

# 1 Cálculo da raiz quadrada (+++)



(+++)

Os Babilônios utilizavam um algoritmo para aproximar uma raiz quadrada de um número qualquer, da seguinte maneira:

Dado um número  $n$ , para calcular  $r = \sqrt{n}$  assume-se uma aproximação inicial  $r_0 = 1$  e calcula-se  $r_k$  para  $k = 1, \dots, \infty$  até que  $r_k^2 \approx n$ . O algoritmo deve realizar a aproximação enquanto  $|n - r_k^2| > e$ . O método babilônico é dado pela seguinte equação:

$$r_k = \frac{r_{k-1} + \frac{n}{r_{k-1}}}{2} \quad (1)$$

Funções a serem implementadas:

```
1
2 /**
3  * Função que calcula a raiz quadrada de n.
4  * @param n um numero real qualquer
5  * @return a raiz quadrada de n
6  */
7 double raiz( double n );
8
9 /**
10 * Valor absoluto de um numero qualquer
11 * @param n um número real qualquer
12 * @return o valor absoluto de n
13 */
14 double absoluto( double n );
```

## Entrada

O programa deve ler um número **double**  $n$ , cuja raiz quadrada deseja-se obter, e o erro  $e$  que deverá ser considerado pelo algoritmo.

## Saída

A saída deve apresentar cada iteração do algoritmo, sendo cada linha composta pelo valor aproximado da raiz quadrada de  $n$  com 9 casas decimais, seguido do erro, também com 9 casas decimais.

## Exemplo

Entrada		
2		
0.00001		
Saída		
r:	1.5000000000,	err: 0.2500000000
r:	1.4166666667,	err: 0.0069444444
r:	1.414215686,	err: 0.000006007