

## Unidade 1: Introdução à Disciplina

Prof. Daniel Caetano

**Objetivo:** Apresentar a importância da programação na engenharia.

### INTRODUÇÃO

A resolução dos problemas complexos que um engenheiro enfrenta em seu dia a dia, para que seja realizada com sucesso, exige do profissional da engenharia não apenas disciplina e atenção, mas também o uso e o desenvolvimento de métodos específicos. Como os problemas a serem resolvidos são, em geral, de grandes dimensões, adota-se uma postura de "dividir para conquistar", isto é, dividir um problema em uma sequência de problemas menores - partes do problema original - de maneira que a solução de cada uma delas, individualmente, leve ao resultado do problema como um todo.

Qualquer ser humano tem alguma habilidade para decompor problemas grandes em partes menores; o que leva a esta habilidade ser mais ou menos desenvolvida é o exercício da mesma. É por essa razão que os melhores engenheiros costumam ser aqueles que possuem experiência, isto é, aqueles que, ao longo de sua vida, praticaram suficientemente a arte de decompor problemas, desenvolvendo métodos para sua solução e a capacidade de seguir esses métodos com disciplina e atenção. Mas como ficam os estudantes de engenharia, que ainda não tiveram essa oportunidade?

A programação é uma atividade que auxilia o estudante de engenharia a aprimorar sua habilidade para desenvolver métodos de solução para problemas complexos, em um processo que se chama "sistematização de soluções". A ferramenta que é usada para isso é a "lógica de programação", que é o principal foco deste curso. Por outro lado, o ensino da lógica de programação única e exclusivamente com o propósito de treinar a capacidade de sistematizar a solução de problemas não seria tão interessante se, além disso, ela não abrisse as portas para possibilitar inúmeras facilidades para os engenheiros, que vão desde o desenvolvimento de simples planilhas de Excel que realizem automaticamente cálculos aborrecidos mas frequentes até o desenvolvimento de sistemas que permitem cálculos tão refinados que jamais seriam possíveis se realizados à mão, proporcionando não apenas economia mas também muita eficiência aos projetos de engenharia.

A importância da programação na Engenharia é tão importante que, ao longo da história, o desenvolvimento das técnicas de programação tem ocorrido de maneira intimamente ligada ao desenvolvimento da Engenharia. O resultado disso é que, hoje, o uso e o desenvolvimento de sistemas de software está presente no dia-a-dia de muitos engenheiros, de maneira que qualquer engenheiro completo deve conhecer pelo menos as noções básicas envolvidas nesta atividade.

## **1. APANHADO HISTÓRICO**

Esse universo eletrônico que hoje conhecemos como "mundo da informática" teve seu início em épocas bem mais precárias, há muitos séculos.

Tudo começou com os babilônios, cerca de 500a.C., com a invenção do ábaco, que era uma ferramenta de cálculo manual. A primeira evolução do ábaco só veio em 1642, com a invenção da Pascalene, pelo físico e matemático Blaise Pascal. A Pascalene era um equipamento mecânico capaz apenas de realizar somas e subtrações. A evolução destes dispositivos foi muito lenta e eles eram pouco usados, devido ao uso limitado e desajeitado.

Já naquela época, os militares precisavam de soluções sistematizadas para problemas - fosse para distribuir produtos ou para construir edificações. Como não existiam equipamentos confiáveis e rápidos para solucionar seus problemas, eles se utilizavam de pessoas para cumprir essas tarefas.

Os primeiros Engenheiros eram, efetivamente, militares que projetavam a construção de equipamentos e edificações de segurança. Ainda nos campos militares, existiam profissionais específicos da área de cálculos e lógica, que compunham uma espécie de linha de produção de soluções de problemas específicos. Estes profissionais eram chamados de Computadores e o uso mais comum para eles era, em períodos de guerra, calcular a lógica de distribuição de armas e suprimentos, numa atividade que ficou conhecida pelo nome de Logística.

Com a passagem do tempo, os conhecimentos de construção organizados pelos engenheiros militares passaram a ser aplicados também nas construções civis, dando origem à primeira engenharia não militar e, por isso mesmo, denominada Engenharia Civil. Os engenheiros civis atuavam primariamente na área de construção de edifícios, mas também se envolviam em projetos meios de transporte e outras máquinas. Posteriormente a Engenharia Civil foi desmembrada, com a criação da Engenharia Mecânica.

Essa estrutura funcionava, mas a quantidade de profissionais necessários era cada vez maior, devido às crescentes demandas dos militares e sociedade. Foi então que uma revolução ocorreu: o invento do motor elétrico.

Com o motor elétrico, foi possível construir máquinas mecânicas muito mais complexas e "rápidas". Uma das primeiras máquinas deste tipo foi usada com o propósito de realizar a contabilização do censo dos Estados Unidos da América. Esta máquina foi projetada por Hermann Hollerith, fundador da IBM e também criador da máquina que realizava o cálculo do pagamento dos funcionários, produzindo um pequeno resumo de contabilidade que recebeu o seu nome, sendo chamado até hoje de "Olerite". A "popularização" da energia elétrica e dos motores elétricos deram, então, origem à Engenharia Elétrica.

Na segunda guerra mundial, os engenheiros alemães criaram máquinas complexas de criptografia de dados, chamadas "Enigma". As forças militares aliadas, incluindo o exército norte-americano, eram capazes de captar as mensagens transmitidas pelos alemães mas, como estas estavam codificadas, não era possível compreendê-las. Percebendo que era fundamental decifrar tais mensagens para a vitória e, verificando que a decodificação pelos computadores humanos era impossível, engenheiros foram chamados para que fossem propostas máquinas capazes de decifrar as mensagens codificadas pelo Enigma.

Diante das novas possibilidades dos computadores mecânicos demonstradas pelas invenções de Hermann Hollerith, os militares encomendaram aos engenheiros o desenvolvimento de dois equipamentos, capazes de substituir os computadores humanos para os propósitos de cálculo de balística (trajetórias de mísseis) e decodificação dos códigos do Enigma. Estes equipamentos, construídos com base na tecnologia de válvulas, foram denominados "computadores eletrônicos". O primeiro deles foi denominado ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) e, o segundo, Colossus. Ambos cumpriram bem suas funções, a despeito de seu tamanho descomunal e de sua falta de confiabilidade.

As evoluções seguintes, com o uso de transistores e circuitos integrados, vieram a reduzir os tamanhos e ampliar a confiabilidade, além de permitir uma novidade significativa: os computadores passaram a ser programáveis, isto é, sua função poderia ser modificada de acordo com um conjunto de configurações denominada "programação".

Como os projetistas dos computadores eram engenheiros e os programas usualmente focavam soluções de problemas de engenharia, os primeiros programadores foram os engenheiros que projetavam os computadores.

Com o tempo, o projeto de computadores começou a exigir conhecimentos específicos demais, dando origem à Engenharia Micro Eletrônica e à Engenharia de Computação, responsáveis pelo projeto dos computadores e softwares básicos que neles operam (como os sistemas operacionais, drivers etc.). Adicionalmente, muitos dos sistemas desenvolvidos hoje em dia nada têm a ver com problemas de engenharia clássica, mas o desenvolvimento do software em si ganhou o *status* de problema complexo a ser resolvido, dando origem à Engenharia de Software.

Entretanto, o uso dos computadores e softwares na engenharia tradicional não foi reduzido, muito pelo contrário: hoje os computadores e sistemas de engenharia fazem parte do dia-a-dia de praticamente todo engenheiro.

## **2. SOFTWARES PARA ENGENHARIA**

A quantidade de softwares específicos para engenharia é imensa. Ela passa por softwares de CAD (AutoCAD, MicroStation), de cálculo (Mathematica, MathLab), de estatística (MiniTab, Statistica), Cálculo de Estruturas (Adina), Fluxo de Transporte e Logística (TransCAD), de Tubulações e Drenagem (Cesg, Cdren), projeto de placas de

circuitos (Tango), Simuladores Diversos (Arena), projeto de circuitos integrados (Quartus II), simulação de circuitos eletrônicos (ModelSim) e uma infinidade de outros.

O desenvolvimento de todos estes softwares conta não apenas com a participação de engenheiros de software e computação, mas também engenheiros de outras áreas - normalmente os que irão utilizar o software - pois o sistema deve ser planejado de acordo com o uso que dele será feito: todas as configurações necessárias devem ser possíveis, os valores padrão devem fazer sentido, as equações e cálculos devem ser corretamente implementados e realizar as verificações adequadas...

Assim, boa parte do corpo de desenvolvedores destes softwares não são engenheiros de software por formação, mas sim engenheiros civis, elétricos, mecânicos, de produção... que se especializaram na atividade de programação e projeto de software para a produção de softwares específicos de qualidade superior.

### **3. SOFTWARE NO DIA A DIA DO ENGENHEIRO**

Existem diversas situações no dia a dia de um engenheiro que a habilidade de programar pode simplificar muito sua vida. De maneira simplificada, toda a atividade rotineira pode ser auxiliada com o uso de um programa de computador.

Planilhas e macros de Excel podem ser desenvolvidas para controles financeiros, sistemas de registro e totalização de dados podem ser desenvolvidos e até mesmo cálculos complexos como movimentos de terra, cálculos de circuitos e alterações nas vazões de rios - dentre muitos outros - podem ser programados pelo engenheiro com relativa simplicidade.

Para o engenheiro que sabe programar, a imaginação é realmente o limite, com relação às facilidades que um computador pode trazer para sua vida.