

# Pascal na Prática

Fernando Anselmo

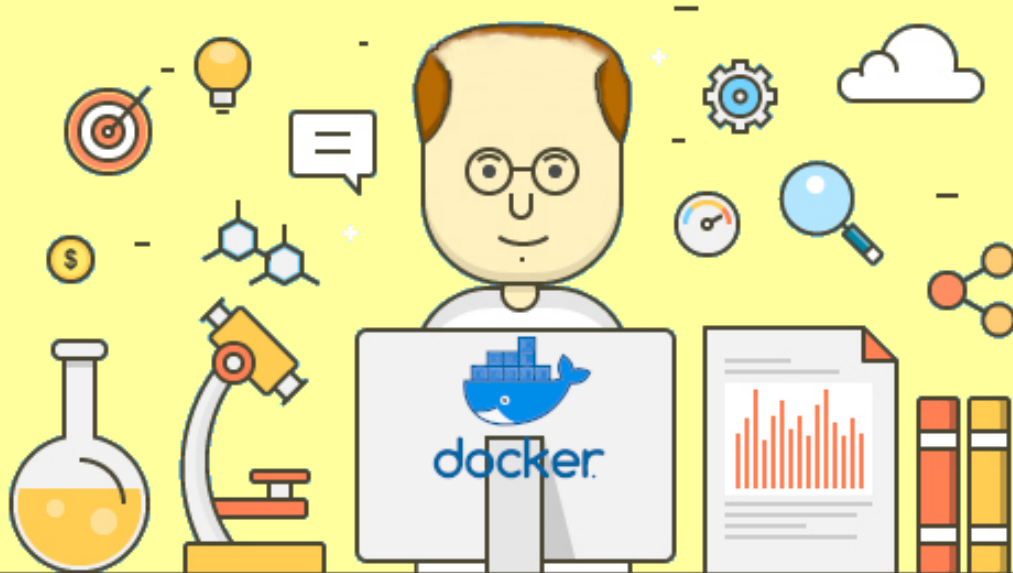


Copyright © 2025 Fernando Anselmo - v1.0

PUBLICAÇÃO INDEPENDENTE

<http://fernandoanselmo.orgfree.com>

É permitido a total distribuição, cópia e compartilhamento deste arquivo, desde que se preserve os seguintes direitos, conforme a licença da *Creative Commons 3.0*. Logos, ícones e outros itens inseridos nesta obra, são de responsabilidade de seus proprietários. Não possuo a menor intenção em me apropriar da autoria de nenhum artigo de terceiros. Caso não tenha citado a fonte correta de algum texto que coloquei em qualquer seção, basta me enviar um e-mail que farei as devidas retratações, algumas partes podem ter sido cópias (ou baseadas na ideia) de artigos que li na Internet e que me ajudaram a esclarecer muitas dúvidas, considere este como um documento de pesquisa que resolvi compartilhar para ajudar os outros usuários e não é minha intenção tomar crédito de terceiros.



## Sumário

### 1 Entendimento Geral

1.1	Do que trata esse livro? .....	5
1.2	Quais são as vantagens de se aprender Pascal atualmente? .....	6
1.3	Montagem do Ambiente .....	6
1.4	Mais sobre a Pascalina .....	7

### 2 Passos Iniciais

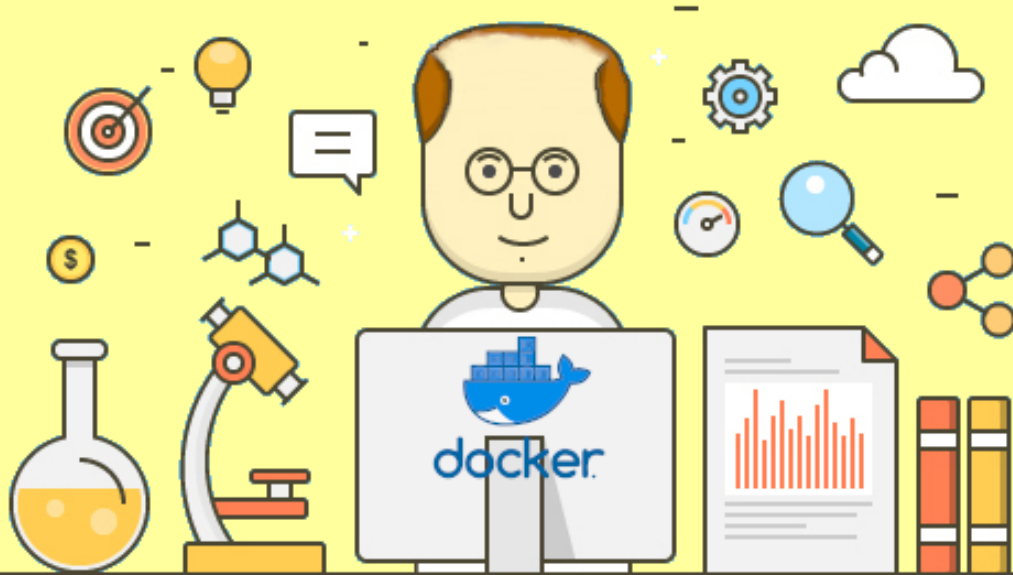
2.1	Hello World .....	9
2.2	Obtendo valores .....	10
2.3	Fórmula de Bháskara .....	10

### A Considerações Finais

A.1	Sobre o Autor .....	15
-----	---------------------	----







## 1. Entendimento Geral

**F** "Um bom programador não se define pelas ferramentas que usa, mas pelo que aprende ao dominá-las — como o Pascal ensina." (Alan Perlis, primeiro vencedor do prêmio Turing.)

### 1.1 Do que trata esse livro?

**Pascal** foi criada em 1970 pelo cientista da computação suíço **Niklaus Wirth**. Seu objetivo principal foi desenvolver uma linguagem que fosse eficiente, fácil de aprender e que promovesse boas práticas de programação, como por exemplo, o ensino da Lógica de Programação. Inspirada por linguagens anteriores como **ALGOL**, **Pascal** foi projetada para ensinar conceitos fundamentais de programação estruturada e desenvolvimento de software, sendo amplamente adotada em ambientes acadêmicos durante as décadas de 1970 e 1980.

O nome da linguagem é uma homenagem ao matemático e filósofo francês **Blaise Pascal**, conhecido por suas contribuições à matemática e pela invenção de uma das primeiras calculadoras mecânicas, como a *Pascalina*<sup>1</sup>. A linguagem Pascal trouxe inovações importantes, como a ênfase em estruturas de controle claras (condicionais e laços) e na organização modular de programas, o que ajudou os desenvolvedores a criar código legível e fácil de manter.

Embora inicialmente projetada para ensinar, a linguagem logo encontrou aplicações práticas na indústria. Versões como **Turbo Pascal**, lançada pela **Borland** na década de 1980, tornaram-se extremamente populares devido à sua rapidez, facilidade de uso e baixo custo. **Turbo Pascal** oferecia um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) que permitia aos programadores escrever, compilar e executar programas de forma eficiente, algo revolucionário para a época.

Ao longo do tempo, **Pascal** evoluiu e deu origem a variantes como **Object Pascal**, que introduziu conceitos de programação orientada a objetos e serviu de base para o desenvolvimento de ferramentas como o **Delphi**, um ambiente robusto para criar aplicações gráficas para o sistema **Windows** (na época seu único concorrente era o Visual Basic da própria **Microsoft**).

Embora Pascal tenha perdido popularidade com o surgimento de linguagens mais modernas derivadas

<sup>1</sup>A Pascalina foi uma das primeiras calculadoras mecânicas da história, criada pelo matemático, físico e filósofo francês **Blaise Pascal** em 1642, quando ele tinha apenas 19 anos. Foi projetada para ajudar seu pai, **Étienne Pascal**, que trabalhava como coletor de impostos e precisava realizar muitos cálculos repetitivos. A invenção marcou um marco significativo no desenvolvimento das máquinas de cálculo.

do **C**, sua influência persiste. Muitos programadores veteranos aprenderam conceitos fundamentais de computação usando o **Pascal**, e sua ênfase em clareza e estrutura continua sendo uma lição valiosa para a programação até hoje.

## 1.2 Quais são as vantagens de se aprender Pascal atualmente?

Aprender a linguagem Pascal hoje pode oferecer algumas vantagens, dependendo do contexto e do objetivo de aprendizado. Aqui estão algumas delas:

- **Fundamentos de programação:** é uma linguagem muito boa para aprender os conceitos básicos de programação, como variáveis, estruturas de controle, funções e tipos de dados. Sua sintaxe simples e clara ajuda a focar no raciocínio lógico sem sobrecarregar o aluno com complexidade.
- **Educação:** universidades e escolas a usam como linguagem introdutória em cursos de ciência da computação no passado. Embora outras linguagens tenham substituído em muitos lugares, a base sólida que Pascal oferece ainda é valiosa em cursos que ensinam os fundamentos da programação.
- **Histórico e legado:** o conhecimento pode ser útil caso seja necessário trabalhar em projetos legados ou sistemas que ainda utilizam essa linguagem. Alguns softwares mais antigos, especialmente em áreas como automação industrial e sistemas embarcados, são escritos em Pascal e exigem conhecimento nesta (seja para manutenção ou mesmo migração).
- **Clareza e estrutura:** **Pascal** foi projetada para ser fácil de entender e ensinar. Sua sintaxe é bastante rígida, o que pode ajudar a evitar maus hábitos na programação.
- **Portabilidade:** compiladores modernos para Pascal (como **Free Pascal**) que permitem rodar o código em diferentes plataformas. Isso pode ser interessante para quem deseja experimentar linguagens de baixo nível ou desenvolver software que precise ser altamente eficiente.
- **Desenvolvimento de algoritmos:** sendo uma linguagem estruturada, é muito boa para o desenvolvimento e análise de algoritmos, sem a complexidade de recursos modernos visto em outras linguagens.

Essas vantagens tornam o COBOL uma escolha interessante para quem deseja trabalhar em áreas que envolvem sistemas legados e infraestrutura crítica, permite abrir portas para um conjunto especializado de habilidades que ainda tem grande valor no mercado de trabalho.

## 1.3 Montagem do Ambiente

Podemos montar nosso ambiente de desenvolvimento sobre diversos sistemas operacionais, oferecendo flexibilidade na escolha da plataforma ideal para o projeto. Neste livro, é utilizado o Ubuntu 24.10, uma das distribuições Linux mais populares e acessíveis, conhecida por sua estabilidade, segurança e suporte a uma vasta gama de ferramentas de desenvolvimento.

O uso de software livre é uma das principais vantagens deste ambiente, pois todos os programas e bibliotecas necessárias para o desenvolvimento estarão disponíveis gratuitamente, sem custos adicionais. Isso inclui editores de código, ferramentas de automação e depuração, que são perfeitamente adequados para projetos profissionais. Além disso, o hardware necessário é simples: um computador (que provavelmente

já possui), sem a necessidade de investimentos adicionais em equipamentos especializados. Com isso, podemos configurar um ambiente de desenvolvimento poderoso e eficiente, aproveitando ao máximo os recursos do Ubuntu e dos softwares livres, sem comprometer o orçamento.

Iremos utilizar o **Free Pascal**, assim na tela de terminal usamos o seguinte comando:

```
$ sudo apt install fpc
```

Necessitamos de um editor de códigos, recomendo o Visual Studio Code, não apenas pela leveza pois, dentre todos os editores é o que melhor se adapta a linguagem Pascal através dos plugins.

```
$ snap install code
```

Criamos uma pasta para manter nossos códigos arrumados:

```
$ mkdir pascalProjects
```

Entramos nessa pasta:

```
$ cd pascalProjects
```

E no editor:

```
$ code .
```

Na seção **Extensões**, instalamos o seguinte plugin:

- FreePascal Toolkit - Fornecedor: coolchyni

E agora estamos prontos para criarmos e executarmos nosso primeiro programa em máquinas atuais na linguagem Pascal.

## 1.4 Mais sobre a Pascalina

As pessoas confundem a **Pascalina** (calculadora criada por **Blaise Pascal**) com a Máquina Diferencial (1822) de **Charles Babbage**, que era também um dispositivo mecânico para calcular e imprimir tabelas matemáticas, como as de logaritmos.



Figura 1.1: Pascalina

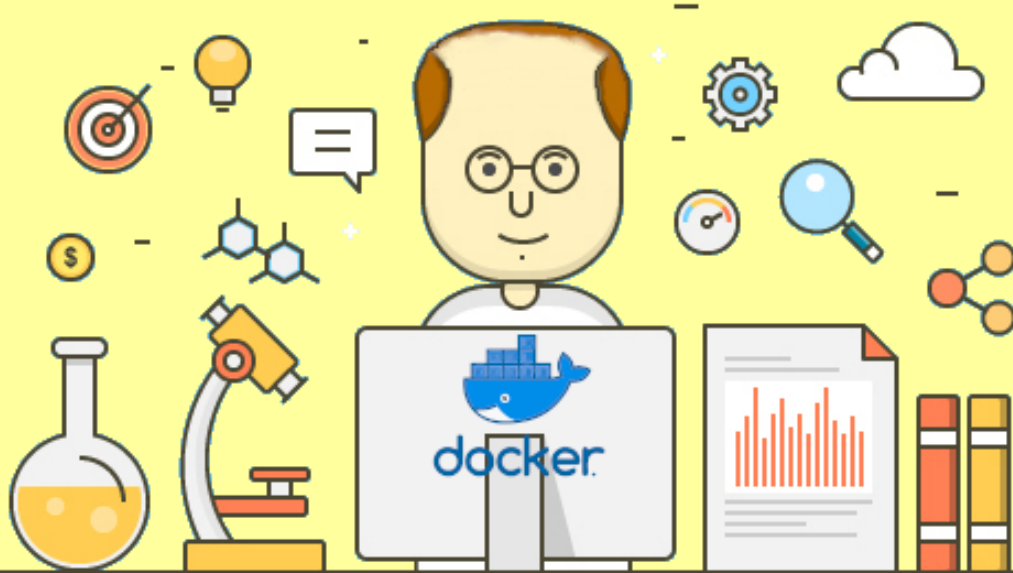
A **Pascalina** era uma máquina baseada em engrenagens que podia realizar operações básicas de adição

e subtração. Seu mecanismo utilizava rodas dentadas numeradas de 0 a 9, conectadas de forma que, ao girar uma roda, os números fossem ajustados automaticamente. O sistema implementava a ideia de "transbordo"(ou carry), em que, ao ultrapassar o valor 9, uma roda fazia a próxima avançar, semelhante ao funcionamento dos odômetros.

Embora a Pascalina fosse uma tecnologia revolucionária para a época, ela não teve ampla adoção devido ao seu alto custo de fabricação e à complexidade de operação. Ainda assim, a máquina é considerada um marco na história da computação, pois foi uma das primeiras tentativas de automatizar cálculos, reduzindo o esforço humano e os erros associados ao trabalho manual. Atualmente está preservada em museus e representada em reproduções, e continua sendo um símbolo da engenhosidade humana e um precursor das modernas calculadoras e computadores.

Se deseja conhecer mais sobre esse fantástico projeto, assista o vídeo do Canal "What Will Makes"<https://www.youtube.com/watch?v=E0pJST5mL3A&t=2s>, onde um jovem engenheiro mostra passo a passo da execução de um projeto similar.





## 2. Passos Iniciais

**F** "Aprender uma linguagem como Pascal é mais do que aprender a programar; é aprender a pensar logicamente." (*Donald Knuth*, cientista da computação.)

### 2.1 Hello World

É tradição no mundo da programação que devemos começar com o programa "Hello World" quando estamos iniciando o estudo de uma nova linguagem, e quem sou eu para quebrar essa tradição, assim, aqui está o famoso "Hello World" em Pascal:

```
program hello;  
  
begin  
  WriteLn('Hello World!');  
end.
```

Chega a ser extremamente simples comparando com outras linguagens, o programa sempre inicia com a palavra reservada **program** e seguida o nome deste, finalizamos a instrução com um ";" (ponto e vírgula). O corpo principal do programa está entre na palavra reservada **begin** e seu término **end** que dessa vez deve ser finalizado com um "." (ponto final). E agora temos o comando, ou função se preferir, **WriteLn** que mostra algo na tela, neste caso o literal 'Hello World!', e uma observação muito importante, não utilizamos ASPAS DUPLAS (como os acostumados das linguagens derivadas de **C**) mas ASPAS SIMPLES para indicar as literais.

Salvamos este programa com o nome *Hello.pas* (o nome não precisa ser o mesmo da cláusula **program**), e em seguida devemos compilar com o comando:

```
$ fpc Hello.pas
```

Nesse momento aconteceu a magia pois o nosso programa foi transformado em um executável do Linux e basta apenas o comando:

```
$ ./Hello
```

## 2.2 Obtendo valores

Agora que já agradamos aos deuses da programação, vamos tentar algo mais elaborado, como obter a entrada de duas variáveis numéricas e proceder cálculos aritméticos.

```
program calculadora;
var
  a,b: integer;

begin
  write('Informe o valor de a: ');
  read(a);
  write('Informe o valor de b: ');
  read(b);
  writeln('A soma é: ', a+b);
  writeln('A subtração é: ', a-b);
  writeln('A divisão é: ', a/b);
  writeln('A multiplicação é: ', a*b);
end.
```

Na linguagem Pascal não se importa se escrevemos as funções em letras maiúsculas ou minúsculas (desde que escritas corretamente), assim use a forma que preferir para estas.

Após a definição do programa, temos a palavra chave **var** que define duas variáveis inteiras **a** e **b**. Primeiro solicitamos o valor da primeira, a diferença entre as funções **write()** e **writeln()** e que a primeira escreve o valor e para o cursor no mesmo lugar enquanto que a segunda salta para a próxima linha. A função **read()** aguarda até que o usuário informe um valor e pressione a tecla ENTER e coloca o valor na variável selecionada.

Neste ponto podemos ter um erro no programa, note que nossa variável foi definida com um valor inteiro, caso o usuário informe algo diferente recebemos um **Runtime error**.

Considerando que dois valores foram informados corretamente, mostramos a soma (+), subtração (-), divisão (/) e multiplicação (\*) desses, utilizamos a ","(virgula) para separar o literal do resultado.

Salvamos este programa com o nome *Hello.pas* (o nome não precisa ser o mesmo da cláusula **program**), e em seguida devemos compilar com o comando:

```
$ fpc Calculadora.pas
```

Nesse momento aconteceu a magia pois o nosso programa foi transformado em um executável do Linux e basta apenas o comando:

```
$ ./Calculadora
```

## 2.3 Fórmula de Bháskara

Esse programa resolve uma equação do segundo grau com a utilização da **Fórmula de Bhaskara**.

```
program bhaskara;
var
  a, b, c: integer;
var
```

```

delta, tstDelta: real;

begin
  write('Informe o valor da raiz a: ');
  read(a);
  write('Informe o valor da raiz b: ');
  read(b);
  write('Informe o valor da raiz c: ');
  read(c);

  tstDelta := (b*b) - (4*a*c);

  writeln('Para a função ', a, 'x^2 + ', b, 'x + ', c, ' temos:');
  if tstDelta < 0 then
    writeln('Não existem raízes reais.')
  else if tstDelta = 0 then
    writeln('Existe apenas uma raiz real: ', -b / (2*a) :5:2)
  else
    begin
      delta := sqrt(tstDelta);
      writeln('Delta: ', delta:5:2);
      writeln('x' : ', (-b + delta) / (2*a) :5:2);
      writeln('x'' : ', (-b - delta) / (2*a) :5:2);
    end;
  end.

```

Começamos o programa com a definição de dois grupos de variáveis:

- a, b, c: São os coeficientes da equação do segundo grau  $ax^2 + bx + c = 0$ . Foram declarados como inteiros (integer).
- delta e tstDelta: São valores decimais (real). O delta é a parte da fórmula de Bháskara que determina se há raízes reais.

A primeira parte, do programa propriamente dito, obtém os valores de **a**, **b** e **c**. E calculamos o valor de Delta, com base na seguinte fórmula:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

O valor de **tstDelta** (uma variável auxiliar) armazena esse cálculo. Uma vez que temos esse valor, podemos julgá-lo para verificar se a equação tem soluções reais:

- Se  $\Delta < 0$ , não existem raízes reais (não há solução no conjunto dos números reais).
- Se  $\Delta = 0$ , há uma única raiz real, pois a fórmula se reduz a  $-b/2a$ .

Agora se  $\Delta > 0$ , devemos calcular a raiz quadrada de  $\Delta$  usando `sqrt(tstDelta)`. As raízes são calculadas com a fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Salvamos este programa com o nome *Equacao.pas*, e em seguida devemos compilar com o comando:

```
$ fpc Equacao.pas
```

E executamos com o comando:

```
$ ./Equacao
```

O programa funciona perfeitamente porém não é assim que normalmente usamos uma linguagem estruturada, pois dessa forma não estaremos facilitando a manutenção. Vamos utilizar 2 componentes em Pascal.

1. **Função (function)** - Uma função retorna um valor. Ou seja, calcula algo e retorna um determinado resultado.
2. **Procedimento (procedure)** - Um procedimento não retorna valores diretamente. Utilizado para executar ações, como exibir mensagens ou modificar variáveis.

Estrutura de uma função:

```
function NomeDaFuncao(parametros): TipoDeRetorno;  
begin  
    NomeDaFuncao := valor; { Retorna um valor }  
end;
```

Estrutura de um procedimento:

```
procedure NomeDoProcedimento(parametros);  
begin  
    { Faz algo, mas não retorna nada }  
end;
```

Sabendo disso, agora podemos reescrever o mesmo programa para:

```
program bhaskara;  
  
uses math; { Para usar a função sqrt() }  
  
{ Função para ler um número inteiro com uma mensagem personalizada }  
function lerNumero(msg: string): integer;  
var  
    num: integer;  
begin  
    write(msg);  
    readln(num);  
    lerNumero := num; { Retorna o número digitado }  
end;  
  
{ Função para calcular Delta }  
function calcularDelta(a, b, c: integer): real;  
begin  
    calcularDelta := (b * b) - (4 * a * c);  
end;  
  
{ Procedimento para calcular e exibir as raízes, se existirem }  
procedure calcularRaizes(a, b: integer; delta: real);  
var  
    raiz1, raiz2: real;  
begin  
    if delta < 0 then  
        writeln('Não existem raízes reais.')    else if delta = 0 then  
        writeln('Existe apenas uma raiz real: ', -b / (2 * a) :5:2)
```

```
else
  begin
    raiz1 := (-b + sqrt(delta)) / (2 * a);
    raiz2 := (-b - sqrt(delta)) / (2 * a);
    writeln('Delta: ', delta:5:2);
    writeln('x' : ', raiz1:5:2);
    writeln('x'' : ', raiz2:5:2);
  end;
end;

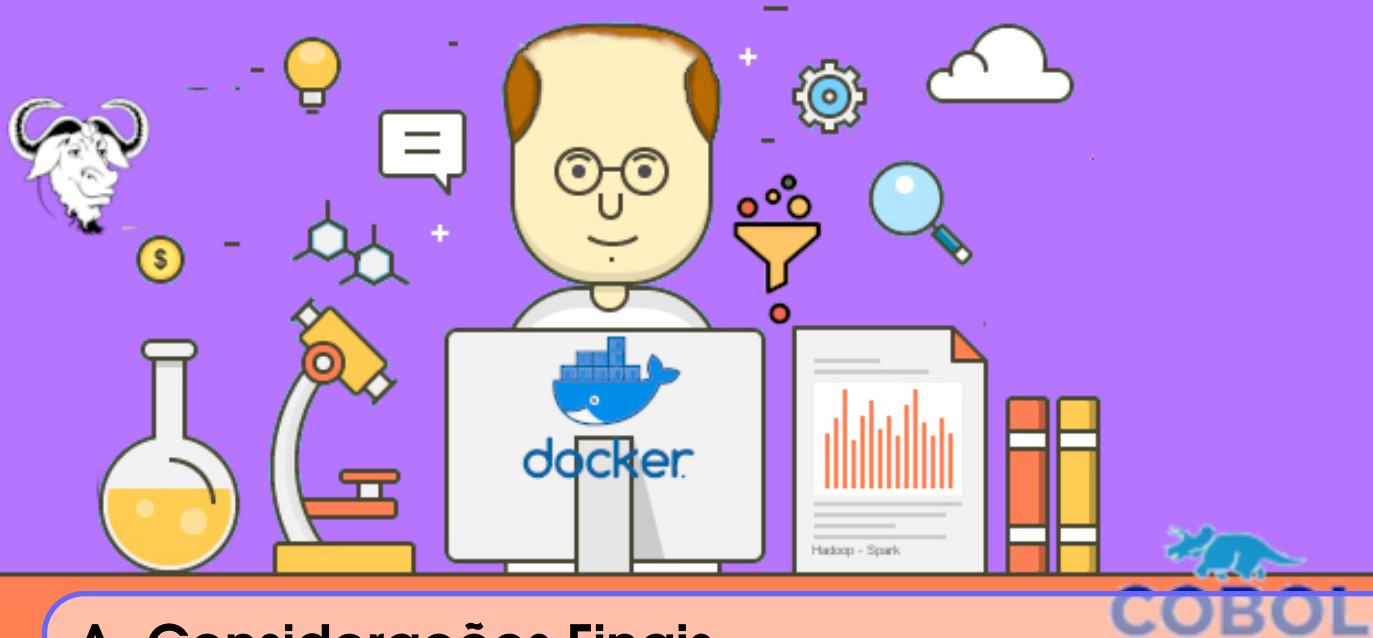
{ Procedimento para ler os coeficientes da equação }
procedure lerCoeficientes(var a, b, c: integer);
begin
  a := lerNumero('Informe o valor de a: ');
  b := lerNumero('Informe o valor de b: ');
  c := lerNumero('Informe o valor de c: ');
end;

{ Programa principal }
var
  a, b, c: integer;
  delta: real;
begin
  lerCoeficientes(a, b, c);
  delta := calcularDelta(a, b, c);
  writeln('Para a função ', a, 'x^2 + ', b, 'x + ', c, ' temos:');
  calcularRaizes(a, b, delta);
end.
```

Com isso posto, apesar do programa ter crescido muito, observamos uma melhor legibilidade pois o código principal ficou menor e mais fácil de entender. Além disso podemos reusar várias funções ou procedimentos em diversos outros programas.







## A. Considerações Finais

**F** "A simplicidade é a chave para a eficiência. Foi isso que busquei ao projetar Pascal." (Niklaus Wirth, criador de Pascal.)

Não se trata apenas de aprender uma antiga linguagem, se trata de descobrir um novo universo, estou viajando? Provavelmente sim, atualmente vejo os novos programadores e falta neles algo chamado paixão. Programadores da minha época (inicieei nessa área em 1976) não tinha todas as ferramentas que temos atualmente, não tínhamos nem o computador para auxiliar nosso trabalho, como fazíamos? Simples, escrevíamos o código com todo o cuidado e passávamos este para o **digitador**, que por sua vez inseria em um terminal, em seguida solicitávamos ao **operador** para executar o *Job* (trabalho) e recebíamos a listagem de resultado, e todo esse processo era repetido até o programa rodar corretamente. Então todo o trabalho era feito com calma e paciência, e observe que desses três personagens, atualmente, só resta um.

Não sinto saudades daquela época, pois o tempo passa e todo programador deve aprender a se adaptar e não ficar preso a saudosismos, mas o Cobol existe ainda mercado para esta linguagem, então não conheço por ser um saudosista, e sim por saber que posso ter um chance de entrar nesse concorrido mercado.

Esse não é o fim de uma jornada acredito ser apenas seu começo. Espero que este livro possa lhe servir para criar algo maravilhoso e fantástico que de onde estiver estarei torcendo por você.

### A.1 Sobre o Autor

Sou especialista formado em Gestão da Tecnologia da Informação com conhecimentos de programação Java e Python e experiência em Banco de Dados Oracle, PostgreSQL, MS SQL Server além de bancos NoSQL como Hadoop e MongoDB. Realizo desenvolvimento de sistemas com capacidade para análise de dados e detectar tendências, sou autor de 18 livros e diversos artigos em revistas especializadas, palestrante em diversos seminários sobre tecnologia. Focado em aprender e trazer mudanças para a organização com conhecimento profundo do negócio. Atualmente é Professor Universitário em Ciências de Dados e Informática e Desenvolvedor Sênior Java na SEA Tecnologia.

- Perfil no LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/fernando-anselmo-bb423623/>
- Endereço do Git: <https://github.com/fernandoans>



# Pascal na Prática

ESTE LIVRO PODE E DEVE SER DISTRIBUÍDO LIVREMENTE

Fernando Anselmo

PASCAL