

## Tarefa 1 – Os números irracionais

Com esta tarefa pretende-se que os alunos trabalhem com dízimas infinitas periódicas e não periódicas e assim compreendam o que é um número irracional.

- Tema matemático: Números e operações
- Nível de ensino: 3º ciclo
- Tópico matemático: Números reais
- Subtópicos matemáticos:

  Noção de número real e recta real

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: argumentação
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Compreender e usar um número racional representado por diversas formas;
  Representar números racionais por dízimas finitas e infinitas periódicas.

- Aprendizagens visadas:

  Identificar um número real (racional e irracional) como um número cuja representação decimal é uma dízima finita ou infinita.

- Cadeia: 1ª tarefa de "Números reais e inequações"
- Recursos: calculadora.
- Notas para o professor:

  Parte-se de algumas questões de revisão do conjunto de números racionais (***Q***) para que os alunos possam compreender, por comparação, o conceito de número irracional.

  O professor deve aproveitar para recordar os outros conjuntos de números já estudados, o conjunto dos números naturais (*IN*) e o conjunto de números inteiros (*Z*).

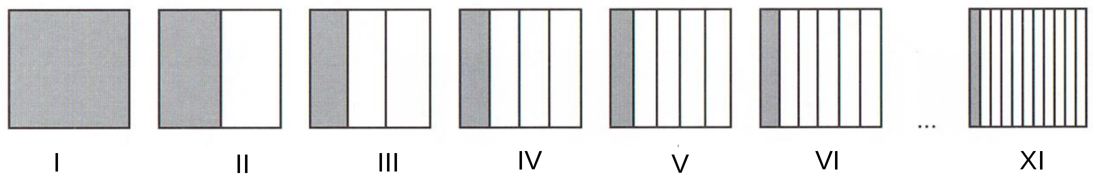
  Na síntese final deve ficar claro o tipo de dízima que corresponde a um número racional e o tipo de dízima que corresponde a um número irracional.

  O item 4 tem como objectivo mostrar que a calculadora não permite decidir da irracionalidade de um número. É importante mostrar aos alunos casos de dízimas infinitas periódicas cujo período não se pode determinar directamente a partir da calculadora para que compreendam a necessidade de clarificar o conceito de número irracional.

- Palavras chave: números racionais; números irracionais, dizima finita; dizima infinita periódica e não periódica.

## **Tarefa 1** – Os números irracionais

**1.** Observa a sequinte sequência de quadrados. Considera que a área do quadrado I é 25.




**1.1.** Representa por uma fracção e por uma dízima a área de cada uma das partes sombreadas dos quadrados II até ao quadrado XI.

**1.2.** Agrupa as fracções que escreveste de forma a identificares os vários tipos de dízima que surgiram e classifica-as.

N**úmeros racionais são** os números que podem ser escritos na forma de razão entre dois números inteiros. Podem ser representados por dízimas finitas ou infinitas periódicas.

Um **número irracional** é um número cuja dízima é infinita, não periódica. Não pode ser representado na forma de fracção.

**2.** Na tabela **a** é um número inteiro entre 1 e 10.

**2.1.** Completa a tabela.

| **a** | Inverso de **a** | | | Raiz quadrada de **a** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | fracção | dízima | período da dízima | valor exacto simplificado | valor aproximado por defeito a menos de uma 0,01 |
| 1 | | | **----** | **1** | **----------** |
| 2 | | | **----** | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | **2** | **----------** |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

**2.2.** Lê atentamente a definição de número racional e de número irracional. Indica os números da tabela que consideras racionais e os que consideras irracionais.

**3.** Considera os números:

$$\sqrt{4900} \qquad \sqrt{490} \qquad \sqrt{49} \qquad \sqrt{4{,}9} \qquad \sqrt{0{,}49}$$

**3.1**. Quais dos números indicados são racionais e quais são irracionais.

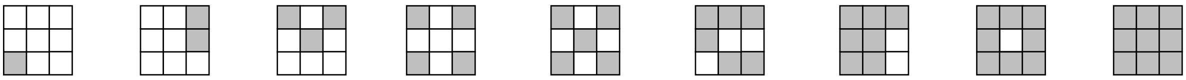
**3.2.** Que característica tem que ter um número natural para que a sua raiz quadrada seja um número racional?

**4.** O número $\frac{368}{491}$ é um número racional. Confirma esta afirmação identificando o período da sua dízima. Quantos algarismos tem?

$$\begin{aligned}\frac{368}{491} = \ & 0.749\,490\,835\,030\,549\,898\,167\,006\,109\,979\,633\,401\,221\,995\,926\,680\,244\,399\,185\,336\,048\,879\,837 \\ & 067\,209\,775\,967\,413\,441\,955\,193\,482\,688\,391\,038\,696\,537\,678\,207\,739\,307\,535\,641\,547\,861\,507\,128 \\ & 309\,572\,301\,425\,661\,914\,460\,285\,132\,382\,892\,057\,026\,476\,578\,411\,405\,295\,315\,682\,281\,059\,063\,136 \\ & 456\,211\,812\,627\,291\,242\,362\,525\,458\,248\,472\,505\,091\,649\,694\,501\,018\,329\,938\,900\,203\,665\,987\,780 \\ & 040\,733\,197\,556\,008\,146\,639\,511\,201\,629\,327\,902\,240\,325\,865\,580\,448\,065\,173\,116\,089\,613\,034\,623 \\ & 217\,922\,606\,924\,643\,584\,521\,384\,928\,716\,904\,276\,985\,743\,380\,855\,397\,148\,676\,171\,079\,429\,735\,234 \\ & 215\,885\,947\,046\,843\,177\,189\,409\,368\,635\,437\,881\,873\,727\,087\,576\,374\,745\,417\,515\,274\,949\,083\,503 \\ & 054\,989\,816\,700\,610\,997\,963\,340\,122\,199\,592\,668\,024\,439\,918\,533\,604\,887\,983\,706\,720\,977\,596\,741 \\ & 344\,195\,519\,348\,268\,839\,103\,869\,653\,767\,820\,773\,930\,753\,564\,154\,786\,150\,712\,830\,957\,230\,142\,566 \\ & 191\,446\,028\,513\,238\,289\,205\,702\,647\,657\,841\,140\,529\,531\,568\,228\,105\,906\,313\,645\,621\,181\,262\,729 \\ & 124\,236\,252\,545\,824\,847\,250\,509\,164\,969\,450\,101\,832\,993\,890\,020\,366\,598\,778\,004\,073\,319\,755\,600 \\ & 814\,663\,951\,120\,162\,932\,790\,224\,032\,586\,558\,044\,806\,517\,311\,608\,961\,303\,462\,321\,792\,260\,692\,464 \\ & 358\,452\,138\,492\,871\,690\,427\,698\,574\,338\,085\,539\,714\,867\,617\,107\,942\,973\,523\,421\,588\,594\,704\,684 \\ & 317\,718\,940\,936\,863\,543\,788\,187\,372\,708\,757\,637\,474\,541\,751\,527\,494\,908\,350\,305\,498\,981\ldots\end{aligned}$$

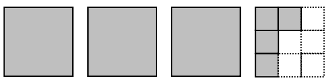
**5.** Observa a sequência de figuras.

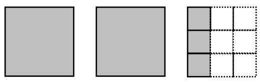
**5.1.** Para cada figura escreve, na forma de fracção e na forma de dízima, o número que representa



a parte sombreada.

**5.2.** Escreve, na forma de fracção e na forma de dízima, o número que representa a quantidade sombreada:

**5.2.1.** 

**5.2.2.** 

**5.3.** Escreve a dízima correspondente a cada uma das seguintes fracções:

$$\frac{10}{9} \quad \frac{10}{99} \quad \frac{10}{999} \quad \frac{107}{9} \quad \frac{107}{99} \quad \frac{107}{999}$$

**5.4.** Escreve na forma de fracção as seguintes dízimas:

| | | |
|---|---|---|
| 0,45454545... | 0,654654654… | 0,107810781078… |
| 1,44444444… | 4,329329329… | 7, (135924680) |

**5.5.** Escreve uma regra que ajude a passar para a forma de fracção qualquer dízima infinita periódica.

## Tarefa 2 – Os números reais (IR)

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos representem números reais na recta real e os comparem e os ordenem .

- Tema matemático: Números e operações

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais

- Subtópicos matemáticos:

  Noção de número real e recta real

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: argumentação.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Representar números racionais na recta numérica;

  Comparar e ordenar números racionais.

- Aprendizagens visadas:

  Representar números reais na recta real;

  Comparar e ordenar números reais.

- Cadeia: 2ª tarefa de “Números reais e inequações”

- Recursos: material de desenho e medida

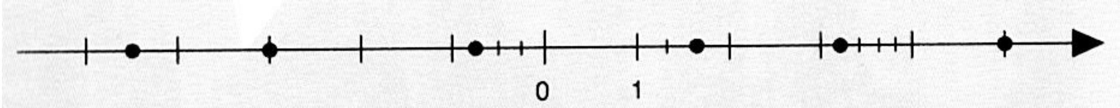
- Notas para o professor:

  Deve referir-se sempre a relação entre o conjunto dos números reais e os conjuntos numéricos de referência já estudados: ***N***, ***Z*** e ***Q***.
  Nos itens 1 e 4 pretende-se discutir a existência de uma correspondência entre o conjunto dos números reais e os pontos da recta real.
  Deve também discutir-se com os alunos as vantagens e limitações das aproximações nos vários contextos. Por exemplo, no item 3 pretende-se um valor exacto e no item 6 é suficiente o recurso a valores aproximados para resolver alguns dos casos de ordenação dos números.
  O item 7 reforça a compreensão de que entre dois números reais, por mais próximos que estejam, existem infinitos números racionais e irracionais.

- Palavras chave: números irracionais; números reais; dízima infinita; recta real; ordenação de números reais.

## **Tarefa 2** – Os números reais (IR)

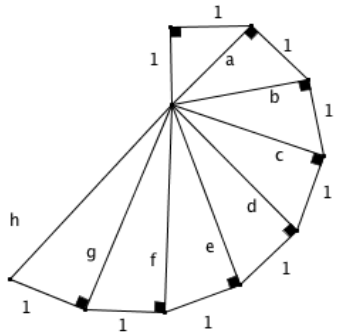
**1.** Na figura está desenhada uma recta numérica.




**1.1.** Identifica na forma de dízima e de fracção a abcissa dos pontos assinalados na recta.

**1.2.** Assinala na recta os pontos de abcissa $-\frac{25}{50}$ , $\frac{1}{2}$ , $\frac{15}{5}$ e $-\frac{2}{8}$

**2.** Indica a medida de cada um dos segmentos da figura e identifica aqueles cuja medida é um número irracional.




**3.** Desenha segmentos de recta que meçam **exactamente**: $\sqrt{5}$ , $\sqrt{13}$ e $\sqrt{101}$ (em cm).

| |
|---|
| **Conjunto dos números reais** (**R**) é o conjunto que se obtém juntando ao conjunto dos números racionais (**Q**) o conjunto dos números irracionais.<br>Um **número real** é um número cuja representação decimal é uma dízima finita ou infinita.<br>A **recta real** é uma representação gráfica do conjunto dos números reais. Qualquer número real tem um ponto correspondente na **recta real** e vice-versa, a cada ponto da recta real corresponde um número real. |

**4.** Representa na recta real os seguintes números:

$\sqrt{2}$ $\quad$ $-\sqrt{2}$ $\quad$ $\sqrt{16}$ $\quad$ $\sqrt{\frac{1}{16}}$ $\quad$ $-\sqrt{16}$ $\quad$ $2+\sqrt{2}$ $\quad$ $2-\sqrt{2}$

**5.** Explica como se pode ordenar os números reais seguintes, sem recorrer à calculadora.

**5.1.** $0$ ; $-\pi$ ; $2\pi$ ; $-2\pi$ ; $\frac{\pi}{2}$

**5.2.** $2$ ; $\sqrt{2}$ ; $2+\sqrt{2}$ ; $\sqrt{2}-2$

**6.** Completa com os símbolos >, < ou = de modo a obteres afirmações verdadeiras.

**6.1.** -10 ….. -11 $\quad$ **6.3.** -10 …….11 $\quad$ **6.5.** $\pi$ ……. $\sqrt{2}$ $\quad$ **6.7.** 1,33 ……1,4

**6.2.** 10 ……..-11 $\quad$ **6.4.** 1,44 ……1,2 $\quad$ **6.6.** $-\pi$ …….. $-\sqrt{2}$ $\quad$ **6.8.** 0,53 ……0,519

**7.** Como sabes $\sqrt{16} = 4$ e $\sqrt{25} = 5$.

**7.1.** Indica cinco números irracionais situados entre 4 e 5.

**7.2.** Indica três números irracionais e três números racionais entre $\frac{32}{5}$ e $\frac{33}{5}$

## Tarefa 3 – Números reais notáveis - O número π (pi) e o número $\sqrt{2}$

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos tenham contacto com alguns números irracionais notáveis e com a demonstração por redução ao absurdo e determinem valores aproximados por defeito e por excesso da soma e do produto de números reais.

- Tema matemático: Números e operações

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais

- Subtópicos matemáticos:

  Números reais notáveis

- Capacidades transversais:
  Raciocínio matemático: demonstração e argumentação.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:
  Distinguir entre demonstração e teste de conjectura .

- Aprendizagens visadas:
  Representar números irracionais com aproximações adequadas aos contextos.
  Analisar uma demonstração dada da irracionalidade de $\sqrt{2}$, por redução ao absurdo.
  Determinar valores aproximados por defeito e por excesso da soma e do produto de números reais.

- Cadeia: 3ª tarefa de "Números reais e inequações"

- Notas para o professor:

  O visionamento do filme "A História do π (Pi)" pode ser o ponto de partida para o estudo de irracionais notáveis

  O filme começa com a história do π e usa a semelhança de figuras para explicar a razão constante entre o perímetro e o diâmetro de qualquer círculo. Através do método de Arquimedes estima o valor de π (uma sequência de estimativas que se vão aproximando do valor de π). A versão portuguesa deste vídeo foi produzida pelo Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais da Universidade de Lisboa (CMAF-UL) e distribuído pela DGIDC, há alguns anos, a todas as escolas. Existe também uma versão realizada pela Texto Editora. Esta tarefa tem uma sequência próxima da do filme e apresenta para análise uma demonstração da irracionalidade de $\sqrt{2}$ .

  No item 4 trabalham-se os números reais como medidas de grandezas.

- Palavras chave: demonstração da irracionalidade de $\sqrt{2}$ ; números irracionais; número π (pi).

## Tarefa 3 – Números reais notáveis - O número $\pi$ (pi) e o número $\sqrt{2}$

**O número $\pi$ (pi)** é um número irracional e representa a razão entre o perímetro e o diâmetro de qualquer círculo. Em seguida dá-se um valor aproximado de $\pi$ com as primeiras cinquenta casas decimais.

**$\pi \approx$ 3,14159 26535 89793 23846 26433 83279 50288 41971 69399 3751**

**1.** O número $\pi$ (pi) é um número com história. Utiliza-se, por exemplo, quando se quer determinar a área ou o perímetro de um círculo. Ao longo dos tempos foram utilizadas diferentes aproximações para o valor de $\pi$. Na tabela estão indicados alguns desses valores.
**1.1.** Qual das aproximações da tabela é a melhor?
**1.2.** E qual é a pior aproximação?
**1.3.** Identifica as aproximações por excesso e as aproximações por defeito.

| **Origem/Autor** | **Data** | **Aproximação** | **Valor** |
|---|---|---|---|
| Babilónia | 2000 a.C. | $3 + \frac{1}{8}$ | **3.1**25 |
| Egipto<br>Papiro de Ahmes | 1650 a.C. | $\left(\frac{16}{9}\right)^2$ | **3.(1**60493827) |
| **Arquimedes** | 250 a.C. | $\frac{22}{7}$ | **3.(14**2857) |
| **Ptolomeu** | 150 d.C. | $\frac{377}{120}$ | **3.141(**6) |
| **Tsu Chung Chih** | 480 d.C. | $\frac{355}{113}$ | **3.141593** **(valor aproximado)** |
| **Simon Duchesne** | 1583 | $\left(\frac{39}{22}\right)^2$ | **3.14**2562 **(valor aproximado)** |

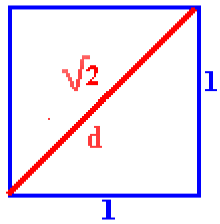
**2.** A informação da tabela refere o número $\pi$. Completa-a.

| Aproximação por defeito | Aproximação por excesso | Erro inferior a … |
|---|---|---|
| 3 | | 1 |
| 3,1 | | 0,1 |
| 3,14 | 3,15 | |
| | | 0,001 |
| 3,1415 | 3,1416 | |

**3.** Calcula o valor aproximado por defeito e por excesso com um erro inferior a 0,01 o raio e o diâmetro de cada um dos círculos:

**3.1.** de perímetro 314 m;
**3.2.** de área 628 $m^2$.

**O número $\sqrt{2}$ …**
A origem dos números irracionais está ligada a problemas geométricos nomeadamente ao problema do cálculo da medida da diagonal de um quadrado de lado um. Este problema surgiu na época de Pitágoras.




O Teorema de Pitágoras diz que: " A soma do quadrado dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa "

**Se o lado quadrado é 1 verifica-se que:**
**$d^2 = 1^2 + 1^2$**
**$d^2=2$ e então o comprimento da diagonal é $\sqrt{2}$ .**

**Prova-se que o número $\sqrt{2}$ não é um número racional (**não pode ser escrito na forma $\frac{p}{q}$ em que **p** e **q** são números primos entre si). **Vamos demonstrá-lo**.

Imaginemos que $\sqrt{2}$ **é um número racional.**

**Então** $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$ **p** e **q** são números primos entre si

$(\sqrt{2})^2 = \left(\frac{p}{q}\right)^2$ $2 = \frac{p^2}{q^2}$

**(1)** $p^2 = 2q^2$ logo $p^2$ é um número par e **p** também .

Mas se **p** é par pode escrever-se ***p=2n*** (**n** número inteiro) e substituindo em (1)

$(2n)^2 = 2q^2$ $4n^2=2q^2$ $2q^2=4n^2$ $q^2= 2n^2$

logo **q** é também par.

Então **p** e **q** não podem ser primos entre si pois ambos são divisíveis por 2.
Chegámos a uma **situação absurda** que contraria o ponto de partida inicial
logo
$\sqrt{2}$ é um **número irracional** c.q.d

Este método de demonstração chama-se **demonstração por redução ao absurdo**. Baseia-se em assumir como verdadeira uma determinada hipótese concluir-se que isso conduz a uma contradição.

**4.** Desenha um quadrado cujo lado meça exactamente $\sqrt{2}$ .

**5.** Indica um valor aproximado, por excesso com um erro inferior a uma centésima:

Valor aproximado de $\sqrt{2}$ com 19 casas decimais.
$$\sqrt{2} = 1,4142135623730950488...$$

**5.1.** do dobro de $\sqrt{2}$ ;

**5.2.** da soma de $\sqrt{2}$ com o seu dobro.

## Tarefa 4 – As operações no conjunto dos reais

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos reconheçam que as propriedades das operações no conjunto dos números racionais se mantém no conjunto dos números reais e as apliquem na simplificação de expressões.

- Tema matemático: Números e operações

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais

- Subtópicos matemáticos:

  Operações no conjunto dos números reais

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: argumentação.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Adicionar, subtrair multiplicar e dividir números racionais;

  Conhecer as propriedades e as regras das operações em ***Q*** e usá-las no cálculo;

  Calcular o valor de expressões numéricas que envolvam números racionais;

- Aprendizagens visadas:

  Adicionar, subtrair multiplicar e dividir números reais;

  Conhecer as propriedades e as regras das operações em ***IR*** e usá-las no cálculo;

  Calcular o valor de expressões numéricas que envolvam números reais.

- Cadeia: 4ª tarefa de "Números reais e inequações"

- Notas para o professor:

  As operações no conjunto dos números reais são extensões das operações em Q. No item 3 apresentam-se duas das propriedades dos radicais e aplicam-se na resolução de algumas questões. O item 4 utiliza as operações com radicais num contexto de resolução de problemas.

- Palavras chave: operações com números reais; propriedades dos radicais.

## Tarefa 4 – As operações no conjunto dos reais

**1.** No conjunto dos números reais todos os números diferentes de zero têm inverso, isto é, existe um número que multiplicado pelo número dado dá 1.Indica o inverso de cada um dos números:

**1.1.** 5 **1.2.** $\frac{1}{2}$ **1.3.** $\sqrt{5}$ **1.4.** – 0,6 **1.5.** $-\frac{5}{7}$ **1.6** $\pi$

**2.** As propriedades das operações em ***Q*** mantêm-se no conjunto R. Em cada caso identifica a propriedade utilizada:

**2.1.** $2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} = 6\sqrt{5}$ .

**2.2.** $-7 \times 2\sqrt{5} = -14\sqrt{5}$

**2.3.** $-2\ (0,5 - \sqrt{3}\ ) = -1 + 2\sqrt{3}$

**2.4.** $(-\sqrt{3} + \sqrt{3}\ )\ (4 - \sqrt{3}\ ) = 0$

**3.** Sabendo que $\sqrt{a.b} = \sqrt{a}.\sqrt{b}$ (*a* e *b* não negativos) e $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ (*a* não negativo e *b* positivo), simplifica as expressões:

**3.1.** $\sqrt{2} - 5\sqrt{2} + 3\sqrt{2}$

**3.2.** $4\sqrt{5} - 2\sqrt{7} + 3\sqrt{5} + 3\sqrt{7} - 6\sqrt{5}$

**3.3.** $(\sqrt{2} - 5)^2$

**3.4.** $\sqrt{3}\ (4 - \sqrt{3}\ )$

**3.5.** $(-3\sqrt{2} + \sqrt{3}\ )\ (4 - \sqrt{3}\ )$

**3.6.** $(\sqrt{a}\ )^2 = \sqrt{a^2}$

***3.7.*** $(\sqrt{a}\ )^2 = a$

**4.** Determina o valor exacto da área e do perímetro de cada uma das figuras:

**4.1.** triângulo rectângulo cujos catetos medem $\sqrt{5}$ e $\sqrt{3}$ ;

**4.2.** quadrado de lado $\sqrt{7}$ ;

**4.3.** quadrado de lado $1 + \sqrt{3}$ ;

**4.4.** quadrado de lado $\sqrt{5} + \sqrt{6}$ ;

**4.5.** rectângulo de dimensões $\sqrt{20}$ por $\sqrt{30}$ .

**Tarefa 5 – Os números reais como medidas de grandezas**.

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos usem os números reais como medida de grandezas.

- Tema matemático: Números e operações

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais

- Subtópicos matemáticos:

  Resolver problemas no conjunto dos reais

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: argumentação.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Compreender o conceito de medida;
  Operar com números reais.

- Aprendizagens visadas:

  Consolidar as aprendizagens anteriores resolvendo problemas envolvendo números reais como medidas de grandezas;
  Operar com números reais.

- Cadeia: 5ª tarefa de "Números reais e inequações"

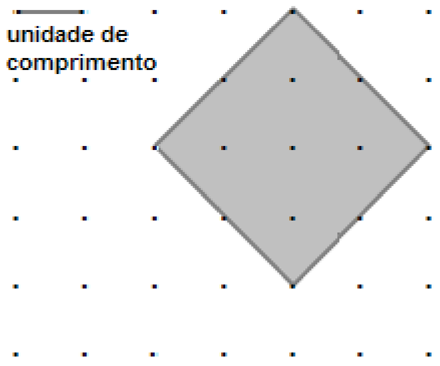
- Notas para o professor:

  Esta tarefa permite a consolidação dos conceitos que foram tratados em tarefas anteriores e propõe a resolução de problemas que envolvem questões de medida.

- Palavras chave: medidas de grandezas; operações com números irracionais.

## Tarefa 5 – Os números reais como medidas de grandezas.

**1.** Tomando para unidade o comprimento assinalado na figura, indica a área do quadrado da figura?



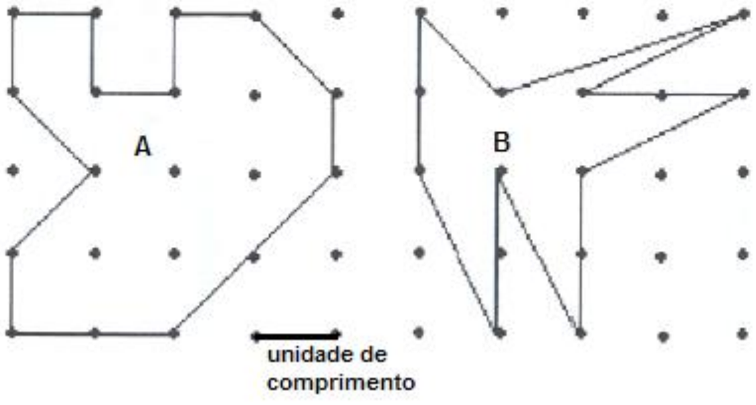

**2.**

**2.1.** Tomando para unidade o comprimento assinalado na figura, desenha utilizando o ponteado três quadrados cujas áreas meçam 2, 5 e 10.


**2.2.** Quais são as medidas dos lados desses quadrados?

**2.3.** E quais são as medidas dos perímetros?

**3.** Tomando para unidade o comprimento assinalado na figura, calcula a área e o perímetro das figuras A e B




Dos valores obtidos para a área e para o perímetro das figuras indica os que são racionais e os que são irracionais.

## Tarefa 6 – Relação de ordem ( > e < ) em IR

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos compreendam e utilizem as propriedades das relações de ordem maior e menor no conjunto dos números reais.

- Tema matemático: Números e operações

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais

- Subtópicos matemáticos:

  Relação de ordem ( > e < ) em IR

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: formulação de conjecturas.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Comparar e ordenar números racionais.

- Aprendizagens visadas:

  Compreender e utilizar as propriedades das relações de ordem ( > e < ) em **IR**

- Cadeia: 6ª tarefa de “Números reais e inequações”

- Notas para o professor:

  O item 1 aborda as propriedades da relação de ordem maior e menor em ***IR*** sem fazer referência explícita à monotonia da adição ou à monotonia parcial da multiplicação.
  A realização destes itens é um apoio para a aprendizagem do tópico Inequações.

- Palavras chave: relação de ordem no conjunto dos números reais

## Tarefa 6 – Relação de ordem ( > e < ) em IR

**1.** Considera a desigualdade 2 < 3.

**1.1.** Averigua o que acontece ao sentido da desigualdade quando:

**1.1.1.** Adicionas a ambos os membros da desigualdade um número positivo.

**1.1.2.** Adicionas a ambos os membros da desigualdade um número negativo.

**1.1.3.** Multiplicas ambos os membros da desigualdade por um número positivo.

**1.1.4.** Multiplicas ambos os membros da desigualdade por um número negativo.

**1.2.** As conclusões a que chegas em 1.1 são válidas em qualquer desigualdade. Apresenta uma justificação.

**2.** Completa os espaços em branco utilizando os símbolos <, >, $\leq$ e $\geq$:

**2.1.** Se $x \leq 3$, então $2x$ ..... 6

**2.2.** Se $x \leq \sqrt{5}$ então $x + 2$ ........ $\sqrt{5} + 2$

**2.3.** Se $a \geq 1$ então $-a$ .... $-1$

**2.4.** Se $a \geq 1$ então $-\frac{a}{3}$ .... $-\frac{1}{3}$

**2.5.** Se $b \geq 2$ então 0 ... $\frac{1}{b}$ .... $\frac{1}{2}$

**2.6.** Se $b \geq 2$ então $-\frac{b}{4} + 5$ .... $-\frac{2}{4} + 5$

**2.7.** Se $2 \leq c < 3$ então 5 ... $\frac{5}{2}c$ .... $\frac{15}{2}$

**2.8.** Se $2 \leq c < 3$ então $-2\sqrt{2}$ ... $-\sqrt{2}\,c$.... $-3\sqrt{2}$

**3.** Sabendo que ***a* é um número positivo**, completa com os sinais de < ou > de modo a obteres desigualdades verdadeiras

**3.1.** $5a$ ..... $-5a$

**3.2.** $-\frac{15}{a}$ ..... $-\frac{1{,}5}{a}$

**3.3.** $\frac{a}{4}$ ..... $\frac{a}{3}$

**4.** Se $\frac{3}{a} < \frac{3}{5}$, qual o conjunto de valores que ***a*** pode assumir de modo a obter uma desigualdade verdadeira?

## Tarefa 7 – Intervalos de números reais

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos interpretem e representem, gráfica e simbolicamente, intervalos de números reais, assim como a intersecção e reunião de intervalos.

- Tema matemático: Números e operações

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais

- Subtópicos matemáticos:
  Intervalos de números reais

- Capacidades transversais:
  Raciocínio matemático: formulação de conjecturas.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:
  Números reais, recta real; ordenação de números reais.

- Aprendizagens visadas:
  Interpretar e representar intervalos de números reais.

- Cadeia: 7ª tarefa de "Números reais e inequações"

- Notas para o professor:

  No item 1, pretende-se representar subconjuntos de números reais na forma de intervalo e estabelecer uma associação com a sua representação na recta real ou por uma condição. A associação entre estas três formas de representação ajuda os alunos a dar significado à representação na forma de intervalo e é útil quando se representa a conjunção ou a disjunção de conjuntos. Neste item trabalha-se com os diferentes tipos de intervalos: intervalos abertos, intervalos fechados, intervalos abertos só à esquerda ou à direita. O símbolo infinito ($\infty$) é introduzido aqui e deve ser salientado o facto de se tratar de um símbolo e não de um número. A sua introdução surge pela necessidade de se representar na forma de intervalo conjuntos ilimitados.
  É importante que os alunos compreendam que só no conjunto *IR* se pode utilizar a representação na forma de intervalo e percebam o significado desta representação.

  No item 3 a solução do problema não é a solução da inequação $18 + 12 + x < 40$. É preciso ter em atenção o contexto do problema e perceber que, atendendo à desigualdade triangular, para que exista triângulo é necessário que $x$ seja maior que 6.

  No item 5 pretende-se estabelecer a correspondência entre a conjunção de condições e a intersecção de conjuntos e entre a disjunção de condições e a reunião de conjuntos.

  A utilização dos intervalos deve estar ligada à resolução de condições envolvendo inequações pelo que nas tarefas seguintes haverá oportunidade para que os alunos consolidem o conhecimento agora iniciado sobre a representação em intervalos de números reais.

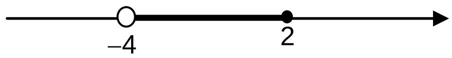
- Palavras chave: números reais; intervalos de números reais.

## Tarefa 7 – Intervalos de números reais

**1.** Completa a tabela de acordo com as indicações dadas.

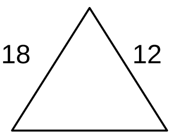
| **Condição** | Valores que se podem atribuir a ***p*** para que a desigualdade seja verdadeira | |
|---|---|---|
| | **Representação na recta real** | **Representação na forma de intervalo de números reais** |
| -1≤ p ≤ 5 |   As bolas fechadas nos extremos significa que os valores –1 e 5 são solução do problema. | [-1; 5]<br>Intervalo fechado |
| 4 < p < 10 |   As bolas abertas nos extremos significam que os valores 4 e 10 não são solução do problema. | ]4; 10[<br>Intervalo aberto |
| p + 5 < 10 |   | ] – ∞, 5[<br>– ∞ (menos infinito) é um símbolo, não é um número real. Significa que não existe um número real menor que todos os outros. |
| p + 4 ≥ 5 |   Outra representação de um intervalo na recta real. | |
| p – 1 < – 4 | | |
| 2p ≤ 12 | | |
| 6p > –18 | | |
| – 3p > 9 | | |

**2.** Qual dos seguintes conjuntos define o intervalo de números reais representado ao lado?



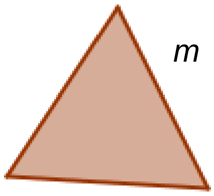

**(A)** ]–4, 2[ **(B)** [–4, 2]

**(C)** ] –4, 2] **(D)** [–4, 2[




**3.** Apresenta na forma de intervalo de números reais os valores de $x$ para os quais o perímetro do triângulo é inferior a 40cm (medidas na figura em cm).

**4.** O triângulo da figura ao lado é equilátero, sendo *m* a medida do seu lado. Que valores pode tomar ***m*** de forma a que o perímetro do triângulo seja superior a 90cm e inferior a102cm ?




**5. "**Indica todos os números maiores que 2 e menores que 8,5."
Esta questão pode ser traduzida em linguagem matemática de diferentes formas. A seguir apresentam-se três formas diferentes de o fazer:

**1.** $x > 2 \wedge x < 8{,}5$ que se lê $x > 2$ e $x < 8{,}5$ **2.** $2 < x < 8{,}5$ **3.** $\begin{cases} x > 2 \\ x < 8{,}5 \end{cases}$

**5.1.** Utilizando cores diferentes, representa na recta real o conjunto de todos os elementos que verificam a condição $x > 2$ e os que verificam a condição $x < 8{,}5$ .

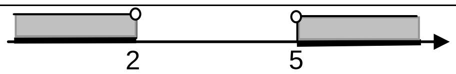
**5.2.** Assinala na recta real o conjunto de todos os elementos que verificam ao mesmo tempo as duas condições.

O símbolo $\wedge$ representa a **conjunção de condições**. Lê-se "e".

O conjunto solução da conjunção ($\wedge$) de duas condições é constituído por todos os elementos que verificam simultaneamente as duas condições. Este conjunto é igual à intersecção ($\cap$) dos conjuntos solução das duas condições.

O símbolo $\vee$ **r**epresenta a **disjunção de condições**. Lê-se "ou".

O conjunto solução da disjunção ($\vee$) de duas condições é constituído pelos elementos que verificam pelo menos uma das duas condições. Este conjunto é igual à reunião ($\cup$) dos conjuntos solução das duas condições:

| **Condição** | **Representação na recta real** | **Representação na forma de intervalo** |
|---|---|---|
| $x > 2$ |   | A = ]2, +∞ [ |
| $x < 5$ |   | B = ]–∞; 5[ |
| $x > 2 \wedge x < 5$ **(e)** |   | A ∩ B = ]2, +∞ [∩]–∞; 5[ = ]2, 5[ |
| $x > 5 \vee x < 2$ **(ou)** |   | A∪B = ]5, +∞ [∪]–∞; 2[ |

**6.** Represента na recta real e na forma de intervalo de números reais o conjunto solução de cada uma das condições:

**6.1.** $x > -2 \vee x \geq 4$ **6.2.** $x > -2 \wedge x \geq 4$ **6.3.** $x \geq -2 \wedge x < 5$

**6.4.** $x \geq -2 \vee x < 5$ **6.5.** $x < -2 \wedge x \geq 4$ **6.6.** $x < -2 \vee x \geq 4$

**6.7.** $-4{,}5 < b < 4{,}5$ **6.8.** $\sqrt{3} \leq b \vee b < 6{,}5$ **6.9.** $\sqrt{13} > b \vee b \leq 0$

**Tarefa 8 – Inequações**

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos compreendam as noções de inequação, de solução de uma inequação e resolvam inequações do 1.º grau a uma incógnita.

- Tema matemático: Álgebra

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Inequações

- Subtópicos matemáticos:

  Inequações do 1.º grau a uma incógnita

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: formulação de conjecturas.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Resolver equações do 1.º grau a uma incógnita.
  Conhecer os princípios de equivalência da resolução de equações do 1.º grau.

- Aprendizagens visadas:

  Compreender a noção de inequação
  Verificar se um número é solução de uma inequação
  Resolver inequações do 1.º grau a uma incógnita

- Cadeia: 8ª tarefa de "Números reais e inequações"

- Notas para o professor:

  O item 1 pode ser inicialmente conduzido de uma forma experimental, procurando encontrar valores que verifiquem a condição através de um simples processo de substituição, sendo posteriormente encontrado um processo com regras práticas para resolver inequações, alargando o conhecimento do processo utilizado com as equações.
  A discussão do domínio de validade dos valores que são solução da inequação, deve aparecer inicialmente contextualizada, por exemplo, neste caso a solução é $b < 2,5$, mas apenas fazem sentido os valores inteiros 0, 1 ou 2. Pode-se aproveitar para salientar que, no conjunto dos números reais, uma equação do 1.º grau,

possível e determinada, tem uma única solução, enquanto uma inequação possível tem infinitas soluções.

O item 2, parte de um problema e utiliza a expressão do perímetro do rectângulo superior a 32cm para estabelecer um paralelismo entre a linguagem utilizada nas equações e nas inequações. Na discussão na turma o professor pode aproveitar para determinar o conjunto solução da inequação $P > 32$ e salientar que, tal como no item 1, o conjunto solução da inequação não é a solução do problema.

As experiências de resolver inequações por processos informais associados a situações problemáticas muito simples são essenciais para a compreensão dos conceitos e do fundamento dos procedimentos a seguir na resolução de inequações mais complexas e uma forma de diminuir o risco de uma mecanização de procedimentos por parte dos alunos, sem qualquer compreensão do que estão a fazer.

Em paralelo os alunos podem ir resolvendo as questões do item 3 e ir analisando e compreendendo o quadro que estabelece os princípios de equivalência para resolver inequações. À medida que vai aumentando o grau de complexidade das inequações propostas vai surgindo a necessidade de utilizar regras operatórias e processos de resolução das inequações que devem ser suportados nos princípios de equivalência e nas regras práticas para resolver inequações.

É no item 3 que surge o trabalho com condições, representação na forma de intervalos de números reais, representação gráfica dos mesmos e a sua interpretação.

- Palavras chave: inequação; solução de uma inequação; inequações equivalentes; princípios de equivalência.

## Tarefa 8 - Inequações

**1.** O João foi à discoteca **Voz**. A entrada no recinto custa 3€ e cada bebida 2€.

**1.1.** Escreve uma expressão que permita calcular a despesa que o João pode fazer, em função do número ***b*** de bebidas que ele consumir.

**1.2.** Utilizando a expressão anterior calcula o número de bebidas que o João pode beber supondo que quer gastar menos de 8€?

**2.** A expressão $P = 2(c + 5) + 2c$ representa o perímetro do rectângulo ao lado.


**2.1.** Simplifica a expressão P.

**2.2.** Utiliza a expressão P simplificada para calcular o menor número inteiro **c** a partir do qual o perímetro do rectângulo é superior a 32cm.

**Atenção!**

À expressão $2(c+ 5) + 2c > 32$ chama-se in*equação* .

**Inequação** é uma desigualdade onde figuram uma ou mais variáveis.

**Soluções de uma inequação** são os valores da variável que transformam a inequação numa desigualdade verdadeira.

Por analogia com a linguagem utilizada nas equações, na inequação

$$2(c + 5) + 2c > 32$$

- o 1.º membro é a expressão $2(c + 5) + 2c$
- o 2.º membro é a expressão 32

- os termos do 1.º membro: $2(c + 5)$ e $2c$ (dois termos)
- os termos do 2.º membro: 32 (um termo)

Resolver uma inequação é encontrar o seu conjunto solução

Inequações com o mesmo conjunto solução dizem-se **equivalentes**.

**Princípios de Equivalência /Regras práticas para resolver inequações**

**1º Princípio de Equivalência**

Quando somamos ou subtraímos o mesmo número a ambos os membros de uma inequação obtemos uma inequação equivalente.

Deste princípio de equivalência surge a seguinte **regra prática**:

Numa inequação podemos mudar um termo de um membro para o outro, trocando-lhe o sinal.

**2º Princípio de Equivalência**

Se multiplicarmos ou dividirmos ambos os membros de uma inequação pelo mesmo número diferente de zero, obtemos uma inequação equivalente, mantendo-se o sentido da desigualdade se o número for positivo e invertendo o sentido da desigualdade se o número for negativo.

Deste princípio de equivalência surge a seguinte **regra prática**:

Numa inequação se multiplicarmos ou dividirmos ambos os membros de uma inequação por um número negativo inverte-se o sentido da desigualdade, se multiplicarmos ou dividirmos ambos os membros da inequação por um número positivo mantém-se o sentido da desigualdade.

**3.** Determina o conjunto - solução de cada uma das seguintes condições. Sempre que possível representa o conjunto solução sob a forma de intervalo de números reais e na recta real:

**3.1.** $x-7<24$

**3.2.** $2x<-44$

**3.3.** $-3x<-27$

**3.4.** $2x<x+4$

**3.5.** $-4x+1\geq 3-x$

**3.6.** $-20\leq x+1$ e $2x+6<10$

**3.7.** $4x>10$ e $x$ é um número par

**3.8.** $-2y\leq -4$ e $y$ é um múltiplo de 3

**3.9**. $2x<x+4$ ou $x$ é um número negativo

**3.10**. $\frac{1}{2}+5x<\frac{3}{2}+x$

**3.11.** $-2x+8>-5 \wedge 3+x>-6$

**3.12.** $\frac{3x}{2}>0 \vee 2x<-3$

**3.13.** $\begin{cases} x<2x \\ 0{,}5x<0{,}1 \end{cases}$

(adaptado da Brochura de Álgebra)

**Tarefa 9 – Problemas e inequações**

- Com a realização desta tarefa pretende-se que os alunos resolvam problemas envolvendo números reais e inequações e consolidem as aprendizagens realizadas ao longo desta sequência de tarefas .

- Tema matemático: Números e operações e Álgebra

- Nível de ensino: 3º ciclo

- Tópico matemático: Números reais e Inequações

- Subtópicos matemáticos:

  Relação de ordem ( > e < ) em IR
  Intervalos de números reais
  Inequações do 1.º grau a uma incógnita Inequações

- Capacidades transversais:

  Raciocínio matemático: formulação de conjecturas, argumentação.
  Comunicação matemática: interpretação, representação, expressão e discussão.
  Resolução de problemas: compreensão do problema; concepção, aplicação e justificação de estratégias.

- Conhecimentos prévios dos alunos:

  Conhecer o conjunto dos números reais;
  Representar de várias formas subconjuntos de números reais;
  Resolver inequações.

- Aprendizagens visadas:

  Resolver problemas
  Consolidar as aprendizagens realizadas nas 8 tarefas anteriores.

- Cadeia: 9ª tarefa de "Números reais e inequações"

- Recursos: material de desenho.

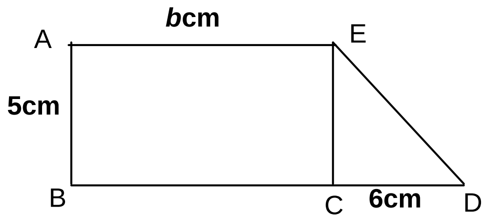
- Notas para o professor:
  Esta tarefa permite a consolidação dos conceitos que foram tratados nas tarefas anteriores.
  Nos primeiros 5 itens é necessário encontrar no conjunto solução da respectiva inequação a solução ou as soluções que servem a cada problema.

- Palavras chave: inequações; resolução de problemas.

## Tarefa 9 – Problemas e inequações

*Resolve os problemas de 1 a 9 traduzindo-os por uma inequação*

**1.** Observa a figura.




**1.1.** Qual é o menor valor natural de ***b*** a partir do qual a área do rectângulo é superior à área do triângulo.

**1.2.** Qual é o menor valor natural de ***b*,** a partir do qual a área do trapézio [ABDE] é maior que a área do triângulo [ECD] .

**1.3.** Quais são os valores naturais de ***b*** para os quais a área do rectângulo é inferior à área do triângulo?

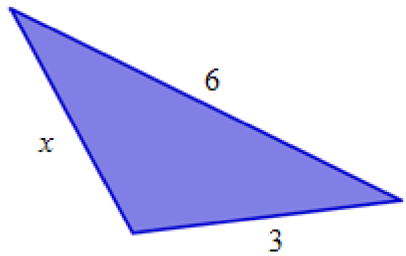
**2.** Quais são os números naturais inferiores a 10 cujo quíntuplo é maior que 30?

**3.** Considera um semi-círculo de centro O e raio *x*. Qual é o menor valor inteiro de *x* a partir do qual a área do semi-círculo é superior a 25 cm quadrados?

**4.** Como pode variar a altura de um triângulo de base 24 cm, de modo que a sua área seja maior que 96 $cm^2$ e menor que 240 $cm^2$. Apresenta o resultado sob a forma de intervalo de números reais.

**5.** Observa o triângulo seguinte:

Entre que valores pode variar o perímetro do triângulo?




(Brochura de Álgebra)

**6.** Traduz para linguagem matemática:

"A diferença entre um número e oito é menor que o quádruplo desse número".

Determina o conjunto solução dessa inequação.

**7.** Hélio recebeu 60 euros dos avós no seu aniversário. Ele ganha 16 euros por semana a distribuir propaganda comercial. Desde o seu aniversário ele já poupou mais do que os 180 euros necessários para fazer uma viagem a Paris. Há quantas semanas foi o seu aniversário?

**8.** O Sr. Joaquim pretende vedar uma parte do seu terreno rectangular. Um dos lados tem de comprimento 40 metros. Qual poderá ser a medida do outro lado por forma a que ele gaste em arame menos de 100 metros?

**9.** O Francisco adora CD de música *rock*. Sabendo que tem disponível €74,81 e que cada CD custa em média €12,35, qual o número máximo de CD que ele pode comprar?

**10. O NÚMERO DE OURO É EXACTAMENTE…**

O número de ouro (Φ – phi) é um número irracional, com propriedades curiosas, cujo valor aproximado é

1,6180339887498948482045868343656381177203091798057...

Tornou-se célebre pela utilização que pintores e arquitectos da Antiguidade fizeram dele nas suas obras.

O número de ouro é o único número positivo que verifica a seguinte relação

$$\Phi^2 = \Phi + 1$$

Resolve esta equação e identifica o valor exacto do número de ouro.

(GAVE, 1001 itens)

**11.** Considera a inequação $-\frac{4x}{3} + 7 \geq -1$.

Resolve-a.

Representa na recta real o seu conjunto-solução.

**12.** Considera a inequação $\frac{x-3}{2} + 5 \geq 2x$.

**12.1.** Resolve-a e indica o seu conjunto solução.

**12.2.** Sendo A o conjunto solução que encontraste na alínea anterior e B = $]-4; +\infty[$, determina $A \cap B$.