FICHA PRÁTICA 1

LABORATÓRIO BASE DE JAVA6

TIPOS PRIMITIVOS &
ESTRUTURAS DE CONTROLO

Prof. F. Mário Martins

DI/UM

Versão 1.2

2009

FICHA PRÁTICA 1

LABORATÓRIO BASE DE JAVA

SÍNTESE TEÓRICA

JAVA é uma linguagem de programação por objectos. Porém, a tecnologia JAVA é muito mais do que a linguagem de programação em que se baseia. A figura seguinte mostra a arquitectura de software correspondente ao ambiente JSE6 que é necessário instalar nas nossas máquinas para executarmos e criarmos programas escritos em JAVA (na sua versão mais actual JAVA6).

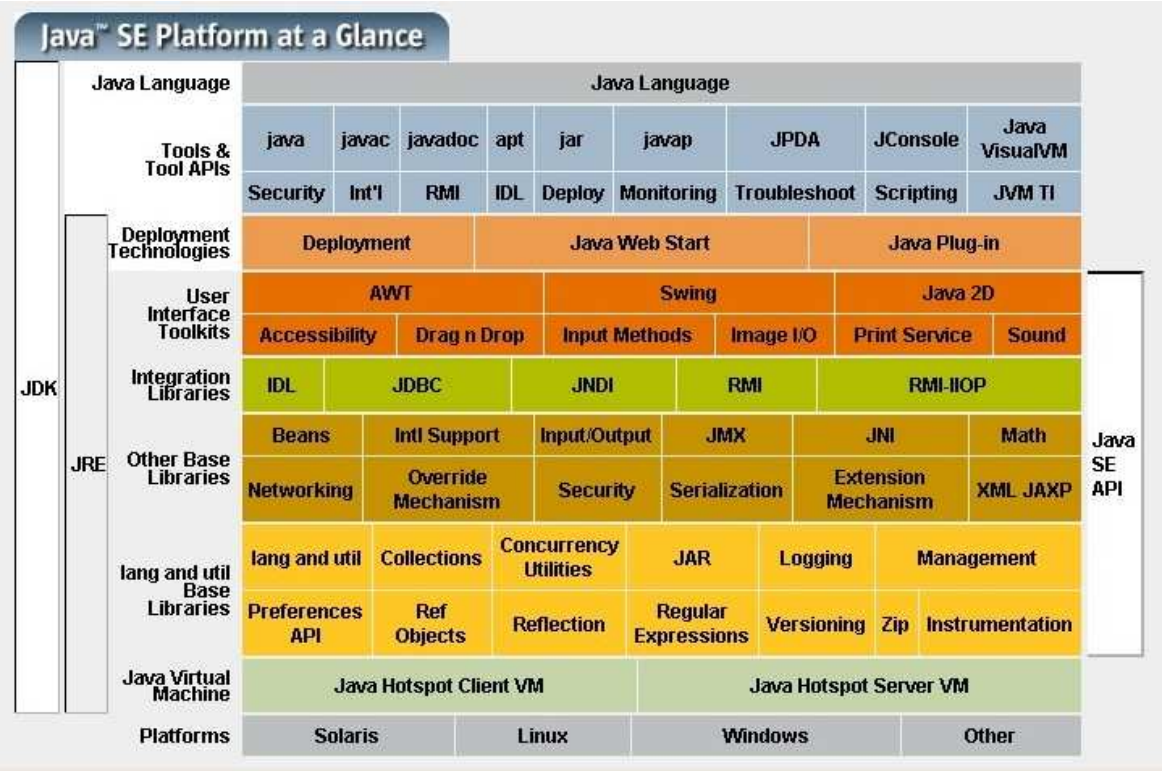


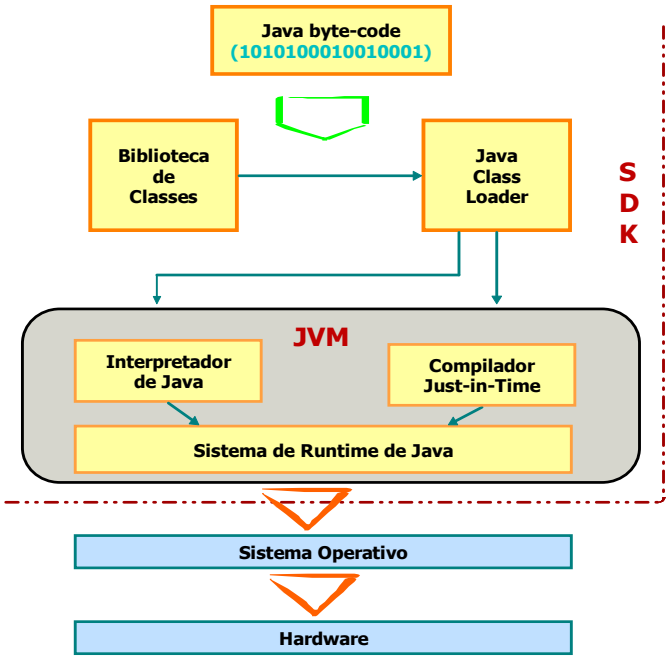
Figura 1 - Arquitectura JSE6

Quando programamos em JAVA6 temos à nossa disposição todas estas bibliotecas predefinidas, que possuem disponíveis classes para quase todas as mais diferentes funcionalidades necessárias às nossas aplicações.

Porém, o nosso objectivo neste contexto é conhecermos o núcleo fundamental da linguagem, e as suas construções básicas para realizarmos **programação sequencial**, mas seguindo princípios rigorosos da Engenharia de Software que são mais facilmente respeitados se utilizarmos correctamente características e propriedades disponíveis no paradigma da Programação por Objectos e suas linguagens (cf. C++, C# e JAVA).

A execução de um programa JAVA passa fundamentalmente pela compilação do seu código fonte para um código intermédio, designado **byte-code**. Este *byte-code*, que é o resultado da compilação, é um código standard que poderá ser em seguida executado (interpretado) por uma qualquer Java Virtual Machine (JVM). Naturalmente que, para cada sistema operativo e arquitectura, existirá uma JVM específica que interpreta correctamente o *byte-code* em tal contexto

(cf. Windows, Linux, Solaris, PDA, Java Card, etc.). Neste facto reside a grande portabilidade e flexibilidade da linguagem JAVA.



SINTAXE ESSENCIAL

1.- ESTRUTURA BASE DE UM PROGRAMA JAVA

Em JAVA tudo são classes. Um programa JAVA é uma classe especial que, entre outros, possui obrigatoriamente um método **main()** pelo qual se inicia a execução do código do programa. O nome do programa (classe) deverá ser igual ao do ficheiro fonte que a contém. Exemplo: a **public class Teste1** deverá ser guardada no ficheiro **Teste1.java**.

```
public class Teste1 {
    public static void main(String args[]) {

        // declarações e código
        // ..........
    }
}
```

Porém, e por razões de estruturação do código, nada impede que se criem métodos externos ao método **main()** que pertencem igualmente ao programa e que podem ser invocados a partir do método **main()** e, até, invocarem-se entre si.
A figura seguinte mostra este tipo um pouco mais complexo de estruturação do programa, mas que é apenas um caso particular do primeiro.
Finalmente, e por razões a ver posteriormente, todos estes métodos devem possuir o atributo **static**, podendo ser **public** ou não (usaremos de momento sempre **public**).

```
public class Teste2 {

   public static <tipoRes> metodo_Aux1 (argumentos opcionais) {
      // .....
   }

   public static <tipoRes> metodo_Aux2 (argumentos opcionais) {
      // .....
   }

   public static void main(String args[]) {
      // ............

      // declarações e código
      // ............

   }
}
```

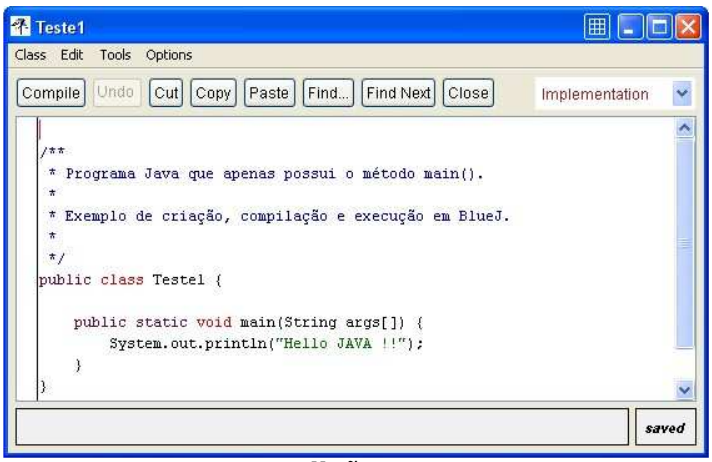
2.- Compilação e Execução a partir de linha de comandos

Ficheiro fonte: Teste1.java
Compilação: > javac Teste1.java ⇨ cria ficheiro Teste1.class
Execução: > java Teste1

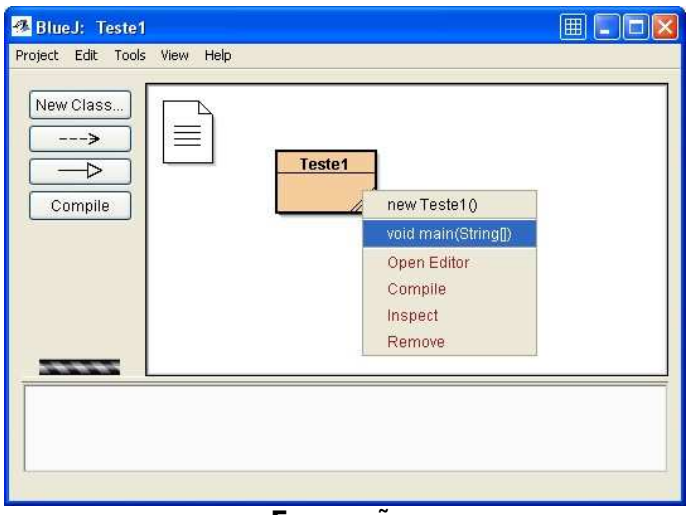
3.- Edição, Compilação e Execução usando BlueJ

- Invocar o BlueJ (eventualmente usar opção **New Project ...**)
- Cria/Editar o ficheiro fonte usando a opção **New Class ...**
- Se se fizer apenas **Save** é criado um ícone sombreado com o nome do ficheiro criado, que se apresentará a tracejado indicando que não se encontra compilado ainda;
- Pode no entanto usar-se a opção **Compile** imediatamente após o fim da edição;
- Se não existirem erros, aparece o mesmo ícone mas sem qualquer tracejado;
- Para ficheiros não compilados, clicar no botão direito do rato e executar a opção **Compile**
- Para executar o programa, sobre o ícone clicar no botão direito do rato e seleccionar o método **main()**
- Os resultados são apresentados na **Terminal Window** do BlueJ

EXEMPLO:



Edição



Execução

Resultados

4.- Tipos Primitivos e Operadores

Os tipos primitivos de JAVA são os usuais tipos simples que se associam a variáveis nas quais pretendemos guardar **valores** (cf. Pascal, C, etc.). A tabela seguinte mostra os tipos disponíveis, gama de valores aceites e número de bits de representação.

Tipo	Valores	Omissão	Bits	Gama de valores
`boolean`	false, true	false	1	false a true
`char`	caracter unicode	\u0000	16	\u0000 a \uFFFF
`byte`	inteiro c/ sinal	0	8	-128 a +127
`short`	inteiro c/ sinal	0	16	-32768 a +32767
`int`	inteiro c/ sinal	0	32	-2147483648 a 2147483647
`long`	inteiro c/ sinal	0L	64	≈ -1E+20 a 1E+20
`float`	IEEE 754 FP	0.0F	32	± 3.4E+38 a ± 1.4E-45 (7 d)
`double`	IEEE 754 FP	0.0	64	± 1.8E+308 a ± 5E-324 (15d)

Tabela 1 – Tipos primitivos de Java

5.- Declaração e Inicialização de variáveis.

Associadas a um tipo de dados, poderemos ter uma sequência de declarações de variáveis separadas por vírgulas, eventualmente com atribuições dos valores de expressões para a inicialização de algumas delas, cf. a forma geral e os exemplos seguintes:

id_tipo *id_variável [= valor] [, id_variável [= valor] …] ;*

```
int dim = 20, lado, delta = 30;
char um = '1'; char newline = '\n';
byte b1 = 0x49;        // hexadecimal, cf. 0x como prefixo
```

```
long diametro = 34999L; double raio = -1.7E+5;
double j = .000000123;     // parte inteira igual a 0
int altura = dim + delta;     // inicialização usando cálculo de expressão
```

Associados a estes tipos simples existe um conjunto de operadores necessários à sua utilização, comparação, etc. Vejamos os mais importantes na tabela seguinte.

Precedência	Operador	Tipos dos Operandos	Associação	Operação
◎	+, -	número	D	sinal; unário
◎	!	boleano	D	negação
12	*, /	número, número	E	multipl, divisão
◎	/,%	inteiro, inteiro	E	quoc. int e módulo
11	+, -	número, número	E	soma e subtracção
9	<, <=	números	E	comparação
◎	>, >=	aritméticos	E	comparação
8	==	primitivos	E	igual valor
◎	!=	primitivos	E	valor diferente
◎	^	boleanos	E	OUEXC lógico
◎	|	boleanos	E	OU lógico
4	&&	boleano	E	E condicional
3	||	boleano	E	OU condicional
1	=	variável, qualquer	D	atribuição
◎	*= /= %=	variável, qualquer	D	atribuição após oper.
◎	+= -=	variável, qualquer	D	atribuição após oper.
◎	<<= >>=	variável, qualquer	D	atribuição após oper.
◎	>>>= &=	variável, qualquer	D	atribuição após oper.
◎	^= |=	variável, qualquer	D	atribuição após oper.

Tabela 2 – Operadores de JAVA para tipos simples

6.- Declaração de Constantes.

As constantes JAVA são também, por razões de estilo e de legibilidade, identificadas usando apenas **letras maiúsculas**, em certos casos usando-se também o símbolo _. As seguintes declarações,

```
final double PI = 3.14159273269;
final double R_CLAP = 8.314E+7;
```

definem, num dado contexto, **constantes identificadas**, cujos valores não poderão ser alterados por nenhuma instrução. O atributo **final** garante que um erro de compilação será gerado caso haja a tentativa de modificar tal valor.

7.- Comentários.

```
// este é um comentário monolinha; termina no fim desta linha
/* este é multilinha; só termina quando aparecer o delimitador final */
/** este é um comentário de documentação para a ferramenta javadoc */
```

8.- Estruturas de Controlo

```
if (condição) instrução;
if (condição) { instrução1; instrução2; ... }
if (condição) instrução1; else instrução2; ou { instruções }
if (condição) { instrução1; instrução2; ... } else { instrução1; instrução2; ...}

switch (expressão_simples) {
   case valor_1 : instruções; [break;]
   ...
   case valor_n : instruções; [break;]
   default: instruções;
}

for (inicialização; condição de saída; incremento) instrução; ou { instruções }

for (Tipo variável : array de elementos de tipo Tipo) instrução; ou { instruções }

while (condição de execução) { instruções }

do { instruções; } while(condição de repetição);
```

9.- Importação Normal e Estática – Reutilização de Classes

Importação por *omissão*: import java.lang.*;
Importação global de um package: import java.util.*;
Importação selectiva de classes: import java.lang.Math;
Importação estática (elimina prefixos): import static java.lang.Math.abs;

10.- Output Básico e Formatado

10.1- As instruções básicas de escrita (*output*) de JAVA são dirigidas ao dispositivo básico de saída, o monitor, que a partir do programa é visto como um "ficheiro" de caracteres do sistema designado por **System.out**. Assim, são mensagens básicas todas as *strings* (cf. "abc" mais operador de concatenação **+** para *strings* e valores de tipos simples) enviadas para tal ficheiro usando a instrução **println()**, o que se escreve:

```
System.out.println("Bom dia e ...\tbom trabalho!\n\n\n");
System.out.println("Linguagem : " + lp + 5);
System.out.println(nome + ", eu queria um " + carro + "!");
```

Se nos programas em que tivermos que realizar muitas operações de saída escrevermos no seu início a cláusula de importação **import static java.lang.System.out;**, então, em vez de se escrever **System.out.println(.)** bastará escrever-se **out.println(.)**, cf. em:

```
out.println("Hello Java!"); out.println(nome + "tem " + idade + " anos.");
```

10.2.- JAVA possui também uma forma formatada de escrita de dados, baseada em especial no método **printf()**.
O método **printf(formatString, lista_valores)** permitirá a saída de uma lista de valores (sejam variáveis, constantes ou expressões), que serão formatados segundo as directivas dadas na ***string* de formatação,** que é o primeiro parâmetro, e que pode incluir **texto livre**. A forma geral **de formatação** de valores de tipos primitivos é a seguinte (para cada valor a formatar):

%[índice_arg$] [flags] [dimensão][.decimais] conversão

Os **caracteres de conversão** são os que indicam o tipo de valor resultado da conversão do parâmetro, sendo: **c** (carácter), **b** (boleano), **o** (octal), **h** (hexadecimal), **d** (inteiro), **f** (real, vírgula fixa), **s** (*string*), **e** (real, vírgula flutuante), **t** (data) e **n** (*newline* independente da plataforma). Um valor de dado tipo se formatado para outro tipo compatível é automaticamente convertido.
As *flags* podem permitir alinhar os resultados à esquerda (**-**), obrigar a incluir sempre o sinal (**+**), colocar zeros no início (0), colocar espaços no início (**' '**) ou colocar parêntesis (**(**) se o número for negativo.

```
float f1 = 123.45f; double d2 = 234.678; double d3 = 12.45E-10;
out.printf("R1 %5.2f R2 %3$-12.7f Exp1 %2$8.4e%n",f1, d2, d3);
```

Por exemplo, usando apenas caracteres de conversão podemos automaticamente fazer a conversão de um número inteiro na base 10 para a base 8 e para a base 16.

```
int x = 1261;
out.printf("Inteiro %d = Octal %o = Hexa %h%n", x,x,x);
out.printf("Inteiro %d = Octal %1$o = Hexa %1$h%n", x);
```

11.- Input com classe Scanner

A classe **java.util.Scanner** possui métodos para realizar leituras de diversos tipos a partir de diversos ficheiros, e não só. Interessa-nos aqui ver como podemos usar esta classe para realizar leituras de valores de tipos simples a partir do teclado. O teclado está, por omissão, associado a uma variável designada **System.in**. Assim, teremos que associar um **Scanner** ao teclado para se poder ler os valores primitivos necessários aos programas. Vejamos os passos:

1.- Escrever no início do ficheiro a cláusula de importação **import java.util.Scanner**;
2.- Criar um **Scanner** que se vai associar ao teclado, e que vamos designar por **input**:

```
Scanner input = new Scanner(System.in);
```

3.- Tendo o scanner **input** associado ao teclado, usar métodos de **Scanner** para ler os valores, cf.:

```
String nome = input.next();          // lê uma string
String linha = input.nextLine();     // lê uma linha de texto terminada por \n
int x = input.nextInt();             // lê um inteiro válido
double pi = input.nextDouble();      // lê um real válido, sendo , o separador
input.nextTipoSimples();             // lê um valor de qualquer tipo simples
input.close();                       // fecha o scanner
```

Nota: Posteriormente usaremos uma classe Input especialmente desenvolvida

12.- Classes Predefinidas Importantes

```
java.lang.Math
   Math.PI; Math.E:          // valores de PI e da base E com grande precisão
   tipo_numérico abs(tipo_numérico val);   // valor absoluto
   double sqrt(double val);                // raiz quadrada
   double pow(double base, double exp);    // potenciação
   double random();                        // resultado no intervalo [0.0 1.0[
   tipo_numérico max (tipo_numérico val1, tipo_numérico val2);
   tipo_numérico min (tipo_numérico val1, tipo_numérico val2);
   int round(float val);     float round(double val);
   double sin(double val);   double cos(double val);      // seno e coseno
```

```
java.lang.Integer java.lang.Double java.lang.Float ...
   <classe>.MAX_VALUE; <classe>.MIN_VALUE      // máximo e mínimo definidos

java.util.GregorianCalendar    // classe útil para tratamento de datas
   GregorianCalendar agora = new GregorianCalendar();  // idem
   GregorianCalendar hoje = new GregorianCalendar(2007, Calendar.MARCH,
                                                  10, 23, 15);  // define data
   hoje.set(GregorianCalendar.YEAR, 2009);   // modifica o campo ANO
   int mês = hoje.get(GregorianCalendar.MONTH);   // consulta o campo MÊS

   // tempo decorrido desde o início da ERA até à data e hora actuais em ms
   long milis = agora.getTimeInMillis();
   // diferença entre duas datas (agora e inicio) em número de dias
   long dif_milis = agora.getTimeInMillis() - inicio.getTimeInMillis();
   int dias = dif_milis/(24*60*60*1000);
   // escrever a hora actual e escrever a data actual
   out.printf("%tT%n", agora)                          // 12:23:35
   out.printf("%1$tY/%1$tm/%1$td%n", agora);    // 2005/03/21

java.lang.String
   Constantes: "" "abcd" "Uma linha\n" "Exemplo\t\tFinal\n\n"
   Concatenação: "abc" + "25" "Luís " + "Carlos" "Linha1\n" + "Linha2\n"
   String valueOf(tipo_simples val); // converte para string um valor simples
   char charAt(int índex);       // devolve o carácter na posição índex da string
   int length();                          //devolve o comprimento da string
   String substring(int inic, int fim);   // devolve uma substring
   boolean equals(String str)             // igualdade de strings
```

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS:

Ex1: Ler um nome e uma idade e imprimir um texto com os resultados.

Ex2: Ler 10 inteiros e determinar o maior inteiro introduzido.

Ex3: Sendo N dado pelo utilizador, ler N reais e dar os resultados das suas potências de expoente Exp, também introduzido pelo utilizador.

Ex4: Ler uma sequência de inteiros positivos (terminada pelo valor -1) e determinar a diferença entre o maior e o menor inteiro lidos. Imprimir esse valor, bem como o maior e o menor.

Ex5: Escrever um programa que calcule o factorial de um valor inteiro, dado como argumento do método **main()** através dos argumentos deste método.

Ex6: Escrever um programa que determine a data e hora do sistema, realize um ciclo com 10 milhões de incrementos unitários de uma dada variável, determine a hora após tal ciclo, e calcule o total de milissegundos que tal ciclo demorou a executar.

Ex7: Escrever um programa que use um método auxiliar que aceite duas datas e determine a sua diferença em dias, horas, minutos e segundos. O resultado do método deverá ser uma *string*.

Ex8: Escrever um programa aceite N classificações (números reais) entre 0 e 20 e determine a sua média (usar printf() para os resultados).

Ex9: Escrever um programa aceite N temperaturas inteiras (pelo menos duas) e determine a média das temperaturas, o dia (2,3, …) em que se registou a maior variação em valor absoluto relativamente ao dia anterior e qual o valor efectivo (positivo ou negativo) dessa variação.
Os resultados devem ser apresentados sob a forma:

A média das N temperaturas foi de ____ graus.
A maior variação de temperatura registou-se entre os dias __ e __ e foi de ___ graus.
A temperatura entre o dia __ e o dia __ subiu/desceu ___ graus.

Ex10: Escrever um programa que leia sucessivas vezes o raio (real) de um círculo e calcule a área e o perímetro respectivos com grande precisão (5 decimais). Usar printf() para os resultados. O programa apenas deverá terminar com a leitura de um raio = 0.0

Ex11: Escrever um programa que faça a leitura de uma sequência não vazia de números reais terminada por 0.0 e calcule o seu somatório (∑) e o seu produtório (∏) com precisão de 4 casas decimais no resultado.

Ex12: Escrever um programa leia um inteiro N e imprima todos os números ímpares inferiores a N.

Ex13: Escrever um programa que apresente ao utilizador um menu vertical com as opções:

1.- Inserir 2.- Remover 3.- Consultar 4.- Gravar 5.- Sair

Em seguida, o programa deverá ler um **int**, que apenas será válido se entre 1 e 5, e deverá apresentar ao utilizador, textualmente, a opção escolhida (Inserir, Remover, etc.) ou a mensagem "Opção Inválida!". O programa deverá repetir a apresentação do menu até que o utilizador seleccione a opção 5.- Sair.

Ex14: Escrever um programa que gere um número aleatório entre 1 e 100. O programa dará 5 tentativas ao utilizador para acertar no número gerado. A cada tentativa do utilizador, o programa indicará se o número gerado é maior ou menor que o número dado pelo utilizador. À terceira tentativa falhada o utilizador perde. Quer perca quer acerte, o programa deve perguntar ao utilizador se quer continuar a jogar ou não. Se sim, novo número será gerado e o jogo retomado.

Ex15: Escrever um programa que leia o ano, mês e dia de nascimento de uma pessoa e calcule a sua idade actual, indicando ao utilizador a data de nascimento lida, o dia de hoje e a idade que foi calculada.