

LABORATÓRIO DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

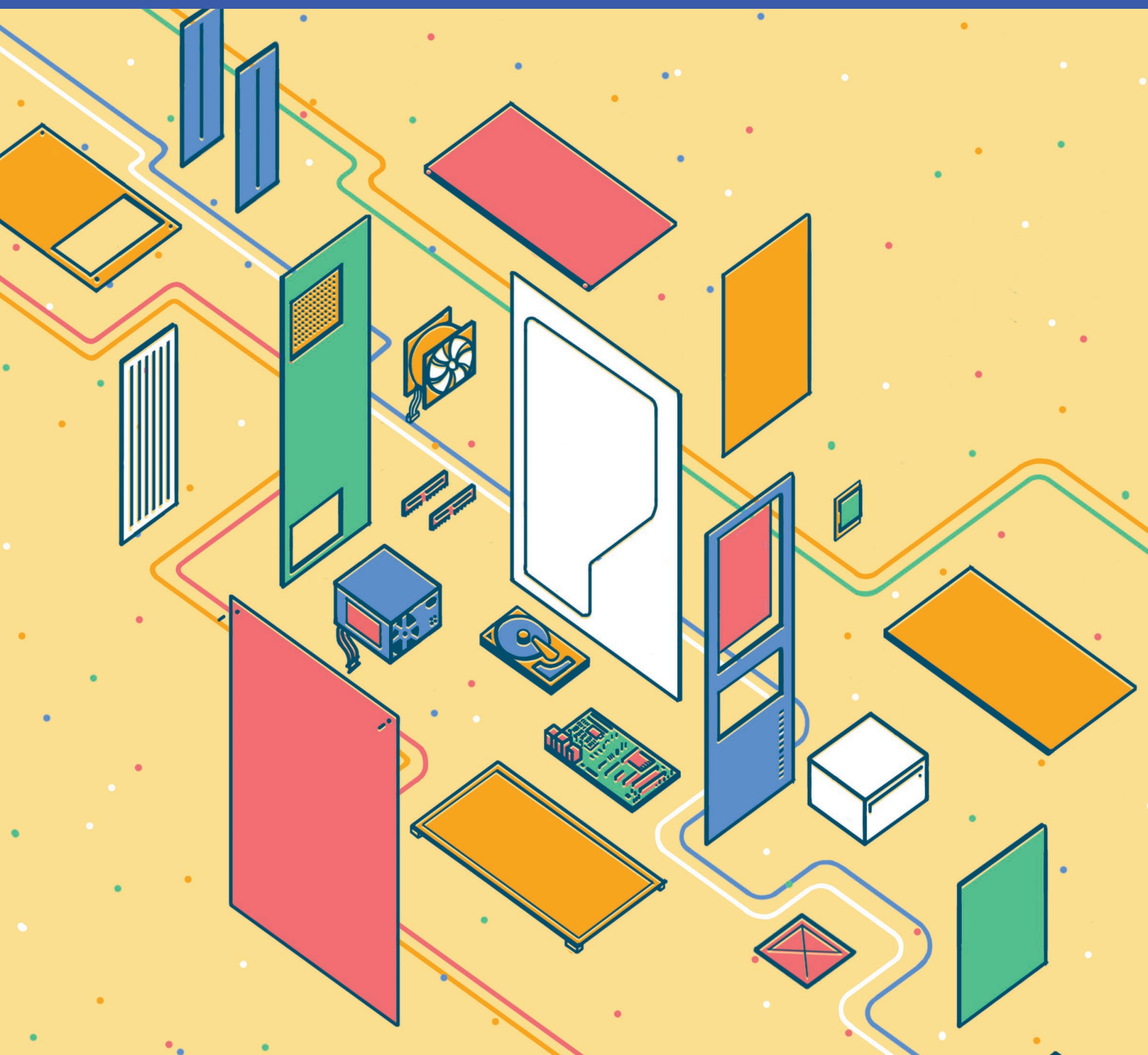
AUTORES

Ricardo Tombesi Macedo

Mateus Peloso

Evandro Preuss

Fábio Parreira



LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

LABORATÓRIO DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

AUTORES

Ricardo Tombesi Macedo

Mateus Pelloso

Evandro Preuss

Fábio Parreira

1ª Edição

UAB/NTE/UFSM

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Santa Maria | RS

2017

©Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE.
Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional da
Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB.

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Michel Temer

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Mendonça Filho

PRESIDENTE DA CAPES

Abilio A. Baeta Neves

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

REITOR

Paulo Afonso Burmann

VICE-REITOR

Paulo Bayard Dias Gonçalves

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO

Frank Leonardo Casado

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

Martha Bohrer Adaime

COORDENADOR DE PLANEJAMENTO ACADÊMICO E DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Jerônimo Siqueira Tybusch

COORDENADOR DO CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

Sidnei Renato Silveira

NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

COORDENADOR UAB

Reisoli Bender Filho

COORDENADOR ADJUNTO UAB

Paulo Roberto Colusso

NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL

DIRETOR DO NTE

Paulo Roberto Colusso

ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO

Ricardo Tombesi Macedo, Mateus Pelloso,
Evandro Preuss, Fábio Parreira

REVISÃO LINGUÍSTICA

Camila Marchesan Cargnelutti
Maurício Sena

APOIO PEDAGÓGICO

Magda Schmidt
Siméia Tussi Jacques

EQUIPE DE DESIGN

Carlo Pozzobon de Moraes – Ilustração
Juliana Facco Segalla – Diagramação
Mariana Panta Millani – Diagramação
Matheus Tanuri Pascotini – Capa/Ilustração

PROJETO GRÁFICO

Ana Letícia Oliveira do Amaral



L123 Laboratório de montagem e manutenção de computadores [recurso eletrônico] / Ricardo Tombesi Macedo ... [et al.]. – 1. ed. – Santa Maria, RS : UFSM, NTE, UAB, 2017.
1 e-book : il.

Este caderno foi elaborado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional da Universidade Federal de Santa Maria para os cursos da UAB
Acima do título: Licenciatura em computação
ISBN 978-85-8341-196-3

1. Computadores – Laboratório de montagem 2. Computadores – Manutenção I. Macedo, Ricardo Tombesi II. Universidade Federal de Santa Maria. Núcleo de Tecnologia Educacional III. Título.

CDU 004.3'14
004.382.7'14

Ficha catalográfica elaborada por Alenir Goularte - CRB-10/990
Biblioteca Central da UFSM



Ministério da
Educação



PROGRAD



APRESENTAÇÃO

A disciplina de *Laboratório de Montagem e Manutenção de Computadores* objetiva capacitar os alunos quanto aos conhecimentos e domínio das técnicas e procedimentos relacionados com a montagem e manutenção de computadores, compreendendo desde a identificação de sintomas até a execução de procedimentos de reparação.

Para alcançar o objetivo proposto, esta disciplina foi organizada em um conjunto de unidades, cada uma delas sendo cuidadosamente elaborada pelos autores para proporcionar um aprendizado efetivo e agradável. A primeira unidade introduz a disciplina. A segunda unidade apresenta uma visão geral sobre como o computador funciona. A terceira unidade descreve uma breve história da evolução dos computadores. A unidade quatro detalha as características dos principais componentes físicos de um computador. A quinta unidade aborda os simuladores para virtualizar um laboratório de montagem e manutenção. A unidade seis compreende as técnicas instalação, e desinstalação dos principais *softwares* do computador. A unidade sete detalha as técnicas de montagem de computadores.

Este material foi elaborado por professores altamente qualificados na área da computação. Ricardo Tombesi Macedo é professor adjunto da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), obteve o título de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Paraná com período sanduíche na *Université de La Rochelle* na França, o título de Mestrado em Engenharia da Produção pela UFSM e de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade de Cruz Alta (Unicruz).

Mateus Pelloso é Bacharel em Ciência da Computação, especialista em Gerenciamento de Projetos, ambos pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e mestrando em Informática pela Universidade Federal do Paraná. Professor do Instituto Federal Catarinense Campus Concórdia na área de Computação. Foi processor do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-SC) e atuou como gerente de projetos, analista de sistemas e desenvolvedor.

Evandro Preuss possui graduação em Ciência da Computação e em Ciências Contábeis pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), mestrado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) e atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Santa Maria.

Fábio Parreira é professor associado da UFSM, possui graduação em Ciência da Computação pela UNITRI, mestrado em Processamento Digital de Imagens pela Universidade Federal de Uberlândia e doutorado em Inteligência Artificial e Informática de Sinais Biomédico pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

A equipe de professores-autores deste material acredita em você e deseja sucesso na sua formação profissional!

ENTENDA OS ÍCONES



ATENÇÃO: faz uma chamada ao leitor sobre um assunto, abordado no texto, que merece destaque pela relevância.



INTERATIVIDADE: aponta recursos disponíveis na internet (sites, vídeos, jogos, artigos, objetos de aprendizagem) que auxiliam na compreensão do conteúdo da disciplina.



SAIBA MAIS: traz sugestões de conhecimentos relacionados ao tema abordado, facilitando a aprendizagem do aluno.



TERMO DO GLOSSÁRIO: indica definição mais detalhada de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.

SUMÁRIO

▷ APRESENTAÇÃO ·5

▷ UNIDADE 1 – PRINCIPAIS COMPONENTES DE *HARDWARE* E *SOFTWARE* ·9

Introdução 11

1.1 Como funciona o computador ·13

▷ UNIDADE 2 – UMA BREVE HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DO COMPUTADOR ·18

Introdução ·20

2.1 A antiguidade e a necessidade inerente de calcular ·21

2.2 Os computadores mecânicos e as principais contribuições de Babbage ·24

2.3 Computadores Digitais: Do relé aos circuitos integrados ·27

2.4 Principais tecnologias dos circuitos integrados ·32

2.4.1 Principais tecnologias dos processadores 4004 a Z80 ·32

2.4.2 Contribuições do 286 ao Motorola 68000 ·37

2.4.3 Surgimento do 486 ao *Athlon* ·41

▷ UNIDADE 3 – COMPONENTES DO COMPUTADOR ·52

Introdução ·54

3.1 Placa-mãe ·55

3.2 Processador ou CPU ·65

3.3 Memória RAM ·67

3.4 Memória ROM ·71

3.5 Disco rígido ·73

3.6 Drives de estado sólido - SSD ·75

3.7 Monitor de vídeo ·76

3.8 Teclado ·79

3.9 Mouse ·81

3.10 Gabinete ·85

▷ UNIDADE 4 – SIMULADORES ·87

Introdução ·89

4.1 Simulador de defeitos ·90

4.2 Simulador de montagem de desktops ·95

4.3 Simulador de montagem de notebooks ·101

▷ **UNIDADE 5 – PRÁTICA DE SISTEMAS OPERACIONAIS ·105**

Introdução ·107

5.1 Sistema operacional ·108

5.2 Diferença entre *software* livre e *software* proprietário (ou comercial) ·112

5.3 Windows ·114

5.3.1 Instalação/desinstalação de programas ·122

5.4 Linux ·123

5.4.1 O que são distribuições? ·123

5.4.2 Onde encontrar o linux? ·124

5.4.3 Instalação do sistema operacional ·126

5.4.3 Instalação/desinstalação de programas ·130

▷ **UNIDADE 6 – MONTAGEM DE COMPUTADORES ·134**

Introdução ·136

6.1 Componentes da placa mãe ·137

6.2 Precauções para instalação ·141

6.3 Instalação da CPU e do *cooler* da CPU ·142

6.4 Instalação da memória ·123

6.5 Instalação dos componentes do gabinete·123

6.6 Configuração da BIOS ·150

6.7 Verificação da fonte de alimentação ·152

▷ **CONSIDERAÇÕES FINAIS ·154**

▷ **REFERÊNCIAS ·155**

▷ **ATIVIDADES DE REFLEXÃO OU FIXAÇÃO ·156**

1

PRINCIPAIS
COMPONENTES
DE *HARDWARE*
E *SOFTWARE*

INTRODUÇÃO

Em tempos atuais, imaginarmos o mundo funcionando sem a presença dos computadores é algo bastante difícil, pois as atividades de trabalho, comunicação e lazer, estão cada vez mais dependentes destes equipamentos. Como exemplo, dentre as atividades de trabalho podemos mencionar aquelas relacionadas com a ciência, engenharia e finanças. Da mesma forma, a comunicação que utilizamos hoje em dia baseia-se fortemente no emprego das redes de computadores e dos sistemas distribuídos, os quais dependem dos computadores para operar. Até mesmo as atividades de lazer, tais como os jogos e aplicações multimídia, são construídas para serem executadas nos computadores. Portanto, percebemos que este instrumento potencializa diversas atividades cotidianas para os seres humanos, e sem a presença deles, os avanços mais importantes das últimas décadas demorariam muito para acontecer ou até mesmo não aconteceriam.

No entanto, computadores são propensos a problemas de *hardware* e *software* capazes de resultar na inviabilidade parcial ou total de sua utilização. O termo *hardware* serve para descrever todos os componentes físicos do computador, tais como o teclado e o mouse, ou seja, o *hardware* consiste em tudo aquilo que você pode tocar. Em contrapartida, o *software* consiste na parte lógica do computador, não se apresentando de forma física, ou seja, não pode ser tocado. Assim, citamos como exemplo os programas utilizados pelos usuários. Dentre os tipos de problemas de *software* passíveis de acontecer, podemos citar quando determinado programa começa a operar de maneira inesperada, para de funcionar ou simplesmente o computador se torna infectado por vírus. Da mesma forma, os componentes de *hardware* também podem parar de funcionar parcial ou totalmente. Também podem existir situações em que o(s) usuário necessite(m) da instalação e configuração de novos componentes de *hardware* ou *software* em seu computador.

Nos momentos em que existam sintomas de problemas de *hardware* e/ou *software* em um computador, surgirá a necessidade de serem executados procedimentos relacionados com a montagem e manutenção destes computadores. O termo montagem e manutenção de computadores empregado neste livro se refere ao conjunto de técnicas e procedimentos para identificar e reparar possíveis problemas em um computador. Estas técnicas podem ser divididas em dois grandes grupos, sendo eles os procedimentos no *hardware* ou *software*. Os procedimentos no *hardware* compreendem tarefas de testar, reparar ou substituir os componentes físicos do computador, enquanto que os procedimentos de *software* dizem respeito

à instalação, reinstalação e utilização de diversos tipos de *software*, como, por exemplo, os *softwares* antivírus.

Além da necessidade iminente de dominar os procedimentos da montagem e manutenção para uso pessoal, também se percebe que a prestação de serviços deste tipo de procedimento tende a crescer. As instituições organizacionais dos mais diversos nichos de negócio estão cada vez mais dependentes de computadores para realizar atividades cotidianas de baixa e alta complexidade. Outra característica importante é que a maioria destas empresas ou pessoas consistem em meros usuários de programas específicos do computador, não necessitando possuir conhecimentos técnicos para reparar estas máquinas em caso de problemas.

Sendo assim, para contornar estas dificuldades supracitadas, a tendência de mercado consiste em contratar profissionais especializados para identificar e reparar os problemas encontrados em seus computadores particulares ou empresariais.

Para tanto, precisamos compreender que se especializar na área da montagem e manutenção de computadores pode não ser uma tarefa fácil, mas este livro foi elaborado para ajudá-lo nesta tarefa. Um dos principais complicadores consiste no grande volume de informação existente, sendo muitos deles de baixa qualidade, além da ausência de materiais confiáveis e atualizados sobre o assunto. Damos ênfase, então, no fato de que certos materiais existentes sobre o assunto demandam como pré-requisito um alto nível de conhecimento, dificultando o aprendizado para novos candidatos dispostos a aprender sobre o assunto. Este livro objetiva a contornar estes problemas, apresentando os principais conceitos, terminologias e procedimentos de forma didática, visando diminuir as barreiras para um aprendizado efetivo sobre a área da montagem e manutenção de computadores.

Este livro foi organizado em oito unidades, cada uma delas sendo responsável por abordar um tema de fundamental importância para o aprendizado dos procedimentos de montagem e manutenção de computadores.

A Unidade 1 proporciona uma visão geral de como funciona um computador, apresentando uma visão geral dos principais componentes de *hardware* e *software* e como eles se relacionam para colocar um computador em operação.

A Unidade 2 descreve de forma breve a evolução dos computadores, iniciando pelos primeiros dispositivos criados pela humanidade para executar operações matemáticas, passando rapidamente pelos computadores mecânicos, destacando o avanço tecnológico advindo com o surgimento dos computadores digitais e pautando as principais contribuições tecnológicas dos circuitos integrados.

A Unidade 3 aborda os principais componentes de *hardware* do computador, explicando o propósito de cada componente, fornecendo detalhes sobre seu modo de operação e descrevendo a função de cada componente em relação aos demais.

A Unidade 4 ensina como usar simuladores, ou seja, *softwares* capazes de criar um ambiente virtual para colocar em prática as técnicas de montagem e manutenção de computadores, dispensando a necessidade da aquisição dos componentes físicos reais do computador apenas para obter um contato inicial com estas técnicas.

A Unidade 5 compreende as técnicas de montagem e manutenção associadas com o *software*, abrangendo desde a instalação de diferentes tipos de sistemas operacionais até os programas aplicativos utilizados pelos usuários comuns.

A Unidade 6 detalha as técnicas de montagem de computadores.

1.1

COMO FUNCIONA O COMPUTADOR

Para desempenhar atividades de laboratório relacionadas com a montagem e a manutenção de computadores de maneira eficiente, torna-se extremamente necessário conhecer quais são os componentes básicos que compõem um computador e como eles se relacionam para produzir um funcionamento correto. Neste momento você pode estar se perguntando: Quais são os componentes de um computador? Para responder esta pergunta podemos dizer que eles estão organizados em dois grandes grupos, os componentes de *software* e os componentes de *hardware*.

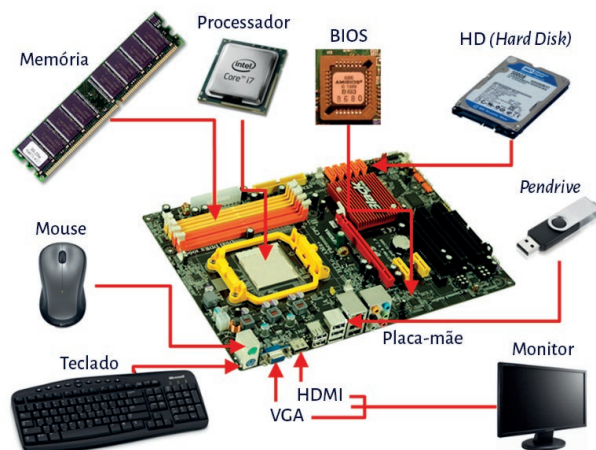
Quando usamos o termo *hardware*, estamos nos referindo aos componentes físicos de um computador, ou seja, tudo aquilo que podemos tocar. Em contrapartida, os componentes pertencentes ao grupo de *software* são componentes lógicos, não físicos, mas sim virtuais, ou seja, não podem ser tocados, tal como os programas instalados em um computador. Para funcionar de modo apropriado, os componentes de *hardware* e *software* de um computador devem estar instalados e configurados de modo apropriado.

Os componentes de *hardware* mais importante de um computador consistem no **processador**, nas memórias e nos dispositivos de entrada e saída (E/s). As memórias são dispositivos que permitem um computador guardar dados de forma temporária ou permanente. Os dispositivos de E/s são aqueles que possibilitam a interação com o usuário, tal como a impressora, o teclado, o mouse e o monitor. Em um computador, estes componentes são alocados em uma placa-mãe, conforme ilustra a Figura 1.



TERMO DO GLOSSÁRIO: Um processador consiste em uma espécie de microchip, cuja função consiste basicamente em executar operações lógicas e aritméticas. Inicialmente, nós podemos pensar no processador como basicamente uma poderosa máquina de calcular.

FIGURA 1: Principais componentes de *hardware* de um computador.



FONTE: dos autores, adaptado por NTE, (2017).

No decorrer deste livro, serão apresentados detalhes sobre cada um destes componentes. Entretanto, neste primeiro momento, torna-se importante explicar que as memórias de um computador podem ser classificadas como principal e secundária. Uma memória principal é aquela que o processador pode acessar diretamente, sem passar por barramentos. Sem elas um computador não consegue funcionar. Como exemplos temos os registradores, memórias cache e memória RAM e memória ROM (MORIMOTO, 2010). Em contrapartida, a memória secundária não pode ser acessada diretamente e a informação a ser tratada pelo processador precisa ser primeiramente carregada em memória, por exemplo, o HD, CDs/DVDs, pendrives, os antigos disquetes e os Blu-Rays. Tendo uma visão geral sobre os principais componentes de *hardware*, resta-nos agora entender os tipos de componentes de *software*.

Um *software* consiste em uma sequência de instruções lógicas que descrevem tarefas a serem realizadas por um computador, por exemplo, a manipulação, re-direcionamento ou a modificação de dados. Os *softwares* são escritos em uma linguagem de programação e podem ser instalados, atualizados ou desinstalados para melhor atender as demandas dos usuários. O *firmware* consiste em um *software* de baixo nível armazenado permanentemente em um chip no momento de sua fabricação. Os *firmwares* podem estar presentes em leitores de CDs/DVDs e na *Basic Input/Output System* (BIOS), um mecanismo responsável por detectar e identificar componentes de *hardware* conectados com um computador. Os *softwares* de sistema gerenciam a operação do computador em si, como, por exemplo, os compiladores e interpretadores de comandos. Enquanto que os programas aplicativos consistem em *softwares* de alto nível desenvolvidos para serem utilizados pelos usuários, como um editor de texto, um navegador Web ou reprodutores de áudio/vídeo. A Figura 2 ilustra esta classificação, mostrando como os diferentes tipos de *software* interagem com o *hardware*.



ATENÇÃO: Os componentes de *software* podem ser classificados em três principais tipos de acordo com o nível de interação com o *hardware*, compreendendo os firmwares, *software* de sistema e aplicativos de usuários (TABENBAUM, 2009).

FIGURA 2: Relação entre o *hardware* e os tipos de *software*.

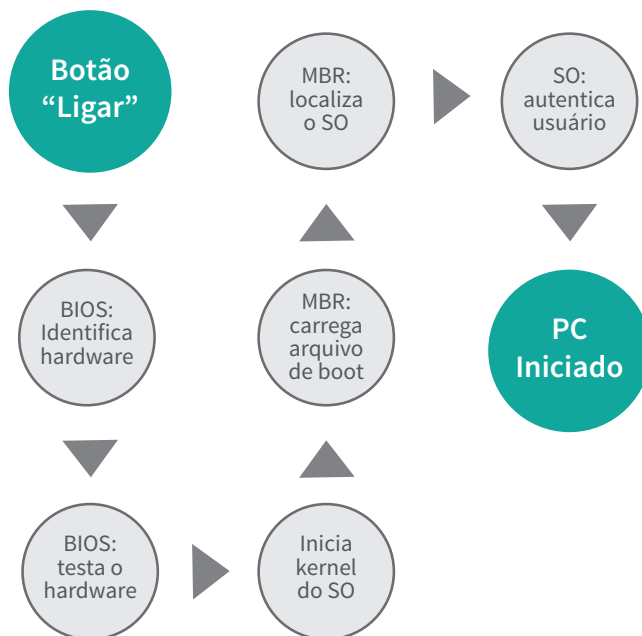


FONTE: dos autores, adaptado por NTE, (2017).

Os componentes de *hardware* de um computador são controlados através dos *softwares*. Sem *software*, um computador é basicamente um amontoado de peças de metal sem utilidade. Neste contexto, o sistema operacional desempenha um papel fundamental ao controlar todos os recursos do computador, e ao fornecer a base sobre a qual os programas aplicativos podem ser escritos. Podemos pensar no sistema operacional como uma camada de *software*, localizada entre os componentes físicos, os programas de sistema e programas aplicativos. O sistema operacional é responsável por conhecer os detalhes de funcionamento de diversos componentes físicos e disponibilizar chamadas para os programas de sistema e para programas aplicativos. Dentre os principais exemplos de sistema operacional, encontram-se as diferentes versões do *Windows*, *Linux* e *MacOS*.

Neste momento, você já conhece os principais componentes de um computador e como eles são classificados, mas talvez você possa estar novamente se perguntando: O que acontece quando eu ligo meu computador? Esta pergunta pode ser respondida da seguinte maneira. Existe um processo de nove passos que descrevem a ordem e a forma como os componentes de *hardware* e *software* devem ser iniciados. Este processo é comumente referenciado como processo de inicialização do computador ou ainda como processo de Boot, conforme ilustrado na Figura 3.

FIGURA 3: Ilustração do Processo de Inicialização do Computador.



FONTE: dos autores, adaptado por NTE, (2017).

Os passos um e dois estão relacionados com a identificação e inicialização dos componentes de *hardware*. No primeiro passo, a BIOS acessa a memória CMOS, a qual consiste em um circuito integrado que grava informações referentes ao *hardware*. Através deste acesso, a BIOS reconhece os componentes de *hardware*, tais como placas de vídeo e memória RAM, podendo estabelecer comunicação com eles. No segundo passo, a BIOS realiza um conjunto de testes para saber se todos os componentes identificados estão iniciando corretamente. Quando um

componente estiver faltando, ou não estiver funcionando adequadamente, a BIOS emite *beeps* ou mostra mensagens na tela do computador para alertar o usuário sobre o problema identificado.

Desta forma, os passos consequentes objetivam iniciar o sistema operacional. Os passos 3, 4 e 5 procuram identificar detalhes da localização do sistema operacional para iniciá-lo. No passo 3, a BIOS verifica em que mídia o sistema está armazenado, podendo ser uma mídia interna, tal como o HD, ou uma mídia externa, como o CD/DVD-ROM ou o *pendrive*. Em seu funcionamento tradicional, o sistema operacional fica instalado no HD e as mídias externas são utilizadas durante o processo de instalação de um sistema operacional, o qual será explicado em detalhes na Unidade 6. Assumindo o funcionamento padrão, no passo 4 a BIOS encontrará o sistema operacional no HD e lerá o primeiro setor de armazenamento (setor zero), denominado MBR (*Master Boot Record*). Esta área armazena um código que avança a inicialização do sistema operacional. No passo cinco, o MBR verifica em qual partição do HD está ativa e inicia o seu primeiro setor (setor um).

Os passos 6, 7 e 8 descrevem a forma como o sistema operacional é iniciado. No passo 6, o MBR realiza uma leitura de um arquivo de boot, ou *Boot Loader*, o qual descreve as opções de carregamento do sistema. No passo 7 a BIOS inicia o núcleo do sistema operacional também conhecido como *kernel*, estabelecendo uma ligação entre os componentes de *hardware* e o sistema. No passo 8, o *kernel* carrega os arquivos principais e informações básicas do sistema operacional e relaciona os componentes de *hardware* com os respectivos drives. Através destes três passos, o sistema operacional está pronto para ser usado pelos usuários.

O passo 9 consiste na etapa de autenticação do usuário no sistema, onde normalmente uma tela de escolha de usuários é exibida solicitando uma credencial de acesso. Geralmente, os sistemas operacionais solicitam uma senha de acesso previamente cadastrada pelo usuário. Porém, também existem computadores capazes de autenticar seus usuários através de informações biométricas, tais como a impressão digital ou o reconhecimento da íris do olho. Após uma autenticação bem-sucedida, o usuário pode usar o sistema livremente.

Ao executar os nove passos descritos posteriormente, duas coisas podem ocorrer: todos os procedimentos são efetuados de forma satisfatória ou algum imprevisto pode surgir. Quando tudo ocorre adequadamente, o usuário poderá usar o computador para diversas tarefas, tais como atividades de lazer ou trabalho. Como exemplo de atividade de lazer, o usuário pode escutar música, assistir um filme ou até mesmo realizar pesquisas na Web usando seu computador. Dentre as atividades de trabalho, o usuário pode acessar sistemas de banco on-line, participar de reuniões por meio de ambientes virtuais ou utilizar planilhas eletrônicas para gerenciar despesas.

No entanto, quando surge algum imprevisto, durante a execução dos nove passos, o computador não inicializará e, conseqüentemente, o usuário estará parcialmente ou totalmente privado de usar o computador, tornando-se incapaz de usufruir dos benefícios proporcionados pelo seu uso. Além de imprevistos, podem ocorrer erros, falhas ou faltas de componentes de *hardware* ou *software* depois da inicialização do computador que também poderão causar empecilhos quanto à sua utilização. Dentre os exemplos de problemas de *software*, podemos citar programas operando

de maneira inesperada ou parando de funcionar e quando o computador se torna infectado por um vírus. Da mesma forma, os componentes de *hardware* também podem parar de funcionar parcial ou totalmente. Também podem existir situações que um usuário necessite da instalação e configuração de novos componentes de *hardware* ou *software* em seu computador.

O objetivo deste livro consiste em capacitar os estudantes sobre como proceder nestas situações, proporcionando um embasamento teórico e prático sobre as questões envolvidas com as atividades de montagem e manutenção de computadores, assim como um adequado e maior entendimento sobre como operam os principais componentes de *hardware* e *software*.

2

UMA BREVE HISTÓRIA
DA EVOLUÇÃO DO
COMPUTADOR

INTRODUÇÃO

Talvez você já tenha se perguntado sobre como os computadores atuais se tornaram tão poderosos, ou tenha ficado curioso para conhecer alguns termos técnicos sobre computadores antigos. O objetivo desta unidade consiste em esclarecer questões associadas com estes questionamentos, proporcionando uma visão geral da evolução do computador e seus principais componentes ao apresentar as principais tecnologias que proporcionaram sua evolução. Para alcançar este objetivo, classificamos a história da evolução do computador em quatro períodos: antiguidade, computadores mecânicos, circuitos digitais e circuitos integrados. A Seção 2.1 descreve os principais momentos do mundo antigo. A Seção 2.2 apresenta o surgimento do computador mecânico. A Seção 2.3 disserta sobre o advento dos circuitos digitais. A Seção 2.4 encerra a unidade descrevendo as principais tecnologias relacionadas com os circuitos integrados.

2.1

A ANTIGUIDADE E A NECESSIDADE INERENTE DE CALCULAR

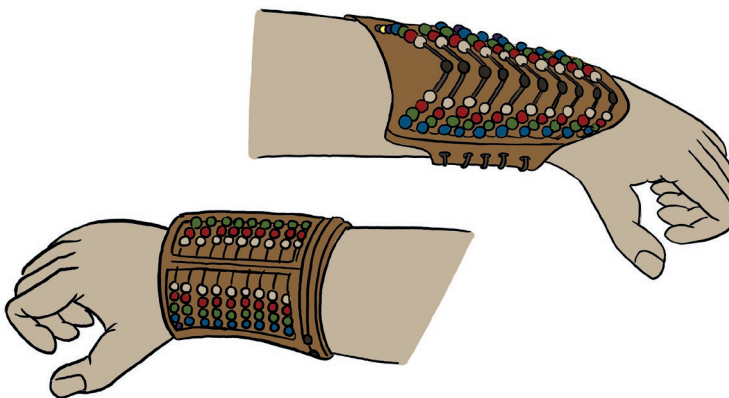
Muitos registros antigos revelam a necessidade da humanidade de executar operações matemáticas de maneira eficiente para resolver problemas cotidianos da sociedade de forma mais eficaz. Um dos exemplos mais primitivos de calculadora, atualmente conhecido, consiste no *ábaco*, o qual possibilita efetuar operações de soma e subtração, sendo ilustrado na Figura 4. Estima-se que este dispositivo tenha surgido cerca de dois mil anos antes de Cristo, sendo utilizado por vários povos, tais como os Sumérios, Russos, Gregos e Chineses.

FIGURA 4: O Ábaco.



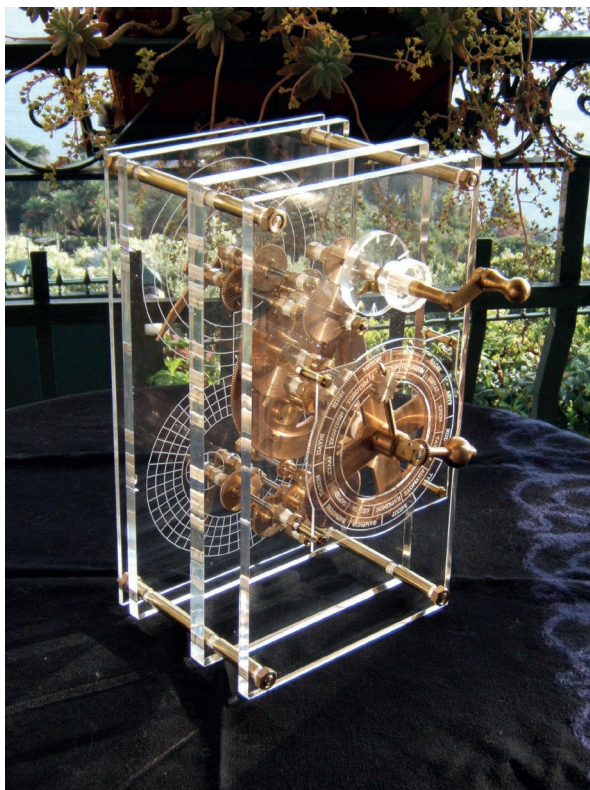
FONTE: Pixabay (https://pixabay.com/p-485705/?no_redirect).

FIGURA 5: A *Nepohualtzintzin*.



FONTE: NTE, (2017).

FIGURA 6: A *Antikythera*.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/4SQmcU>).

Outra calculadora antiga com um princípio muito parecido com o ábaco consistiu na *Nepohualtzintzin*, ilustrada na Figura 5, cujo significado consiste em “*contagem relevante*”. Este dispositivo era utilizado pelo povo Maia antes da colonização espanhola com objetivo de aprimorar o cultivo da terra, contando os dias, os fenômenos naturais e seus ciclos. *Através* da *Nepohualtzintzin* era possível executar as operações matemáticas básicas, como a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão, e operações matemáticas complexas, como raízes, potenciação, integral e diferencial. Devido ao grande número de operações realizadas pela *Nepohualtzintzin*, este dispositivo pode ser comparado com um computador moderno.



ATENÇÃO: Apesar de uma leve semelhança com o ábaco, estes dispositivos empregam diferentes sistemas de numeração. O ábaco emprega o sistema de numeração decimal, enquanto que a *Nepohualtzintzin* emprega o sistema numérico vigesimal, que tem como base o número vinte.

Ainda na antiguidade, uma das invenções mais interessantes consistiu na *Antikythera*, um computador mecânico desenvolvido pelos romanos. Este dispositivo era construído essencialmente em bronze e constituído por engrenagens, chegando a medir pouco mais que uma caixa de sapatos. A Figura 6 ilustra o dispositivo. Estima-se que esta máquina era usada aproximadamente no segundo século a.C. e consiste no mecanismo mais sofisticado do mundo antigo. A principal utilidade do mecanismo compreendia a previsão de fenômenos astronômicos, como calcular o

movimento dos astros e o acontecimento de eclipses. Este mecanismo foi encontrado no ano de 1901 na ilha grega de *Antikythera* e permaneceu por anos como objeto de estudo, pois sua real aplicação era desconhecida até o ano 2005. Este mecanismo é considerado um dos dispositivos mais sofisticados do mundo antigo, pois uma tecnologia parecida com esta surgiu novamente somente no século XIV na Europa, com o advento dos relógios astronômicos.

O advento do ábaco, da calculadora *Nepohualtzintzin* e do mecanismo *Antikythera* exemplificam os esforços da humanidade durante a Antiguidade para facilitar a execução de operações matemáticas relacionadas com atividades cotidianas. Através do ábaco, era possível executar operações básicas, tais como adição e subtração. O emprego da *Nepohualtzintzin* possibilitava tanto as operações aritméticas básicas, quanto operações aritméticas complexas, como as raízes, potenciação e integral. Já o mecanismo *Antikythera* apresentou um projeto mais sofisticado, capaz de prever fenômenos astronômicos. A necessidade da raça humana em desenvolver dispositivos para executar operações aritméticas de maneira mais precisa e de forma simples compreendeu no fundamento para o advento dos computadores modernos.

2.2

OS COMPUTADORES MECÂNICOS E AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DE BABBAGE

Os computadores mecânicos surgiram no século XIX para atender demandas da Revolução Industrial. Neste período, os engenheiros, os cientistas, os banqueiros, os navegadores e os corretores de seguro desempenharam um papel importante no desenvolvimento industrial e todos tinham uma demanda em comum: a necessidade de executar cálculos complexos. Todavia, estes cálculos eram executados, verificados, copiados e escritos manualmente, resultando em muitos erros prejudiciais para as necessidades da época. Ciente deste cenário, o matemático inglês Charles Babbage lançou-se em uma ambiciosa aventura: projetar e construir mecanismos capazes de executar cálculos complexos e eliminar o risco de erro humano. Os esforços desempenhados por Babbage resultaram nos dois principais avanços da era dos computadores mecânicos, a *Analytical Engine* e a *Difference Engine* (COMPUTER HISTORY MUSEUM, 2017).

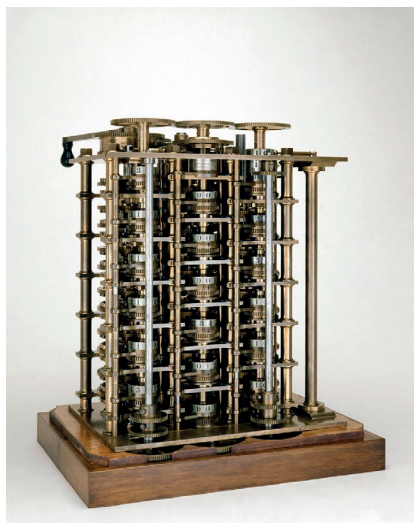
O primeiro projeto de Babbage consistiu na *Difference Engine*. Este mecanismo tinha como objetivo calcular funções polinomiais e tabular os resultados. A *Difference Engine* recebeu este nome pois tinha como objetivo resolver funções polinomiais através do método das diferenças finitas. A razão de empregar este método é a possibilidade de usar apenas operações de adição, removendo a necessidade de operações de multiplicação e divisão, as quais são mais difíceis de implementar mecanicamente.



SAIBA MAIS: Uma função determina a relação entre elementos de dois conjuntos e um polinômio consiste em uma expressão algébrica composta por monômios e operadores matemáticos. Por exemplo, a equação consiste em uma função polinomial quadrática de grau 2 composta por três monômios.

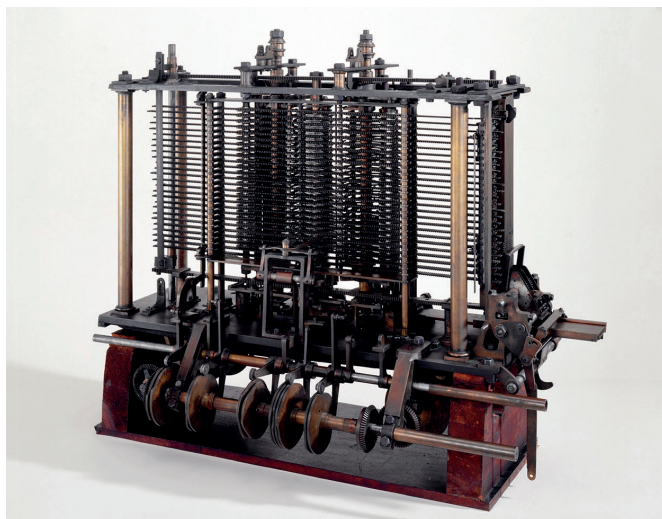
A primeira tentativa de Babbage em construir a *Difference Engine* começou em 1821. O projeto descrevia uma máquina para calcular uma série de valores e imprimir os resultados automaticamente em uma tabela. A Figura 7 ilustra um modelo desta máquina. Com o passar do tempo, Babbage mudou a capacidade do seu mecanismo. Foi encontrado um projeto de Babbage datado em 1830, mostrando uma máquina para calcular utilizando dezesseis dígitos e seis ordens de diferença. Todavia, para construir esta máquina seriam necessárias 25 mil peças e teria um peso de cerca de quatro toneladas e aproximadamente oito metros de altura, resultando na inviabilização de sua construção, fato que ocorreu em 1832.

FIGURA 7: Modelo da *Difference Engine* Número 1.



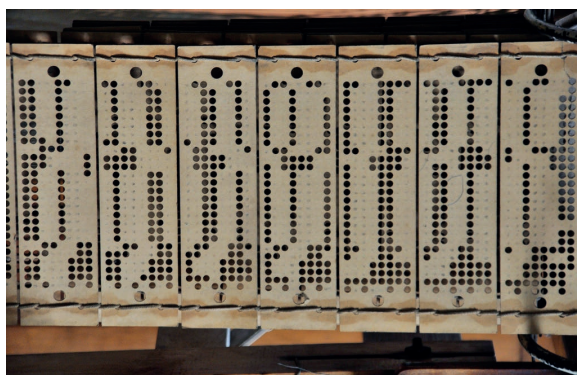
FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/ov9nJZ>).

FIGURA 8: Modelo Experimental da *Analytical Engine*.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/acOkjx>).

FIGURA 9: Cartões Perfurados para a *Analytical Engine*.



FONTE: Flickr (<https://goo.gl/GpvMu3>).

Após a suspensão do projeto inicial, Babbage iniciou, em 1834, um projeto ainda mais ambicioso de um computador programável de propósitos gerais denominado *Analytical Engine*, cujo modelo é apresentado na Figura 8. A *Analytical Engine* possuía muitas características similares aos computadores digitais modernos, sendo programável através do uso de cartões perfurados e capaz de executar internamente as quatro operações aritméticas. Além disto, em seu projeto havia uma separação do componente de memória, chamado de *Store* da unidade central de processamento, denominada *Mill*, conceito também seguido no projeto de computadores digitais. Devido ao projeto da *Analytical Engine*, Babbage é conhecido como o pioneiro no projeto e construção de computadores.

Devido ao grande sucesso da *Analytical Engine*, Babbage retomou o projeto da *Difference Engine* em 1840, revelando em 1849 o projeto da *Difference Engine Número 2*. Este novo projeto melhorou a versão inicial, calculando números com 31 dígitos e tabulando qualquer polinômio com ordem até sete. O novo projeto foi elegantemente simplificado e requeria aproximadamente um terço das partes do projeto inicial e produzia um poder computacional similar.

Apesar das contribuições significativas advindas com os computadores mecânicos, eles possuíam limitações. As engrenagens utilizadas para compor as máquinas precisavam ser fabricadas individualmente, incrementando o custo de fabricação. Estes computadores também tendiam a ser muito grandes, prejudicando a produção em massa destas máquinas. Além disto, existia uma relação entre a complexidade dos problemas que estes computadores propunham resolver e a precisão necessária para fabricação dos seus componentes mecânicos – quanto mais complexos os problemas, maior a precisão na fabricação dos componentes. Como resultado destas limitações, os pesquisadores começaram a idealizar outro conceito para projeto e construção de computadores: o emprego de circuitos digitais, o que impactou na criação de uma nova geração de computadores.

2.3

COMPUTADORES DIGITAIS: DO RELÉ AOS CIRCUITOS INTEGRADOS

Os computadores digitais surgiram no fim do século xx e proporcionaram o armazenamento de dados exclusivamente sob a forma de números. Este novo conceito contrastava com os computadores mecânicos, que representavam dados através de grandezas contínuas, tais como a posição relativa de engrenagens em mecanismos. A chave para a consolidação dos computadores digitais ocorreu devido a três principais acontecimentos: aplicação do sistema binário, o advento do relé, da válvula, do transistor e do circuito integrado.

O quadro 1 compara o sistema binário e o sistema decimal para representar a sequência dos números entre zero e cinco. Observando este exemplo, percebe-se que ambos os sistemas representam os números zero e um da mesma forma. Todavia, a partir do número decimal 2, o seu equivalente em binário se difere, ao combinar o número um e o número zero, pois os números disponíveis no sistema de numeração foram usados previamente e seguindo a mesma lógica do sistema decimal para representar o número dez. Este tipo de sistema de numeração se encaixou perfeitamente às necessidades dos computadores digitais para mapear sinais elétricos em dados e comandos. Na sua forma mais simples, os sinais elétricos podem apresentar dois estados, sem corrente e com corrente, sendo representados pelos números 0 e 1 usando o sistema binário.



TERMO DO GLOSSÁRIO: O sistema binário consiste em um sistema de numeração capaz de representar qualquer quantidade através de dois números, zero e um.

QUADRO 1: Comparação entre o Sistema de Numeração Decimal e Binário.

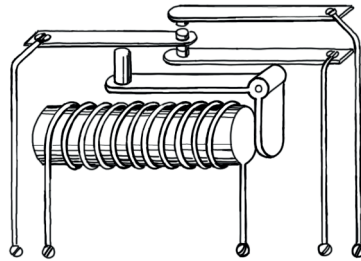
SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	SISTEMA DE NUMERAÇÃO BINÁRIO
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101

FONTE: dos autores, 2017.

O sistema binário atendia a necessidade de representação dos sinais elétricos, mas gerou um novo desafio – a forma de executar operações matemáticas para calcular através deste sistema. Em 1937, Claude Shannon resolveu este problema em sua tese ao mostrar como a álgebra Booleana, proposta cerca de um século antes e até então sem aplicação prática, poderia ser usada para análise e projetos

dos computadores digitais. Para mostrar a aplicabilidade da sua tese, ele realizou experimentos empregando relés. O trabalho de Shannon definiu o fundamento para o projeto de circuitos digitais e impulsionou a investigação do emprego de relés nos computadores digitais.

FIGURA 10: Um Relé Eletromagnético Típico.



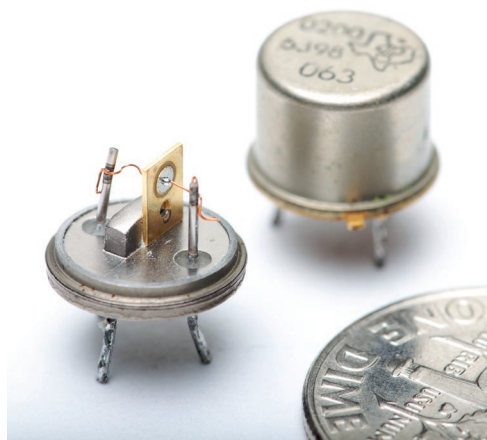
FONTE: NTE, (2017).

FIGURA 11: Válvula.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/MpeO9t>), adaptado por NTE, (2017).

FIGURA 12: Transistor.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/QQH1m4>).

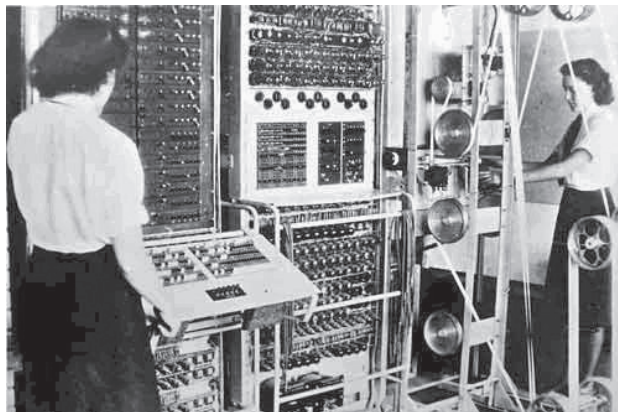
Através deste chaveamento, relés proporcionavam representar as operações matemáticas da Álgebra Booleana através do sistema binário, possibilitando colocar em

prática o conceito do computador digital. A Figura 10 ilustra um relé eletromagnético típico. Entretanto, apesar dos avanços proporcionados por estes dispositivos, os relés apresentavam limitações. Estes dispositivos eram caros, grandes e tomavam cerca de um milésimo de segundo para fechar um circuito elétrico, sendo muito lentos para os requisitos da época, impulsionando pesquisas para criar dispositivos mais eficientes para chavear a corrente elétrica.

As válvulas emergiram como uma solução para as limitações encontradas nos relés. Estes componentes consistiam em tubos de vidro vedado para criar um ambiente a vácuo para controlar o fluxo de elétrons, chaveando a corrente elétrica de modo mais eficiente. A Figura 11 apresenta um exemplo de uma válvula. O funcionamento da válvula se baseia em um filamento metálico que, quando aquecido, emite elétrons. Este evento ocasiona uma agitação nos elétrons capaz de ultrapassar a barreira superficial do metal, fechando o circuito com outro filamento posicionado próximo ao primeiro, resultando no chaveamento da corrente elétrica. Ao operar desta forma, as válvulas chaveavam a corrente elétrica mais rapidamente que os relés, alcançando a caça dos mega-hertz (MHz).

O emprego das válvulas possibilitou a construção de computadores digitais. A série de computadores Colossus Mark 1 e 2 foram construídos em 1943, os quais eram usados para propósitos militares para quebrar a criptografia de mensagens alemãs durante a Segunda Guerra Mundial. A utilização das válvulas também proporcionou a construção ENIAC (*Electronic Numerical Integrator Analyzer and Computer*), projetada para quebrar códigos de comunicação e executar cálculos de artilharia. Uma característica em comum nestes computadores consistia no seu grande tamanho, dificuldade de manutenção e configuração.

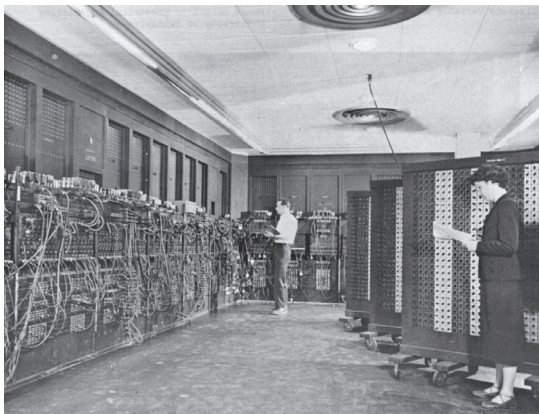
FIGURA 13: Computador *Colossus Mark 2*.



FONTE: UAH (<http://www.cs.uah.edu/~rcoleman/Common/History/History.html>).

Apesar do avanço tecnológico alcançado pelo emprego das válvulas, estes componentes apresentavam limitações. Eram grandes, normalmente alcançando o tamanho de uma lâmpada. Como eram fabricadas com vidro, eram frágeis e apresentavam alto risco de quebrar. Além disto, frequentemente superaqueciam, resultando em um alto consumo de energia. Estas limitações motivaram a pesquisa de dispositivos mais eficientes para chavear a corrente elétrica.

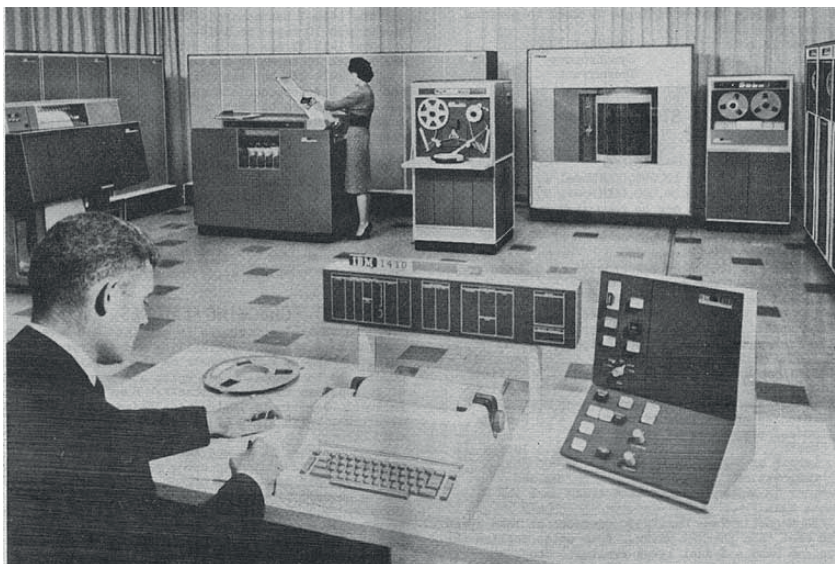
FIGURA 14: Computador ENIAC.



FONTE: Kullabs (<https://goo.gl/sxsXjz>).

Em 1947, o transistor surgiu para contornar as limitações existentes nas válvulas. Um transistor consiste em um componente eletrônico capaz de interromper sinais elétricos explorando propriedades de materiais semicondutores, como o Germânio. A Figura 12 apresenta um exemplo de transistor. Diferentemente das válvulas, o tempo do chaveamento proporcionado pelos primeiros transistores era de 100 MHz, muito mais rápido que sua concorrente, pois não possuíam partes móveis. Os transistores também consumiam apenas uma fração da eletricidade requerida pelas válvulas e apresentavam uma vida útil maior que elas. Empregando transistores, em 1959 a IBM construiu o mainframe IBM 1401. Este computador foi projetado para propósitos gerais e 12 mil unidades foram vendidas, um sucesso de vendas em seu tempo.

FIGURA 15: Mainframe IBM 1410.



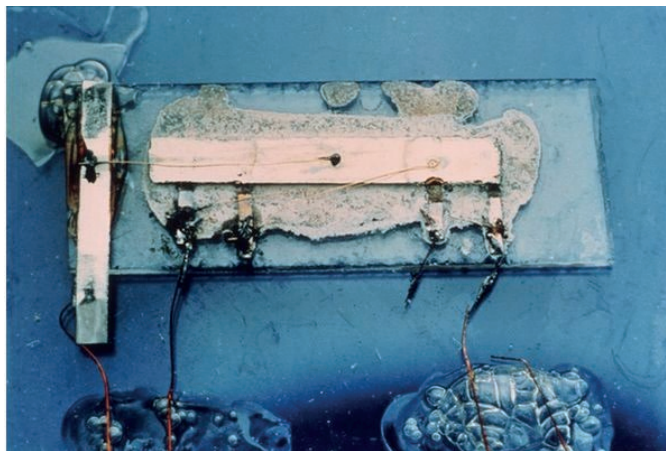
FONTE: Student Computer Club (<https://goo.gl/NkLvWc>).

Mesmo com as notáveis contribuições dos transistores, estes componentes também apresentavam problemas. A mudança de estado realizada para chavear a corrente

elétrica precisava ser executada bilhões de vezes por segundo. Desta forma, cada uma destas mudanças geraria uma quantidade de eletricidade, transformando-se em calor. Assim, quanto maior o poder computacional do transistor, mais eles aquecem e mais energia consomem.

Os **circuitos integrados** ou microchips surgiram como uma alternativa para contornar as limitações encontradas pela mera aplicação dos transistores. O advento destes componentes proporcionou diversos benefícios, como a possibilidade da produção em massa, maior confiabilidade, baixo custo de fabricação, aumento do desempenho, baixo consumo de energia e a miniaturização dos computadores. O primeiro circuito integrado foi construído em 1958 por Jack Kilby, sendo ilustrado na Figura 16. Kilby demonstrou a aplicabilidade dos circuitos integrados usando dois transistores, e foi agraciado com o prêmio Nobel em Física, em 2000, devido à sua alta contribuição para a humanidade.

FIGURA 16: Primeiro Circuito Integrado.



FONTE: PCWorld (<https://goo.gl/ksn2IG>).

O surgimento dos circuitos integrados revolucionou a indústria de fabricação de computadores. A partir deste acontecimento, foi desencadeada uma série de estudos para criar novas tecnologias para melhorar a maneira de agregar mais transistores em um mesmo circuito, minimizar o tamanho dos computadores e, ao mesmo tempo, diminuir os custos de fabricação. A seguir, são discutidas as principais tecnologias.

2.4

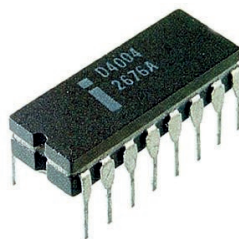
PRINCIPAIS TECNOLOGIAS DOS CIRCUITOS INTEGRADOS

Como apresentado no início desta unidade, os computadores surgiram da necessidade das pessoas em executar cálculos complexos. As principais tecnologias dos circuitos integrados também estão relacionadas com esta necessidade. No entanto, durante os avanços relacionados ao projeto de computadores, os pesquisadores da área decidiram centralizar as operações lógicas e aritméticas em uma unidade central de processamento, comumente referenciada como CPU, sigla em inglês para *Central Processing Unit* ou simplesmente processadores. Devido a esta escolha de projeto, as principais tecnologias dos circuitos integrados estão estritamente associadas com a evolução dos processadores, uma vez que estes são projetados como circuitos integrados. Esta seção classifica estas tecnologias de acordo com o surgimento dos principais processadores. A Subseção 2.4.1 descreve as tecnologias dos processadores 4004 ao Z80. A Subseção 2.4.2 compreende as contribuições do 286 ao Motorola 68000. A Subseção 2.4.3 detalha do surgimento do processador 486 ao *Athlon*.

2.4.1 Principais tecnologias dos processadores 4004 ao Z80

Este período compreende o advento dos processadores 4004, 8008, MOS 6502 e Z80. O processador 4004 foi lançado pela Intel em 1971, sendo composto por 2 mil e 300 transistores, cada um deles medindo em média 10 mil nanômetros. A Figura 17 mostra um exemplo do processador Intel 4004. A característica mais marcante deste processador consistiu em sua capacidade de processar palavras de 4 bits. Na terminologia da ciência da computação, uma palavra consiste em uma sequência de bits de tamanho pré-determinado processado simultaneamente por um computador. O conceito de palavra possui uma importância tão fundamental que os processadores são frequentemente classificados conforme o tamanho da palavra que são capazes de operar. Seguindo esta classificação, o processador 4004 pertence à classe de processadores de 4 bits.

FIGURA 17: Processador Intel 4004.



FONTE: Wikipedia(<https://goo.gl/mYts7V>).

O processador Intel 4004 apresentou benefícios e limitações. Um dos principais benefícios consistiu em mostrar a viabilidade da construção dos circuitos integrados, uma vez que ele foi largamente utilizado na fabricação de **calculadoras**. Apesar dos benefícios, este processador também apresentou duas principais limitações. Primeiramente, sua frequência máxima de operação era limitada a 740 kHz, ou seja, 740 mil ciclos por segundo. A segunda limitação estava relacionada ao número de ciclos necessários para processar cada instrução. Uma instrução compreende em um tipo de operação lógica ou aritmética suportada por um processador. O processador 4004 demorava 10 ciclos para processar cada instrução e cada instrução demorava dois ciclos para ser executada, sendo três ciclos para carregar os endereços, dois ciclos para carregar a instrução e mais três ciclos para processar. O limite máximo deste processador era de 74 mil instruções por segundo, sendo que um processador atual executa bilhões de instruções por segundo. Em 1981 foi encerrada a produção do processador Intel 4004.



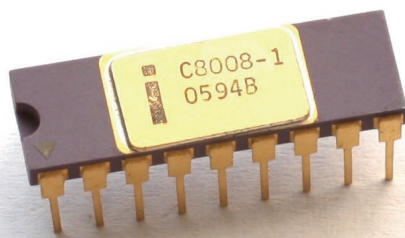
SAIBA MAIS: O processador 4004 também foi empregado na sonda espacial Pioneer 10. A sonda foi lançada em 1972 para explorar o sistema solar e perdeu o contato com a Terra somente em 1998.

O processador Intel 8008 surgiu em 1972 e agregava 3 mil e 500 transistores, sendo que cada transistor, assim como no 4004, media em média 10 mil nanômetros. A Figura 18 apresenta um destes processadores. Diferentemente do 4004, **o processador Intel 8008** era um processador de 8 bits e inicialmente operava a 2 MHz por segundo. Era capaz de endereçar 16 Kilo Bytes (KB) de memória e processava 500 mil instruções por segundo. A Figura 19 mostra um computador Altair. O emprego do 8008 abriu as portas para o computador pessoal, mas também apresentava limitações. Sua frequência máxima de operação atingia 800 MHz e cada instrução demorava entre 5 e 11 estados, onde cada estado levava dois ciclos para ser executado.



SAIBA MAIS: Este processador foi utilizado no Altair, o primeiro computador pessoal da história, lançado em 1974 e projetado para auxiliar no aprendizado de eletrônica e programação. Foram vendidas 4 mil unidades.

FIGURA 18: Processador Intel 8008.



FONTE: Wikipedia(https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_8008#/media/File:KL_Intel_C8008-1.jpg).

FIGURA 19: Computador Altair.



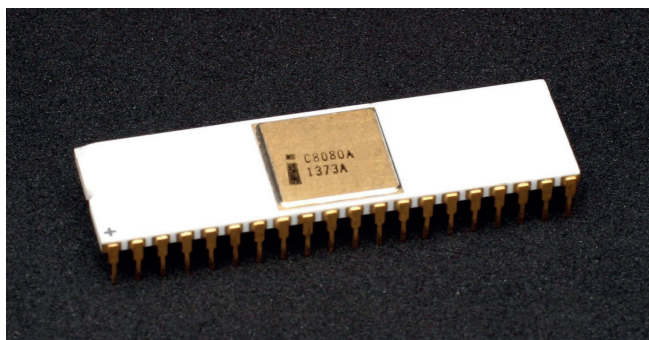
FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/FlqBG8>).

O processador Intel 8080 foi lançado em 1974 visando aprimorar seu antecessor, o processador Intel 8008 e agregava aproximadamente 6 mil transistores. A Figura 20 apresenta o processador Intel 8080. Este processador também operava com palavras de 8 bits, mas possuía capacidades limitadas para desempenhar operações de 16 bits. Inicialmente, a frequência de operação deste processador era de 2 MHz, mas suas versões mais aprimoradas atingiam até 3.125 MHz por segundo e era capaz de endereçar 64 KB de memória.



SAIBA MAIS: Esta funcionalidade era possível devido ao seu projeto contar com sete registradores de 8 bits, sendo eles o registro *A, B, C, D, E, H e L*. O registrador *A* desempenha o papel de acumulador de 8 bits e os outros seis podem atuar individualmente com capacidade de 8 bits, ou serem combinados em três pares de registradores de 16 bits obedecendo a sequência *BC, DE e HL*.

FIGURA 20: Processador Intel 8080.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/sYeOUw>).

FIGURA 21: Computador IBM PC.



FONTE: Wikipedia (https://pt.wikipedia.org/wiki/IBM_PC#/media/File:IBM_PC_5150.jpg).

Devido a sua capacidade de processar operações de 16 bits, este processador gerou um impacto positivo em sua época, despertando a atenção de hobistas e entusiastas da computação para montarem seus próprios computadores. Este processador também foi utilizado no computador pessoal IBM PC, ilustrado na Figura 21. O IBM PC foi lançado em 1981 e em sua configuração básica era equipado com um gabinete e um teclado. O monitor monocromático de 12 polegadas, o disco rígido e o driver de disquete eram componentes adicionais. Este computador foi um sucesso de vendas e estima-se que, no fim de 1982, a IBM vendia cerca de um PC por minuto.

O processador 8080 também deu origem a uma família de processadores, o 8085, o 8086 e o 8088. O processador 8085 foi lançado em 1976 e adicionava poucas instruções relacionadas com interrupções de entrada e saída. O processador 8086 foi comercializado em 1978, operava com 16 bits e com frequência de 5 até 10 MHz. O processador 8088 era similar ao 8086 em termos de *clock*, mas adicionava um barramento externo de 8 bits ao invés de um de 16 bits como no 8086.

Após um ano do lançamento do 8080, foi lançado o processador MOS 6502, o qual desempenhou um papel fundamental em sua época. A Figura 22 ilustra o processador. As principais características do processador MOS 6502 eram que ele agregava 3510 transistores, possuía um conjunto de 56 instruções, operava com palavras de tamanho de 8 bits e com frequências entre 1 e 2 MHz por segundo. O diferencial deste processador era seu custo, atingindo cerca de 1/6 a menos que seus concorrentes.

Devido ao seu custo, o processador MOS 6502 equipou os primeiros dispositivos de linhas de computadores pessoais famosas, como a Apple e a Atari. Os computadores Apple I e II, ilustrados nas Figuras 23 e 24, eram equipados com o processador MOS 6502. O computador Apple I possuía um design primitivo, sendo lançado em 1976 (cinco anos antes do IBM PC) com objetivo de proporcionar aos usuários uma única placa de circuito com todos os dispositivos eletrônicos, pois, até aquele momento, os computadores eram montados como uma atividade de lazer apenas por entusiastas e pouco mais de 200 unidades foram vendidas. O Apple II inovou em termos de design e foi lançado em 1977, configurando-se como o primeiro microcomputador produzido em massa altamente bem-sucedido. O computador Atari 800, lançado em 1979, também utilizava o processador MOS 6502. A Figura 25 ilustra este computador. O Atari 800 foi o primeiro computador pessoal projetado com um coprocessador, oferecendo capacidades gráficas e de som mais avançadas que seus concorrentes.

FIGURA 22: Processador MOS 6502.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/RkyjQq>).

FIGURA 23: Computador Apple I.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/gMYpF5>).

FIGURA 24: Computador Apple II.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/miRg70>).

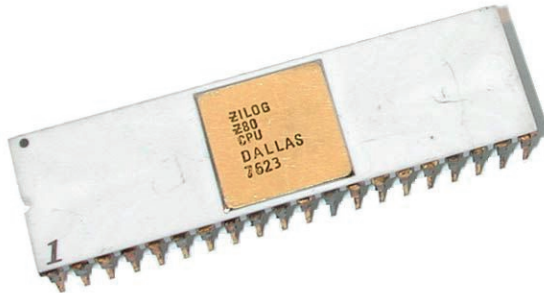
FIGURA 25: Computador Atari 800.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/B6FtvK>).

O processador Z80 foi lançado em 1976 e apresentou características inovadoras. Este processador era compatível com o 8080, operava com palavras de 8 bits e com frequências de 2.5 MHz até 8 MHz e com uma variante CMOS era capaz de alcançar 20 MHz. Este processador foi largamente utilizado em computadores desktop, aplicações militares, equipamentos musicais e videogames. Uma das aplicações mais interessantes deste processador foi no computador Osborne 1, o primeiro computador portátil, o qual pesava pouco mais de 10 Kg. A Figura 27 mostra o Osborne 1. O processador Z80 conquistou muita popularidade devido ao seu baixo custo de fabricação e facilidade de programação.

FIGURA 26: Processador Z80.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/UD4ZnA>).

FIGURA 27: Computador Osborne 1.



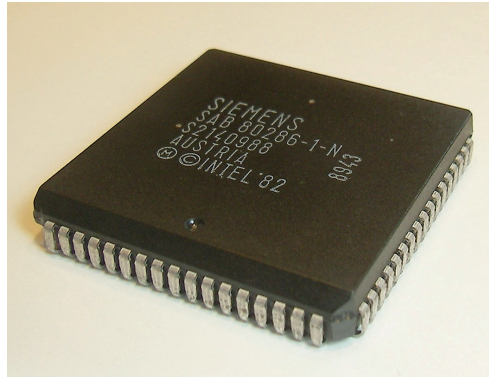
FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/AT3ghd>).

Comparando a evolução dos processadores desde o 4004 até o Z80, percebemos os esforços para aumentar o desempenho destes componentes, e acompanhamos o surgimento do computador pessoal e de termos cotidianos relacionados aos computadores. Os projetistas de circuitos integrados conseguiram adicionar mais transistores em cada circuito e evoluíram de processadores capazes de processar palavras de 4 bits para 8 bits com capacidade de suportar operações de 16 bits. Devido a miniaturização proporcionada pelo advento dos circuitos integrados, também se nota o surgimento do computador pessoal rudimentar, como no caso do Apple I, até projetos semelhantes aos contemporâneos, como o IBM PC e o Apple II.

2.4.2 Contribuições do 286 ao Motorola 68000

As contribuições descritas nesta subseção estão associadas com o advento dos processadores 286, 386 e Motorola 68000. O processador 286 foi lançado pela Intel em 1982 e seu principal diferencial consistia em sua capacidade de operar com palavras com tamanho de 16 bits. Este processador agregava 134 mil transistores, possuía um barramento de 16 bits e um sistema de endereçamento de memória de 24 bits. Inicialmente, este processador operava com frequência de 6MHz por segundo, mas alcançou até 25 MHz por segundo. A Figura 28 ilustra o processador Intel 286.

FIGURA 28: Processador Intel 286.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/ySIvdD>).

FIGURA 29: Computador PC AT.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/nhdmBS>).

O processador Intel 286 também foi aplicado nos computadores pessoais, como no computador PC AT ilustrado na Figura 29. O PC AT foi produzido entre 1984 e 1987, consistindo no primeiro PC baseado no processador 286. Esta máquina era equipada com um disco rígido de 10 MB, monitor EGA com capacidade de resolução de 640x350 pixels, disquete de 5 1/4" de 1.2 MB e um *slot* ISA de 16 bits para manter a compatibilidade com periféricos de 8 bits. Estima-se que foram vendidas mais de 100 mil unidades do PC AT, um número significativo para a época.

Através dos anos, o processador 286 passou por mudanças de projeto para corrigir dificuldades encontradas. Por consistir no primeiro processador capaz

de operar com palavras binárias com tamanho de 16 bits interna e externamente, os *softwares* escritos para os processadores de 8 bits, tal como o 8088 e o 8086, eram incompatíveis no 286. Para corrigir esta dificuldade, este processador foi projetado para operar em dois modos distintos, o modo real e o modo protegido. O modo real oferecia as mesmas instruções suportadas pelo processador 8088 para manter a compatibilidade e, através deste modo, o processador era capaz de acessar 1 MB de memória. No modo protegido, o processador era capaz de acessar até 16 MB de memória RAM do sistema, operar com suporte à multitarefa e usar memória SWAP.

Para garantir a compatibilidade com os processadores de 8 bits, o 286 sacrificava funcionalidades importantes ao operar no modo real. Para entender o benefício da [multitarefa](#), precisamos primeiramente compreender o conceito de monotarefa. Os computadores monotarefas permitem aos usuários utilizarem apenas uma aplicação de cada vez. Nos dias atuais parece difícil imaginar um sistema deste tipo, mas os computadores pessoais até o 286 eram projetados com base neste conceito. Ao proporcionar a multitarefa, os recursos físicos dos computadores são utilizados de maneira mais eficiente, por exemplo, um usuário pode ler um texto ao mesmo tempo que escuta uma música. Entretanto, um processador 286 operando no modo real sacrificava os benefícios da multitarefa.



TERMO DO GLOSSÁRIO: Os computadores multitarefa gerenciam o acesso aos recursos físicos de maneira mais eficiente, criando a ilusão para o usuário que vários programas podem ser executados simultaneamente.

A técnica de memória SWAP consistiu em uma técnica importante usada nos sistemas operacionais e capaz de otimizar o uso de memória de um computador (TANENBAUM, 2009). De maneira resumida, podemos abordar esta técnica explicando o termo inglês *SWAP* para seu correspondente em português, o qual, de maneira livre, pode ser traduzido simplesmente como troca. Através desta técnica, o sistema operacional usa um espaço reservado do disco rígido para promover uma área de troca de dados com a memória RAM. Usando esta técnica, um usuário pode carregar vários programas em memória criando a ilusão que não existe um limite físico na memória RAM. Os programas carregados pelo usuário que permanecem sem uso são migrados da memória RAM para o disco rígido, e apenas os dados dos programas em execução são mantidos na memória RAM. Você pode perceber esta técnica em seu sistema ao tentar retomar um programa aberto, mas sem uso e um breve atraso ocorre ao tentar utilizá-lo. Este atraso representa a operação inversa de migrar os dados do disco rígido para a memória RAM. Ao usar a técnica de memória SWAP, o computador consegue gerenciar a memória RAM de modo mais eficiente, gerando benefícios aos usuários. Entretanto, ao usar o modo real, os usuários dos processadores 286 eram privados deste benefício.

Para agravar o problema, uma vez chaveando do modo de operação real para o modo protegido, o processador 286 deixava de ser compatível com as instruções do modo real. Para proporcionar os benefícios da multitarefa e de memória SWAP, o 286 era habilitado por padrão no modo protegido. A escolha de mudar para o modo protegido era delegada ao usuário, quando este julgava necessário utilizar os

programas escritos para processadores de 8 bits. Todavia, habilitando esta mudança, a operação inversa era irreversível.

O processador Intel 386, lançado em 1985, corrigiu este problema e proporcionou outros benefícios importantes, sendo o mais importante deles a capacidade de operar com palavras com tamanho de 32 bits e com frequência de 16 MHz por segundo. Este processador foi projetado com um sistema de endereçamento de memória de 32 bits e barramento de 32 bits. Possuía 275 mil transistores, oferecia dois modos de operação e possuía um componente opcional para executar cálculos complexos com ponto flutuante. As principais contribuições deste processador consistiram na possibilidade de alternar entre o modo real e protegido e em englobar a primeira versão de uma arquitetura de processador 32 bits baseada na extensão da arquitetura do 286. A Figura 30 ilustra o processador Intel 386.

FIGURA 30: Processador Intel 386.



FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/vn7GeC>).

FIGURA 31: Computador *Compaq Portable* 386.



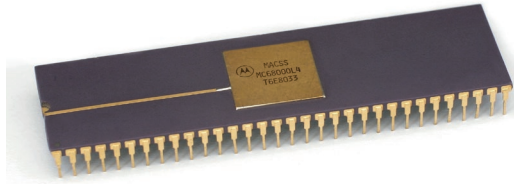
FONTE: Wikipedia (<https://goo.gl/4h7Wma>).

Uma das principais aplicações do processador Intel 386 consistiu nos computadores pessoais, como o computador *Compaq Portable* 386, ilustrado na Figura 31. Este computador foi lançado em 1987, sendo equipado com um monitor de 10 polegadas com resolução 640x400, disco rígido de 100 MB, driver de disquete de 1.2 MB com tamanho de 5.25”, suporte de memória RAM de 1 a 10 MB e peso aproximado de 11 Kg. A arquitetura do processador Intel 386 inspirou a fabricação de uma série de processadores de 32 bits, os quais serão descritos na próxima subseção.

Apesar de suas contribuições, o 386 não consistiu no primeiro processador 32 bits utilizado nos computadores pessoais. O processador Motorola 68000, lançado

em 1979, foi utilizado no projeto do computador Apple Lisa, comercializado a partir de 1983. Inicialmente, a velocidade deste processador era de 4, 6 e 8 MHz, mas foram produzidas versões de até 16.6 MHz. A Figura 32 mostra o processador Motorola 68000.

FIGURA 32: Processador Motorola 68000.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/W7ntwk>).

FIGURA 33: Computador Apple Lisa.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/6LNKOy>).

O computador Apple Lisa, ilustrado na Figura 33, era equipado com o processador Motorola 68000. Dentre suas principais características estavam a memória RAM de 1 MB, suporte a dois drivers de disquetes de 5 ¼ polegadas, disco rígido de 5 MB e monitor de 12 polegadas com resolução de 720x360 pixels. Este computador consistiu no primeiro computador comercializado que contava com uma interface gráfica, o que revolucionou a indústria de produção dos computadores. Apesar desta vantagem, o computador Lisa foi um fracasso de vendas e estima-se que foram vendidas cerca de 100 unidades, a maioria com preços abaixo da margem de lucro.

2.4.3 Surgimento do 486 ao Athlon

Esta subseção descreve um recorte histórico sobre a evolução tecnológica, compreendendo os processadores produzidos pela Intel (o 486, Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium III) e seus principais concorrentes, os processadores produzidos pela AMD (o K5, o K6 e Athlon). A competição entre estas empresas resultou em um progresso significativo na produção de processadores entre o final dos anos 1980 e meados dos anos 2000. Este recorte histórico destaca o advento das principais tecnologias de maneira não exaustiva. Para obter detalhes técnicos mais precisos,

recomenda-se a leitura dos manuais técnicos disponibilizados pelos fabricantes dos processadores.



TERMO DO GLOSSÁRIO: 486 consiste em um processador de 32 bits produzido entre 1989 e 2007. Este processador agregava 1.2 milhões de transistores, cerca de 5 vezes mais transistores que o 386.

O aumento significativo de transistores no 486 ocorreu devido à sua técnica de fabricação, a qual possibilitava que cada transistor possuísse em média 1 *micron*, ou seja, um milésimo de milímetro. O 486 também possibilitava alterar a tensão do processador de 3.3 volts (V) para 5V, possibilitando ajustar a frequência do processador com a frequência da placa-mãe. Esta possibilidade deu origem à técnica chamada de *overclock*. Esta técnica possibilitava um aumento do desempenho, mas também aumentava o consumo de energia e o aquecimento do processador, ocasionando uma provável diminuição da vida útil do processador. A Figura 34 apresenta um processador Intel 486.



TERMO DO GLOSSÁRIO: Técnica que possibilita utilizar uma frequência ou multiplicador maior que o nominal ao sacrificar a vida útil do processador.

FIGURA 34: Processador Intel 486.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/VLm9sR>).

O processador Intel 486 propiciou diversos benefícios em termos do cache de memória e da forma como as instruções eram processadas. Utilizava um coprocessador aritmético integrado, diferentemente do 386 em que este componente era opcional. O projeto deste processador também incorporava um cache de memória ultrarrápido diretamente no processador. Este cache interno passou a ser denominado de L1 e o cache presente na placa-mãe foi denominado como L2. A importância do cache L1 é bastante significativa, sendo responsável por 90% dos acessos.

Outra inovação do 486 consistiu na proposição da técnica de *pipeline*, a qual possibilitava o processamento das instruções em etapas. O 486 foi projetado com um *pipeline* de cinco estágios, sendo eles, o *fetch*, *decode*, *operands*, *execute* e *retire*. O estágio *fetch* carrega a instrução. A instrução é decodificada no estágio *decode*. O estágio *operands* carrega os operadores. O estágio *execute* efetua operações e o estágio *retire* grava o resultado das instruções após o seu processamento. O emprego da técnica de *pipeline* proporcionou o advento de frequências de *clock* mais altas,

pois mais ciclos de processamento eram executados no mesmo espaço de tempo, impactando positivamente no desempenho.

A combinação da técnica de pipeline com a memória cache resultou na técnica de multiplicação de *clock*, outra importante contribuição do projeto do processador 486. A multiplicação de *clock* ocorre quando o processador opera numa frequência mais alta do que a placa-mãe. Ao incorporar o cache L1 internamente no processador, o acesso ao cache L2 tornou-se parcialmente independente, possibilitando que o *clock* do processador crescesse mais rápido do que o da placa-mãe.

O sucessor do 486 consistiu no processador Pentium, cuja primeira versão foi lançada pela Intel em 1993. A Figura 35 apresenta este processador, que agregava 3.1 milhões de transistores e foi projetado em duas versões especificadas para operar em 60 MHz e 66 MHz, respectivamente. O Pentium possuía duas unidades de execução, *pipeU* e *pipeV*. A *pipeU* consistia em uma unidade completa capaz de processar qualquer tipo de instrução e a *pipeV* foi projetada como uma unidade simplificada para processar apenas instruções simples. Este processador processava as instruções na mesma ordem que elas eram enviadas, técnica que ficou conhecida pelo termo inglês *in-order*.

FIGURA 35: Processador Pentium.




FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/s6dwrR>).

Além disto, o Pentium usava caches separados para dados e instruções, sendo eles dois blocos de 8 KB cada um. O acesso à cache L1 era realizado através de um barramento interno de 512 bits. Devido às suas especificações elétricas, as placas para Pentium passaram a operar com frequências mais altas, melhorando o desempenho de acesso à memória RAM para acompanhar as melhorias no processador e permitindo o emprego de chips de cache L2 mais rápidos. Este processador também possibilitou o acesso à memória de 64 bits.

Uma das principais contribuições advindas com o Pentium foi uma mudança da técnica utilizada para aprimorar o desempenho dos processadores. Até o Pentium, os projetistas de processadores buscavam essencialmente apenas aumentar o *clock* dos processadores para melhorar seu desempenho. Ao seguir esta abordagem, os usuários comumente tendiam a utilizar a técnica de *overclock* para melhorar o desempenho dos seus processadores. Todavia, conforme mencionado anteriormente, esta técnica impactava negativamente na vida útil dos processadores. O Pentium demonstrou que ao aumentar o número de unidades de execução e mais memória cache, o processador conseguia executar mais instruções por ciclo sem depender exclusivamente do aumento do *clock* do processador.

Entretanto, assim como outros processadores, o Pentium apresentou desafios de projeto que foram contornados através de novas técnicas de projeto. Como este processador possuía duas unidades de execução, uma dificuldade encontrada consistia em como dividir as instruções entre essas unidades. Esta dificuldade foi contornada com a adição de um circuito denominado *branch prediction*.

 TERMO DO GLOSSÁRIO: O objetivo deste circuito consiste em antecipar o processamento de instruções e com base nesta predição dividir as instruções entre as unidades, visando deixá-las ocupadas a maior parte do tempo.

Todavia, o sucesso do circuito de *branch prediction* dependia fortemente da sua eficácia em prever as próximas instruções e, em caso de erro de predição, este circuito poderia até mesmo prejudicar o desempenho do processador. Toda vez que o circuito previa corretamente as instruções, o processador ganhava tempo ao dividir corretamente a carga entre as unidades de execução. Caso contrário, o processador descartava a predição, limpava o *pipeline* e recomeçava o trabalho, ocasionando um processamento desnecessário. As primeiras versões deste circuito apresentavam uma taxa de acerto de predições de 60 a 80%, demandando uma série de pesquisas para aprimorá-lo.

Devido ao sucesso do processador Intel Pentium, uma família de processadores foi fabricada inspirada em seu projeto, tal como o Pentium MMX, Pentium Pro, Pentium II e Pentium III. O Pentium MMX foi lançado no ano de 1993 em duas versões, 200 e 233 MHz, e seu principal objetivo era melhorar o desempenho de tarefas multimídia executadas pelos computadores. A maior contribuição do Pentium MMX consistiu em um novo tipo de instruções denominadas MMX. Além disso, o Pentium MMX possuía duas vezes mais memória cache L1 que a primeira versão do Pentium. Este processador também foi o primeiro a usar um encapsulamento plástico com dissipador metálico, diferentemente dos seus predecessores que usavam um encapsulamento de cerâmica. Ao adotar o novo tipo de encapsulamento, a dissipação de calor no Pentium MMX era mais eficiente. A Figura 36 ilustra o Pentium MMX.


 TERMO DO GLOSSÁRIO: As instruções MMX eram capazes de empacotar determinadas informações, multiplicando o poder teórico do processador e permitindo o processamento de até quatro instruções de 16 bits como uma única instrução.

FIGURA 36: Processador Pentium MMX.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/WKoP7t>).

No entanto, o projeto das instruções MMX possuía limitações quanto aos tipos de registradores empregados e a escolha do tipo de números a ser processado. Estas instruções eram destinadas ao processamento de números inteiros. Entretanto, no período do lançamento do Pentium MMX, crescia a importância de operações com ponto flutuantes devido à popularidade dos jogos e aplicativos de compressão de áudio e vídeo. Além disso, os registradores utilizados no processamento das instruções MMX eram compartilhados com o coprocessador aritmético, prejudicando o desempenho dos aplicativos que combinavam as instruções MMX com as instruções de ponto flutuante. Estas escolhas de projeto não vinham ao encontro das necessidades dos usuários, prejudicando a comercialização deste processador.

O processador Intel Pentium Pro foi lançado em 1995 e apresentou um novo tipo de arquitetura de processadores denominada P6, a qual propunha uma nova forma de processar instruções, aumentava o tamanho dos *pipelines* e integrava o cache L2 ao processador. Antes da arquitetura P6, as instruções eram processadas na mesma ordem na qual eram geradas – esta abordagem ficou conhecida como *in-order*. A arquitetura P6 propôs uma nova abordagem chamada *out-of-order*, a qual processava instruções fora de ordem. Esta abordagem era implementada usando unidades de execução capazes de processar apenas instruções simples e decodificadores de instruções que quebravam as instruções complexas em sequências ordenadas de instruções simples.

A arquitetura P6 do Pentium Pro empregava *pipelines* mais longos para permitir o uso de frequências mais altas. A primeira versão do Pentium usava um *pipeline* com 5 estágios. O Pentium Pro empregava um *pipeline* de 10 estágios. Todavia, para possibilitar esta mudança, foi necessário melhorar o índice de acerto do circuito *branch prediction*. Além disso, a arquitetura P6 proporcionava ao Pentium Pro o suporte ao multiprocessamento nativo.

FIGURA 37: Processador Intel Pentium Pro.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/QFv9Hr>).

A Figura 37 apresenta o processador Pentium Pro. Uma das principais contribuições deste processador foi a arquitetura P6, a qual continua em uso atualmente na série de processadores i3/i5/i7 após passar por muitas atualizações e revisões. No entanto, a fabricação deste processador tinha um alto custo, pois seu circuito integrado era baseado em uma plataforma de alto desempenho. Em 1998, o Pentium Pro parou de ser fabricado.

Em 1997 a Intel divulgou o lançamento do processador Pentium II, ilustrado na Figura 38. Este processador foi projetado inicialmente com 7.5 milhões de

transistores e fabricado em duas arquiteturas diferentes, a *Klamath* e *Deschutes*. Através da arquitetura *Klamath*, o processador operava a até 300 MHz e a técnica de fabricação era de 0.35 *micron*. Usando a arquitetura *Deschutes*, a frequência de operação do Pentium II era de no mínimo 333 MHz e a técnica de fabricação era de 0.25 *micron*, dissipando menos calor. O projeto deste processador mantinha os 32 KB de memória cache L1 dividido em 2 blocos de 16 KB para dados e instruções, empregava três unidades de execução, duas de inteiros e uma de ponto flutuante, usava o pipeline de 10 estágios e passou a usar um cache *half-speed*, que possibilitava elevar a frequência do processador até 450 MHz.

FIGURA 38: Processador Intel Pentium II.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/ACwoFV>).

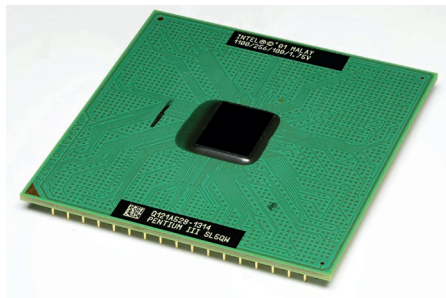
O advento do Pentium II ocasionou uma série de desafios relacionados com a frequência de operação, o preço dos processadores e com as sublinhas, os quais foram corrigidos ao longo do tempo. Ao possibilitar a operação com frequências mais altas, gerou a necessidade de nivelar a frequência de operação do processador com a memória cache. Esta dificuldade foi contornada ao utilizar um cache L2 *half-speed*, possibilitando inclusive utilizar chips de memória cache mais baratos. Além disto, a capacidade da cache L2 foi dobrada para 512 KB para compensar a frequência mais baixa.

Com o advento do Pentium II, a Intel abandonou a fabricação do Pentium MMX. A estratégia da Intel consistia em comercializar apenas processadores Pentium II. Todavia, o preço do Pentium II era muito superior, e a Intel passou a perder terreno para seus concorrentes. Para contornar esta dificuldade, a Intel lançou o processador Celeron, uma versão simples do Pentium II projetada com 32 KB de cache L1, sem os chips de cache L2 e sem o invólucro plástico.

Entretanto, o desempenho do Celeron era muito baixo, em média 40% inferior ao Pentium II do mesmo clock e também perdia em performance para processadores fabricados pelos concorrentes da Intel. Visando resolver este problema, a Intel lançou o Celeron Mendocino, projetado com cache L2 de 128 KB incorporado ao processador. Este processador foi produzido em versões de 300, 333 e 336 MHz, todos com barramento de 66 MHz. Esta série de processadores possuía um desempenho próximos ao processador Pentium II do mesmo clock e permitiam overcloks capazes de melhorar em 50% o desempenho dos processadores, resolvendo o problema de performance. O Pentium II deixou de ser fabricado em 1999.

O processador Pentium III foi lançado pela Intel em 1999. A Figura 39 ilustra o processador Pentium III. Este processador consistiu na primeira versão baseada no core Katmai fabricado com 0.25 *micron*, cache L2 externo operando à metade da frequência do processador e clock de 500 MHz. Ao empregar o core Katmai, o Pentium III operava 50 MHz mais rápido que a última versão do Pentium II e possibilitou agregar 9.5 milhões de transistores.

FIGURA 39: Processador Pentium III.

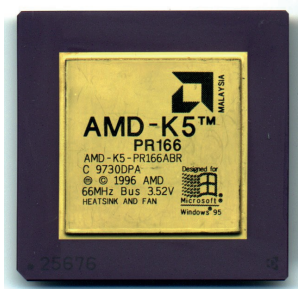


FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/1Tcw3F>).

Uma das principais contribuições do projeto do processador Pentium III consistiu na proposta de um novo conjunto de instruções SSE, sigla em inglês para *Streaming SIMD Extensions*. Estas instruções foram projetadas pela Intel para aprimorar a forma como os processadores tratavam dados paralelamente às instruções entre várias unidades operacionais. As instruções SSE impactaram em mudanças físicas, como a adição de uma nova unidade de execução de novos registradores para permitir que o processador execute mais processamento por ciclo. A fabricação do Pentium III foi encerrada em 2003.

Entretanto, a empresa AMD competia pelo mercado de fabricação de processadores com a Intel e também disponibilizou soluções inovadoras, tais como os processadores K5, K6 e Athlon, os quais merecem atenção. O processador AMD K5 foi lançado em 1996 com base em um projeto de arquitetura superescalar com três unidades de execução capazes de processar instruções fora de ordem. Este processador contava com uma memória cache L1 de 24 KB, agregava 4.3 milhões de transistores, possuía um circuito de *branch prediction* bastante avançado para a época e possuía versões capazes de operar entre 75 a 133 MHz. Este processador competia diretamente com os processadores da série Pentium produzidos pela Intel. A Figura 40 ilustra o processador K5.

FIGURA 40: Processador AMD K5.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/7DUQGu>).

Dentre as principais contribuições do K5, encontram-se o projeto original, mas seu desempenho era inferior ao Pentium. Até a fabricação do K5, a AMD produzia essencialmente clones dos processadores da Intel, devido a uma licença obtida judicialmente na época do processador 8088. O processador K5 consistiu no primeiro projeto independente da AMD. No entanto, este processador perdia para o Pentium

em operações de ponto flutuante e utilizava um circuito *branch prediction* cerca de quatro vezes maior que o do Pentium e menos eficiente que seu concorrente. Apesar de seu projeto independente, o processador K5 possuía um desempenho inferior ao Pentium.

Em 1997, a AMD lançou o processador K6, projetado para suportar as instruções MMX e com uma arquitetura *out-of-order*. Este se destacou no mercado por oferecer uma opção de upgrade de baixo custo para usuários que possuíam um processador Pentium antigo e não estavam dispostos a investir muito dinheiro para comprar um Pentium II. As primeiras versões deste processador operavam em velocidades de 166 e 200 MHz e com técnica de fabricação de 0.35 *micron*. Em 1998, foram lançadas versões capazes de operar em 266 e 300 MHz e com técnica de fabricação de 0.25 *micron*. Todas as versões do K6 foram projetadas para agregar 8.8 milhões de transistores e com memória cache L1 fragmentadas em duas unidades de 32 KB, sendo uma dedicada para armazenamento de dados e outra para processamento de instruções. A Figura 41 mostra o processador K6.

FIGURA 41: Processador AMD K6.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/GyD29G>).

No entanto, o processador K6 encontrou desafios de projeto, e soluções interessantes foram propostas para contorná-los. O coprocessador aritmético do processador K6 era baseado em um único pipe e possuía uma cache L2 externa ao processador, tornando-o mais fraco que o Pentium em termos de desempenho. Para amenizar este problema, a AMD investiu em um cache L1 de 64 KB construído com dois blocos de 32 KB, sendo eles projetados para armazenamento de dados e para processamento de instruções, respectivamente.

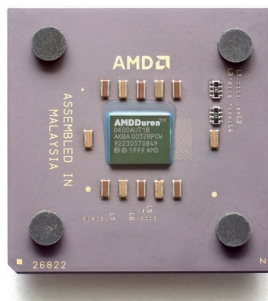
A AMD também enfrentou dificuldades para produzir o volume suficiente da primeira versão do processador K6. Visando contornar esta dificuldade, a AMD lançou a segunda versão do K6 em 1998 para competir com Pentium II da Intel. A segunda versão, denominada K6-2, continha 9.3 milhões de transistores, foi fabricada com a técnica de 0.25 *micron*, melhorou o circuito *branch prediction*, adicionou um novo conjunto com 27 instruções chamado de 3D-Now para aprimorar o processamento de operações com ponto flutuante, e contornou problemas de incompatibilidade com placas soquete 7. Além disto, o K6-2 contava com um multiplicador destravado, que permitia instalar o K6-2 em placas antigas que operavam a 66 MHz, e com tensão de 2.2 ou 2.4 V. O K6-2 deixou de ser fabricado em 1999.

A terceira versão do K6 foi lançada em 1999, sendo conhecida como K6-3. Também apresentou melhorias e tinha como objetivo competir com o Pentium III da Intel. Este processador operava a 450 MHz, continha 21.4 milhões de transistores, era projetado usando a técnica de 0.25 *micron*. A principal inovação do K6-3

ocorreu em relação ao emprego de memória cache. O K6-3 manteve a memória cache L1 com 64 KB e adicionou a memória cache L2 *full-speed* integrado, e ainda aproveitava a memória cache nas placas soquete 7 como uma cache L3. Adicionar a cache L3 proporcionou ao K6-3 um leve ganho de desempenho, mas este ganho não justificava o investimento. Entretanto, o projeto do K6-3 serviu como modelo para processadores *quad-core*, tais como o Phenon II e o Core i7. O processador K6-3 deixou de ser fabricado em 2000 para dar início ao projeto do Athlon.

Em 1999, a AMD lançou o Athlon, o primeiro processador para desktop capaz de operar em frequências na casa dos giga hertz (GHz). Este processador usava a abordagem *out-of-order* para processar instruções e possuía capacidades mais robustas para decodificar instruções ao adicionar três decodificadores de instruções. Estes três decodificadores eram capazes de decodificar três instruções em seis micro instruções por *clock*. Foram produzidas várias versões deste processador, como por exemplo, o Athlon XP, Athlon 64, Athlon MP e Duron. A Figura 42 ilustra o processador AMD Athlon Duron.

FIGURA 42: Processador AMD Athlon Duron.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/hB25RH>).

Cada uma destas versões possuía diferentes escolhas de projeto. O Athlon XP operava a 2100 MHz e contava com um barramento de 266 MHz. O Athlon 64 foi comercializado com versões capazes de operar entre 1 GHz até 3.2 GHz, sendo um dos primeiros processadores para desktop capaz de trabalhar com palavras de 64 bits. O Athlon MP operava a 2400 MHz e foi projetado para um novo suporte de encaixe na placa-mãe denominado socket A. As versões iniciais do Athlon Duron operavam a 600 MHz, mas sua última versão alcançou 1.8 GHz, sendo o primeiro processador a operar na casa dos GHz. Apesar das suas diferenças, a série de processadores AMD Athlon possuía algumas semelhanças.

Todas as versões deste processador possuíam memória cache L1 de 128 KB, sendo dividida em dois blocos de 64 KB, e projetadas para atender o armazenamento de dados e instruções respectivamente. A versão clássica do Athlon usava uma cache L2 externa de 512 KB, mas as versões que o sucederam foram projetadas com cache L2 interna de 256 KB em formato *fullspeed*. As instruções 3DNow foram revisadas e mantidas em todas as versões, bem como o suporte às instruções MMX. O número de transistores do processador Athlon variou conforme suas versões – por exemplo, a versão baseada na arquitetura *Argon* possuía 22 milhões de transistores e a versão *Thunderbird* lançada em 2000 possuía 37 milhões de transistores. Em 2005, a AMD encerrou a produção do processador Athlon.

A competição entre a AMD e a Intel continua até os dias atuais e novos modelos surgiram nos anos seguintes. Por exemplo, o Quadro 2 apresenta alguns dos processadores lançados pela Intel compreendendo os anos de 2000 e 2006. Neste Quadro, observamos um aumento do número de transistores e da frequência dos processadores ao passo que o seu tamanho diminuía. Outra técnica importante que surgiu nos anos subsequentes e que vale a pena ser mencionada consiste no emprego de mais de um CPU por circuito integrado, a qual agregou um ganho de desempenho considerável e continua em uso em processadores atuais tal como o Intel core i3/i5 e i7.

QUADRO 2: Uma Breve Continuação dos processadores da Intel.

PROCESSADOR	NÚMERO DE TRANSISTORES	FREQUÊNCIA	TAMANHO	ANO DE LANÇAMENTO
Pentium IV	42 milhões	1.5 GHz	0.18 <i>um</i>	2000
Pentium IV HT	125 milhões	3.06 GHz	0.13 <i>um</i>	2003
Pentium D	230 milhões	3.2 GHz	90 <i>nm</i>	2005
Intel Core 2	291 milhões	3 GHz	65 <i>nm</i>	2006

FONTE: dos autores, 2017.

Uma curiosidade sobre o aumento do número de transistores consiste na Lei de Moore. Esta lei surgiu em 1965 para prever o quanto o *hardware* seria aprimorado conforme os anos avançavam. A escolha do nome desta lei deve-se ao nome do seu criador, Gordon E. Moore, um dos presidentes da Intel. Entre os anos 1970 e 2010, esta lei se mostrou altamente aplicável e se tornou muito popular. Todavia, devido aos limites físicos dos materiais usados na fabricação dos processadores, estima-se que esta lei pode estar chegando ao fim.



TERMO DO GLOSSÁRIO: A Lei de Moore diz que o número de transistores dos circuitos integrados aumenta 100% a cada 18 meses, e mantém o mesmo custo.

Esta unidade apresentou uma breve história sobre a evolução do computador seguindo uma classificação baseada em quatro períodos, a antiguidade, os computadores mecânicos, os circuitos digitais e os circuitos integrados. Durante a antiguidade, foi apresentada a necessidade dos povos antigos em executar cálculos visando facilitar atividades cotidianas, que resultaram na criação de dispositivos para facilitar a operação de cálculos complexos, tais como o Ábaco, a *Nepohualtzintzin* e a *Antikythera*.

Fora discutido também que os computadores mecânicos surgiram no século XIX durante a Revolução Industrial para agregar maior precisão nas atividades desempenhadas pelos engenheiros, cientistas e navegadores, que demandavam a execução de cálculos complexos, sendo que as principais contribuições deste período consistiram na criação dos computadores, conhecidos como a *Analytical Engine* e a *Difference Engine*, ambos projetados pelo matemático inglês Charles Babbage.

Vimos que os computadores digitais proporcionaram a representação de dados exclusivamente sob a forma de números, em contraste com os computadores mecânicos que utilizavam grandezas contínuas como a posição das engrenagens. Seus

principais marcos consistiram na aplicação do sistema binário e no surgimento dos relés, das válvulas, dos transistores e dos circuitos integrados. Esta unidade encerra ao apresentar as principais tecnologias relacionadas com os circuitos integrados, compreendendo desde o advento do processador 4004 até o *Athlon*, observando-se um esforço considerável por parte dos fabricantes para adicionar cada vez mais transistores por circuito integrado, aumentar o tamanho da palavra processada por ciclo e o surgimento de técnicas para permitir o processamento de mais instruções por ciclo.

3

COMPONENTES DO
COMPUTADOR

INTRODUÇÃO

Agora que você conhece a história da evolução dos computadores, é importante lembrar que um computador é formado por uma Unidade Central de Processamento (CPU) ou processador, uma memória, dispositivos de entrada e saída e uma placa e circuitos capazes de interconectar todos esses componentes. Talvez você esteja curioso sobre os componentes de um computador moderno e pode estar se perguntando quais os tipos de componentes? Qual o propósito de cada componente? Como eles funcionam? Existem diferentes modelos para cada componente? Qual a relação entre os componentes do computador? Caso você tenha estas dúvidas, fique tranquilo, elas serão esclarecidas agora.

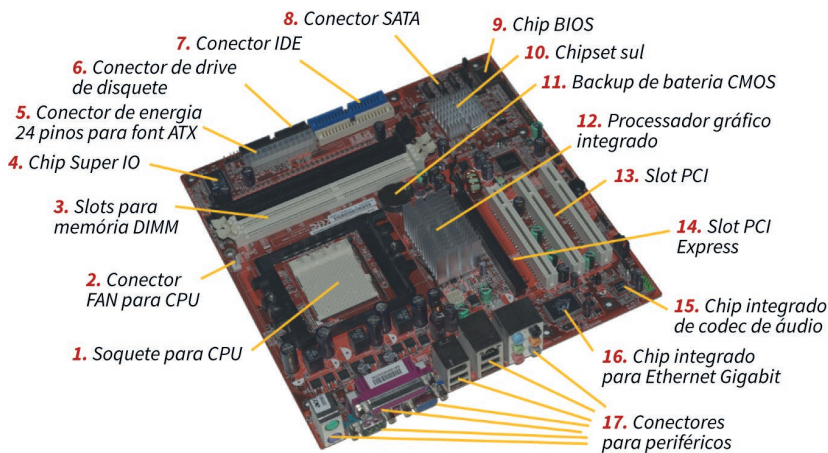
Para responder estas questões, esta unidade foi organizada em onze seções, onde nove delas foram escritas sobre os principais componentes do computador e as outras duas objetivam facilitar o aprendizado dos conteúdos abordados na unidade. A Seção 3.1 apresenta a placa-mãe. A Seção 3.2 descreve o processador. A Seção 3.3 explica os principais conceitos sobre a memória RAM. A Seção 3.4 foca na memória ROM. A Seção 3.5 detalha a importância do disco rígido. A Seção 3.6 apresenta as principais características do monitor de vídeo. A Seção 3.7 descreve o teclado. A Seção 3.8 descreve o mouse. A Seção 3.9 explica sobre o gabinete e a Seção 3.10 resume a unidade.

3.1

PLACA-MÃE

A placa-mãe consiste em um dos componentes mais importantes do computador, pois ela interliga todos os demais componentes, permite o tráfego de informação e fornece energia elétrica para periféricos. Este componente também é conhecido pelos termos em inglês *motherboard* ou *mainboard*. A tradução do primeiro termo consiste na tradução literal livre de placa-mãe e o segundo termo pode ser traduzido como placa principal, fazendo referência a sua importância ao interligar os demais componentes do computador. A Figura 43 ilustra uma placa-mãe, destacando seus principais componentes e servindo como roteiro para esta seção.

FIGURA 43: Placa mãe e seus componentes.



FONTE: dos autores, adaptado por NTE, (2017).

Conforme ilustra a Figura 43, a placa-mãe consiste em uma placa de circuito integrado composta por componentes internos e por encaixes para outros componentes. Antes de entrar em detalhes quanto aos componentes desta figura, notamos alguns termos apresentados que chamam atenção, tais como: *slot*, *soquete* e *conector*. O termo *slot* é muito utilizado e no contexto da informática significa o conector de periféricos de um computador. Seguindo este conceito, um *slot* para memória DIMM (veja o componente de índice 3 da figura) pode ser entendido como um conector para a memória RAM do tipo DIMM. Os termos *soquete* e *conector* também possuem um sentido muito parecido ao do *slot*, pois eles também objetivam conectar periféricos. A diferença entre eles pode ser encontrada ao analisar o seu significado em inglês. O termo *soquete* ou *socket* (em inglês) é empregado para descrever algo pequeno com forma quadrada ou arredondada. A palavra *slot* significa um objeto de forma alongada ou comprida. O conector, ou *connector* em inglês, significa um dispositivo que possui um cabo em um equipamento elétrico ou eletrônico. Por isso, denominamos como *soquete* o encaixe do processador, usamos o termo *slot* para o encaixe de memória e conector para o drive de disquete. Agora que entendemos

a diferença entre os termos *slot* e soquete, vamos nos concentrar nos elementos que compõem a placa-mãe ilustrada na Figura 43.



TERMO DO GLOSSÁRIO: A palavra *slot* em inglês é usada para descrever um objeto de forma alongada ou comprida. Este termo é usado, por exemplo, para se referir ao encaixe de memória.

O termo soquete ou *socket* (em inglês) é empregado para descrever algo pequeno com forma quadrada ou arredondada, como, por exemplo, o encaixe do processador.

O termo conector, ou *connector* em inglês, significa um dispositivo que possui um cabo em um equipamento elétrico ou eletrônico. Por exemplo, o conector de disquete.

O elemento destacado com o número 1 consiste no local reservado para o processador. Não aprofundaremos a explicação sobre o funcionamento do processador, pois reservamos uma seção somente para ele. Além do processador, também não entraremos nos detalhes sobre o funcionamento da memória RAM, disco rígido, monitor e teclado pela mesma razão. Para um conhecimento mais profundo sobre estes componentes sugerimos a leitura da seção específica do componente.

Cada processador é desenvolvido para utilizar um soquete específico, de acordo com o número de pinos que o mesmo possui. Um determinado modelo de soquete suporta vários modelos de processadores da mesma família, por exemplo, os soquetes LGA1151 têm 1151 pinos e suportam os processadores Intel Celeron, i3, i5, i7 e Xeon de 6ª geração, mas não suportam nenhum processador Intel de gerações anteriores. Da mesma forma, os processadores da AMD utilizam soquetes específicos para as famílias de processadores. Dessa forma, atualmente os processadores Intel e AMD não compartilham nenhum soquete.

O conector FAN, destacado com o número 2 na Figura 43, **possibilita a conexão do dispositivo responsável por dissipar o excesso de calor dos componentes internos do computador. Este componente também é conhecido como cooler.** A Figura 44 apresenta um exemplo deste dispositivo. Normalmente, este dispositivo fica posicionado em cima do componente a ser resfriado e o conector na outra extremidade do pequeno ventilador é conectado no conector FAN da placa-mãe. O *cooler* normalmente serve para dissipar o calor do processador, mas também pode ser usado em outros componentes, como por exemplo nas placas de vídeo e no próprio gabinete do computador. O FAN do processador (CPUFAN) normalmente possui um conector de 4 pinos para permitir o controle da velocidade do mesmo enquanto que os do gabinete são conectores de 2 ou 3 pinos. Os *coolers* traseiros do gabinete devem ser instalados de modo a retirar o ar quente de dentro do gabinete, e o *cooler* dianteiro (se houver) deve puxar o ar para dentro do gabinete.

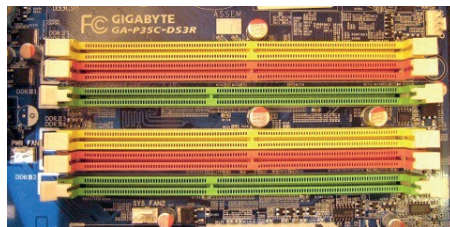
FIGURA 44: Cooler ou FAN.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/EZoAuN>).

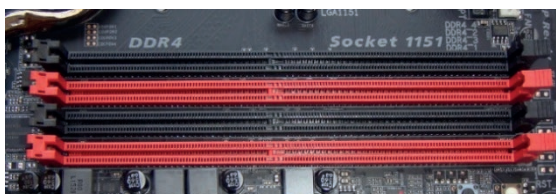
Os *slots* de memória, veja o número 3 da Figura 43, consistem no local responsável por armazenar os módulos de memória RAM do computador. No caso da Figura 43, o tipo de *slot* consiste no DIMM, sigla em inglês para *Dual Inline Memory Module*, que, em português, significa módulo de memória em linha dupla. A memória DIMM pode ser de vários tipos, os quais foram evoluindo com o passar do tempo, desde o SDRAM (*Synchronous Dynamic Random-Access Memory*) em computadores do final da década de 1990, passando pelo DDR SDRAM (*Double Data Rate Synchronous Dynamic Random-Access Memory*), DDR2, DDR3 e DDR4 nos modelos atuais. A diferença entre os *slots* de memória está no tipo de encaixe e na localização e quantidade de incisões que cada um possui. A Figura 45 e a Figura 46 ilustram esta diferença. Na Figura 45, os *slots* amarelo e laranja são para DDR2 e o *slot* verde para DDR3. Na Figura 46, o *slot* é para DDR4.

FIGURA 45: Slots para Memória DDR2 e DDR3.



FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 46: Slot para Memória DDR2 e DDR3.



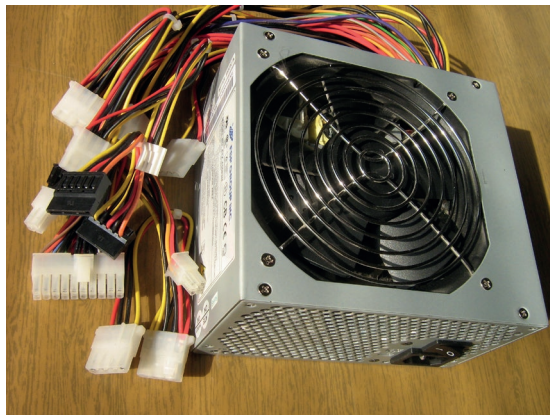
FONTE: dos autores, 2017.

O chip *Super I/O*, destacado com o número quatro na Figura 43, consiste em um controlador de dispositivos de entrada e saída. Normalmente, um chip *Super I/O* contém um controlador de disquete, uma porta paralela para impressoras, uma ou

mais portas seriais, uma interface de teclado e mouse. Além disto, um chip *Super I/O* pode conter outras interfaces, tais como uma porta para *joystick* ou uma porta para infravermelho. Gradativamente os componentes controlados por esse chip estão substituindo esse tipo de interface pelo USB.

O número 5 da Figura 43 apresenta um conector para energia de 24 pinos para uma fonte de alimentação ATX. Este tipo de fonte consiste no dispositivo encarregado de fornecer energia elétrica aos demais componentes do computador. A principal função deste dispositivo consiste em converter a corrente alternada, ou seja, a energia recebida das companhias de energia elétrica, em uma corrente contínua, a qual é mais apropriada para dispositivos eletrônicos. A Figura 47 apresenta um exemplo de fonte de alimentação ATX.

FIGURA 47: Exemplo de Fonte de Alimentação ATX.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/2lfuWk>).

Os dois tipos mais conhecidos de fontes de alimentação compreendem o padrão AT (*Advanced Technology*) e ATX (*Advanced Technology Extended*). No padrão AT, usado em computadores antigos, o cabo de energia da placa-mãe é separado em duas partes, necessitando uma combinação das duas pontas pretas para conectá-lo corretamente na placa-mãe, e possui cabos de energias para alimentar os leds do computador, tal como o led que indica que o computador está ligado. Em contrapartida, no padrão ATX, o cabo de energia é inseparável, não há os cabos para os leds e atinge voltagens mais altas que o padrão AT. Além disto, o padrão ATX possibilita desligar a placa-mãe depois do desligamento do sistema operacional, o que não acontece no padrão AT. Devido ao seu projeto mais elaborado e sofisticado, o padrão ATX é utilizado atualmente.

O sexto elemento da Figura 43 consiste no conector responsável por interligar o drive de disquete com a placa-mãe. Atualmente, os disquetes são raramente utilizados. Caso você não conheça um, veja a ilustração da Figura 48. Para interligar um drive de disquete na placa-mãe, normalmente era utilizado um cabo flat, semelhante ao ilustrado na Figura 49. Uma ponta deste cabo era encaixada no conector da placa-mãe e a outra ponta encaixada na parte traseira do drive de disquete, o qual também era alimentado com um cabo de energia da fonte.

FIGURA 48: Drive de disquete.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/i7t1w2>).

FIGURA 49: Cabo flat.



FONTE: dos autores, 2017.

O **conector IDE** e o **conector SATA**, enfatizados respectivamente com os números 7 e 8 na Figura 43, consistem em dois tipos de padrões normalmente utilizados para interligar discos rígidos. Cada um destes padrões também possui diferentes variações, tal como IDE, IDE/ATA, SATA, SATA II e SATA III. O SATA ou SATA I permite taxas de transferência de até 150MB/s, o SATA II permite transferências de até 300MB/s e o SATA III até 600MB/s. Atualmente, o padrão SATA II e SATA III estão sendo mais empregados.

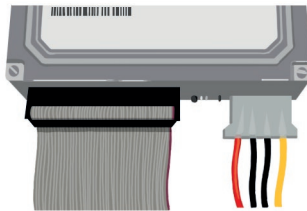


TERMO DO GLOSSÁRIO: IDE, sigla em inglês para *Integrated Drive Electronics*, consistiu no primeiro padrão capaz de integrar a controladora com o disco rígido.

SATA significa Serial ATA e consiste em uma tecnologia de transferência de dados entre dispositivo em massa, fornecendo velocidades maiores, cabos e conectores menores e ocupa menos espaço no gabinete.

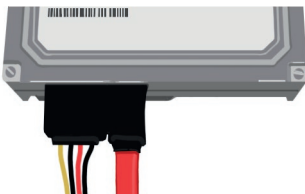
ATA consiste em um acrônimo para a expressão inglesa *Advanced Technology Attachment* e compreende um padrão para interligar dispositivos de armazenamento.

FIGURA 50: Disco Rígido PATA (IDE).



FONTE: NTE, 2017.

FIGURA 51: Disco Rígido SATA.



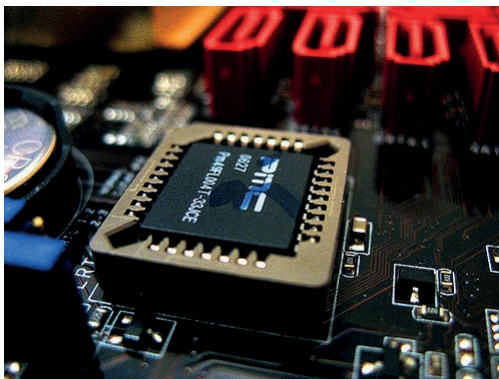
FONTE: NTE, 2017.

O nono elemento da Figura 43 consiste no **chip BIOS**. A Figura 52 ilustra um chip BIOS com uma resolução maior.



TERMO DO GLOSSÁRIO: A sigla BIOS significa *Basic Input/Output System* e pode também ser conhecida como System BIOS, ROM BIOS ou PC BIOS. Este componente consiste em um *firmware* responsável por iniciar todo o *hardware* durante o processo de inicialização de computadores compatíveis com o padrão IBM PC.

FIGURA 52: Chip BIOS.



FONTE: Flickr (https://c2.staticflickr.com/4/3617/3417729666_9d428150b3_z.jpg?zz=1).

Provavelmente, você já tenha visto inúmeras vezes informações sobre a BIOS do seu computador e nunca tenha se dado conta. Assim que você liga o computador,

geralmente aparece rapidamente uma tela preta com algumas informações em inglês, assim como ilustra a Figura 53. As informações ilustradas na Figura 53 são extraídas do chip BIOS da Figura 52. Caso seu computador não apresente estas informações, você deve ficar atento à primeira mensagem que aparece na tela antes do sistema operacional começar a iniciar. No seu caso, provavelmente existe uma tecla a ser pressionada para acessar a BIOS e visualizar estas informações – geralmente consiste na tecla F8 ou F2, mas isto pode mudar conforme a marca e modelo do chip BIOS.

Os novos computadores têm suporte a um novo formato: o UEFI (*Unified Extensible Firmware Interface*) com as mesmas funções que a BIOS; porém, com um desempenho e funcionalidade superior, pois o tempo de boot de um computador que usa o UEFI é reduzido drasticamente.

FIGURA 53: Informações da BIOS durante a inicialização do computador.



FONTE: Wikimedia (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/92/POST_P5KPL.jpg).

O décimo elemento consiste no *chipset* sul da placa-mãe. Um *chipset* consiste em um conjunto de componentes eletrônicos presentes em um circuito integrado e sua função compreende o gerenciamento de dados entre o processador, memória e periféricos. Uma das principais funções deste chip consiste em definir as capacidades suportadas pela placa-mãe em termos de quantidade máxima de memória RAM, o tipo de memória usada e a frequência máxima das memórias, barramentos e do processador.

Atualmente, uma grande parte dos *chipsets* divide suas funções em dois chips:

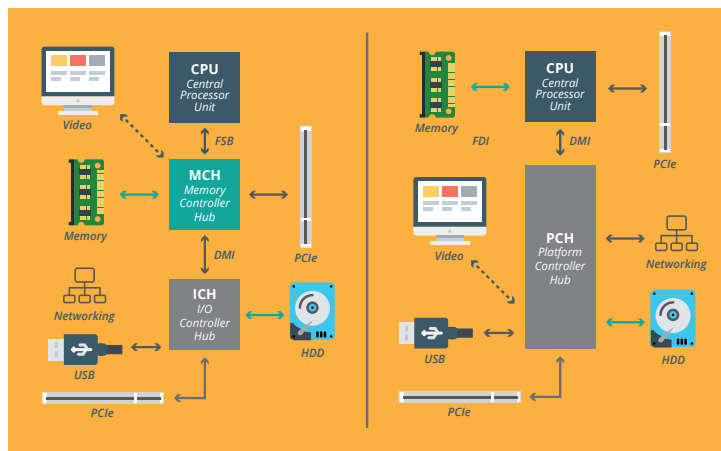
a) Ponte norte (*Northbridge*) ou MCH (*Memory Controller Hub*): chip mais complexo, que fica fisicamente localizado mais próximo do processador, normalmente coberto por um dissipador metálico. Incorpora os barramentos de maior desempenho e as funções mais complexas do computador, incluindo o controlador de memória, as linhas do barramento PCI Express, além do *chipset* de vídeo onboard, quando presente.

b) Ponte sul (*Southbridge*) ou ICH (*I/O Controller Hub*) – chip menor e mais simples do que o *chipset* ponte norte. Incorpora os barramentos mais lentos como: barramento PCI, portas IDE, SATA, USB além dos controladores de som e rede. Apesar de incorporar um número maior de funções, as tarefas executadas pela ponte sul são mais simples e os barramentos ligados a ela utilizam menos trilhas de dados.

Os processadores mais modernos, tanto da Intel quanto da AMD incorporam as funcionalidades do *chipset* ponte norte. Desta forma, as placas mãe para os processadores AMD *Fusion* e Intel Core i5 e Core i7 não possuem o controlador de memória, contendo um único *chipset*, com as funcionalidades da ponte sul. A Intel denomina esse *chipset* de PCH (*Platform Controller Hub*) e a AMD de FCH (*Fusion Controller Hubs*).

A Figura 54 apresenta os *chipsets* típicos à esquerda, os convencionais Ponte Norte (MCH – *Memory Control Hub*) e Ponte Sul (ICH – *I/O Controller Hub*), e à direita o novo *chipset* único (PCH – *Platform Controller Hub*). Na figura também podem ser observadas as conexões de PCI Express, de Rede (*networking*), do disco rígido (HDD), USB e vídeo. A Figura 54 ilustra a posição do *chipset* em relação à CPU.

FIGURA 54: *Chipset* norte (MCH) e sul (ICH) à esquerda e único (PCH) à direita.



FONTE: NTE, 2017.

O décimo primeiro elemento da Figura 43 consiste na bateria CMOS, cuja função compreende alimentar a memória e o relógio de tempo real do computador. Este componente normalmente armazena uma bateria de lítio em forma de moeda do tipo CR2032, parecida com a apresentada na Figura 55. Este tipo de bateria dura normalmente de dois a dez anos, dependendo da temperatura ambiente, utilização do computador e do tipo da placa-mãe.

FIGURA 55: Bateria de Lítio do Tipo CR2032.



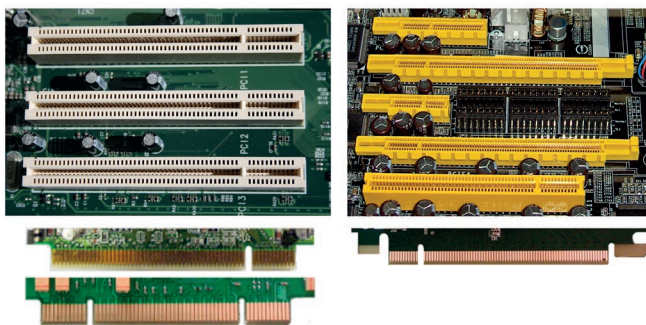
FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/h7u3eL>).

O processador gráfico integrado, indexado com o número doze na Figura 43, consiste em um tipo de microprocessador especializado em receber, calcular e executar

tarefas relacionadas com o processamento de imagens e normalmente faz parte do *chipset* norte (*Memory Controller Hub*). Existem dois principais tipos de processadores gráficos, o integrado e o dedicado. O processador gráfico integrado, tal como o ilustrado na Figura 43, também referenciado como vídeo *onboard*, realiza um processamento limitado, pois executa outras funções na placa-mãe, como o gerenciamento de acesso à memória RAM. O processador gráfico dedicado realiza apenas o processamento gráfico, resultando em um desempenho superior ao processador integrado. A vantagem de usar um processador gráfico integrado ocorre quando você quer economizar dinheiro ao comprar seu computador e não está muito interessado em aplicativos que dependam muito do processamento gráfico, tal como a execução de jogos que demandem muitos recursos. No entanto, para quem tem recursos financeiros para a compra de um computador para fins de jogos, a melhor escolha consiste em optar por um processador gráfico dedicado.

Os componentes enumerados com a sequência 13 e 14 na Figura 43 dizem respeito aos *slots* PCI (*Peripheral Component Interconnect*) e PCI Express, respectivamente. O *slot* PCI convencional consiste em um barramento para conectar periféricos, tal como placas de vídeo, em computadores projetados com base na arquitetura IBM PC. Um *slot* PCI convencional opera a uma frequência de 33 MHz e com velocidade de transmissão de 133 MB/s. O padrão PCI Express surgiu para substituir o padrão PCI convencional, ao propor uma tecnologia capaz de possibilitar o uso de várias conexões seriais para transferência de dados. Esses caminhos, também conhecidos como *lanes*, ajudam a descrever as características dos dispositivos conectados em uma placa PCI Express, por exemplo, denomina-se como PCI Express 1x o dispositivo que emprega apenas um caminho, PCI Express 2x o dispositivo que usa dois caminhos e assim por diante. Cada *lane* pode operar enviando dados em ambas as direções simultaneamente. Assim, a versão PCI Express 1x pode transferir até 250MB/s e o PCI Express 16x normalmente usados em placas de vídeo para jogos pode transferir até 4000MB/s. A Figura 56 apresenta *slots* e conectores PCI à esquerda e PCI Express à direita.

FIGURA 56: *Slots* e conector PCI (esquerda) e PCI Express (direita).



FONTE: NTE, 2017.

O décimo quinto componente da Figura 43 consiste no chip integrado de codec de áudio, comumente referenciado como placa de áudio. Este componente permite o envio e o recebimento de sinais sonoros, converte a representação digital do som de um computador para o formato analógico reproduzido por fones de ouvido

ou caixas de som conectadas a um computador. Existem dois principais tipos de placa de áudio, placas acopladas internamente no barramento PCI ou PCI Express e externas conectadas através da porta USB. A Figura 57 mostra uma placa de som USB à esquerda e uma placa de áudio PCI à direita.

FIGURA 57: Placa de Som USB e PCI.



FONTE: dos autores, 2017.

O chip integrado para **Ethernet Gigabit** consiste no décimo sexto elemento da Figura 43. Este chip implementa uma tecnologia baseada no padrão Ethernet usado em redes locais e possibilita transferir uma taxa de dados de um bilhão de bits por segundo, ou seja, um gigabit. Este tipo de chip normalmente equipa componentes utilizados em provedores de acesso à Internet devido ao seu alto desempenho.



SAIBA MAIS: Caso você esteja curioso sobre o funcionamento da Ethernet Gigabit e aspectos técnicos sobre este assunto, sugerimos a leitura do padrão IEEE 802.3, pois este documento descreve todos os aspectos técnicos relacionados com o assunto.

Os conectores para periféricos destacados com o número 17 possibilitam a conexão de dispositivos externos na placa-mãe. Dentre estes conectores, encontram-se as portas USB, porta de vídeo VGA, porta de vídeo HDMI e conectores PS/2. Você provavelmente conhece portas USB, pois os pendrives são conectados nestas portas. As portas de vídeo VGA e HDMI servem para conectar um monitor ou projetor multimídia em um computador. Os conectores PS/2 são pouco utilizados atualmente e servem para conectar teclados e mouses, sendo que conectores PS/2 na cor verde eram usados para mouses e conectores PS/2 de cor roxa conectavam teclados.

Esta seção descreveu os principais componentes de uma placa-mãe. Sendo assim, fora apresentado que este componente interliga todos os demais componentes do computador e apresenta *slots*, soquetes, conectores e barramentos. Explicou-se que a diferença entre os *slots* e soquetes consiste na sua forma geométrica, os *slots* consistem nos encaixes mais alongados e os soquetes apresentam uma forma de encaixe arredondada ou quadrada. Ao todo, foram apresentados 17 principais elementos que compõem uma placa-mãe e para cada um destes elementos foi explicado seu objetivo e quais são os modelos existentes de conexão.

3.2

PROCESSADOR OU CPU

O processador, também chamado de Unidade Central de Processamento ou *Central Processing Unit* (CPU) é o principal componente de um sistema computacional, responsável por realizar todas as operações do computador e controlar sua execução. É capaz de realizar, por exemplo, as seguintes operações:

a) Operações aritméticas e lógicas: somar, subtrair, multiplicar, dividir e realizar comparações de números.

b) Operações de movimentação de dados: mover um dado de um local de armazenamento para outro.

c) Operações de entrada ou saída: transferir um valor para um dispositivo de saída ou de um dispositivo de entrada para o processador.

Podemos compreender então, que a responsabilidade do processador é buscar e executar as instruções existentes na memória, que determinam as operações que o computador deve realizar. Essas instruções primitivas são denominadas instruções de máquina e quando agrupadas formam os programas.

Este componente consiste em um circuito integrado. Para explicar o funcionamento deste componente, faz-se uma analogia comparando-o ao cérebro humano, pois da mesma forma como o cérebro é responsável pelo raciocínio das pessoas, no computador o processador executa as operações lógicas e aritméticas. A Figura 58 apresenta um processador Intel core I7.

FIGURA 58: Processador Intel Core I7.



FONTE: Flickr (https://ci.staticflickr.com/6/5508/9662277285_3cc3d98544_b.jpg).

Geralmente, um processador é composto por pelo menos três componentes: unidade lógica e aritmética, unidade de controle e registradores. A unidade lógica e aritmética, também conhecida como ULA, executa as operações lógicas e aritméticas (MONTEIRO, 2007). A unidade de controle decodifica instruções, busca operandos e controla o ponto de execução. Os registradores armazenam dados para o processamento. Através desta interação destes componentes, as instruções são manipuladas, armazenadas e processadas (TANENBAUM, 2007).

Outro componente que pode influenciar diretamente no desempenho do processador consiste na memória cache e no número de núcleos. Este tipo de me-

mória pode ser classificado em três níveis principais, a cache L1, L2 e L3. A cache L1 compreende uma pequena porção de memória e está sempre presente dentro do processador. Quanto mais memória cache estiver disponível, melhor será o desempenho de um computador devido à alta velocidade deste tipo de memória.



TERMO DO GLOSSÁRIO: A memória cache consiste em um tipo de memória de altíssima velocidade responsável por armazenar as instruções mais acessadas pelo processador.

O número de núcleos de um processador também afeta diretamente o desempenho do processador. Ao usar mais de um núcleo, o processador pode executar instruções em paralelo, diminuindo o tempo necessário para processá-las e resultando positivamente no desempenho. Atualmente, muitos processadores são fabricados usando mais de um núcleo, como no caso do processador Intel Core i7 da Figura 58, o qual possui quatro núcleos.

Os principais modelos atuais de processadores são fabricados pela empresa Intel e pela AMD. Dentre os modelos fabricados pela AMD, encontram-se o modelo FX-6300, FX-8320E e FX-8370E. O modelo FX-6300 possui seis núcleos, opera a 3.5 GHz em frequência padrão e a 4.1 GHz em modo turbo, possui cache L2 de 3x2MB, cache L3 de 8 MB e suporte a 64 bits. O modelo FX-8320E possui 8 núcleos, opera em modo padrão a 3.2 GHz e a 4 GHz em modo turbo, possui 4x2MB de memória cache L2 e 8 MB de cache L3 e também apresenta suporte a 64 bits. O modelo FX-8370E também possui 8 núcleos, opera a 3.3 GHz em modo normal, atingindo 4.3 GHz em modo turbo e apresenta as mesmas capacidades de memória cache L2 e L3 que o modelo FX-8320E.

Dentre os modelos produzidos pela Intel, os processadores mais famosos consistem no core i3, i5 e i7. O modelo i3 possui dois núcleos, opera a 3.10 GHz e possui 3 MB de memória cache. O modelo i5 também possui dois núcleos, mas opera a 2,40 GHz e contém 8MB de memória cache L3. O modelo i7 opera a 3.33 GHz, possui de 4 a 6 núcleos dependendo da versão e contém de 8 a 12 MB de memória cache L3.

Esta seção apresentou o processador, o componente responsável por executar operações lógicas e aritméticas em um computador. Foram introduzidos os elementos que compõem os processadores, tal como a unidade lógica e aritmética, a unidade de controle e os registradores. Destacou-se também a importância do número de núcleos e a quantidade de memória cache no desempenho de um processador. Além disto, foram apresentados os principais modelos deste componente e suas respectivas características.

3.3

MEMÓRIA RAM

Na computação, memória são todos os dispositivos que permitem a um computador guardar dados, temporariamente ou permanentemente.

O armazenamento de dados nos computadores é dividido em dois grandes grupos de dispositivos:

a) Memória primária ou principal: é onde os processos (programas em execução) e os seus dados são armazenados para serem processados pela CPU. É formada por dispositivos de memória de acesso rápido, com armazenamento de um menor volume de dados, que geralmente não conseguem guardar a informação quando são desligados.

b) Memória secundária: é onde os arquivos e dados são armazenados. É formada por dispositivos de acesso mais lento, capazes de armazenar permanentemente grandes volumes de dados.

A memória principal pode ser endereçada diretamente pelo processador e perde seus dados na ausência de energia. A memória secundária pode ser acessada por intermédio da memória principal, ou seja, a memória principal fornece uma ponte para este acesso, e possibilita o armazenamento permanente de dados.

A memória RAM, sigla em inglês para *Random Access Memory*, cuja tradução livre consiste em memória de acesso aleatório e compreende um tipo de memória primária. A Figura 59 ilustra um exemplo de memória RAM. A função deste componente consiste em armazenar as informações necessárias para o processador em um determinado momento, tal como os programas em execução, e fornece uma ponte para as memórias secundárias, ou seja, aquelas que possibilitam o armazenamento permanente de dados – por exemplo, os discos óticos como CDs, DVDs e *Blu-Rays*. Este componente possui um grande efeito sobre o desempenho do computador.

FIGURA 59: Exemplo de memória RAM.



FONTE: Max Pixel (<https://goo.gl/I18GPz>).

Agora que você sabe que a memória RAM consiste em um tipo de memória principal, ou seja, ela pode ser acessada diretamente pelo processador, talvez esteja se questionando sobre qual a relação da memória RAM com a **memória cache**. A relação entre estes dois tipos de memória ocorre quando o processador procura uma informação na memória cache e não encontra, recorrendo, então, à memória RAM. Esta busca na memória RAM demora cerca de 150 ciclos do processador. Quando uma informação é buscada na memória RAM uma cópia da mesma fica armazenada na memória cache, dentro do processador. Além da informação buscada, um bloco de informações próximas à que foi buscada é trazido e armazenado na memória cache, para que, se precisar acessar novamente ou acessar o que está próximo, a informação já estará na cache e não precisará buscar na RAM.



ATENÇÃO: A memória cache também consiste em um tipo de memória principal e a diferença entre elas é que primeira é muito mais rápida do que a memória RAM, por estar localizada dentro do processador.

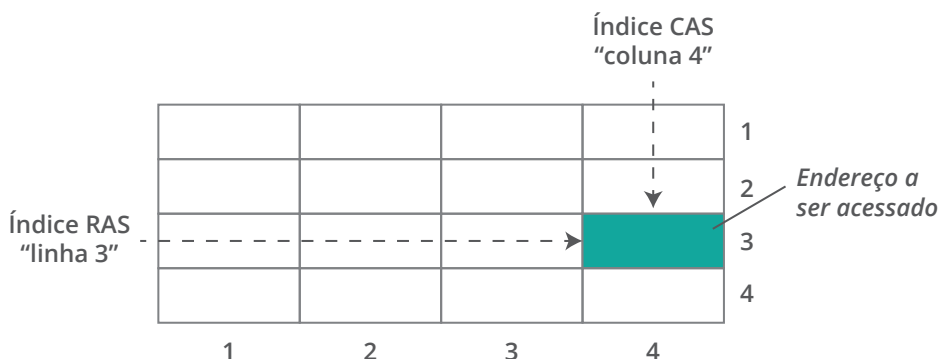
Talvez você esteja se perguntando o motivo da utilização do termo aleatório que compõe o nome deste componente. A resposta para este questionamento pode ser encontrada no funcionamento deste componente, mais especificamente na forma como os dados armazenados internamente são acessados. O termo aleatório descreve a capacidade de acesso a qualquer posição dos blocos de armazenamento e em qualquer momento. Este termo foi escolhido para fazer uma distinção aos dispositivos que utilizam uma técnica de acesso sequencial aos dados, como, por exemplo, as fitas magnéticas. Entretanto, atualmente entende-se que este termo pode não ser muito apropriado, pois outros tipos de memória, tal como a ROM, também possibilitam o acesso aleatório aos dados e o nome mais apropriado seria memória de leitura e escrita, seguindo conceitos previamente especificados na programação computacional. Apesar do termo aleatório não ser o mais apropriado, ele continua sendo largamente utilizado, mas também é interessante conhecer e entender os termos da área.

Sabendo que a principal função da memória RAM consiste em armazenar dados, você deve estar curioso sobre como estes dados são de fato armazenados e como são consultados pelo processador. Internamente, a memória RAM utiliza transistores e capacitores para representar bits. Um módulo de memória possui muitos pares de capacitores e transistores – apenas para você ter uma ideia, um pente memória de 4 GB possui mais de trinta e dois bilhões de pares de transistores e capacitores. A representação de um bit depende exatamente da combinação de um transistor e um capacitor. O transistor possibilita controlar a passagem da corrente elétrica e o capacitor permite o seu armazenamento temporário. Usando este sistema, o bit 1 é representado quando o capacitor contém um impulso elétrico. Caso contrário, representa-se o bit 0. Os transistores e capacitores usados nas memórias RAM são extremamente pequenos e simples de se produzir, diferentemente dos capacitores usados na placa-mãe ou dos transistores usados nos processadores.

Para entender como ocorre a consulta de informações na memória RAM, torna-se necessário conhecer como este componente é formado internamente. Um chip de memória RAM pode consistir em um grande aglomerado de células idênticas que

podem ser acessadas por um barramento. Estas células são organizadas em linhas e colunas, assim como uma planilha. A consulta propriamente dita é realizada por um elemento denominado controlador de memória, geralmente presente no *chipset* da placa-mãe ou internamente no processador. Para consultar um endereço de memória, o controlador de memória primeiramente gera o índice equivalente à linha, denominado RAS (*Row Address Strobe*) e depois o índice equivalente à coluna, denominado CAS (*Column Address Strobe*). A Figura 60 ilustra um exemplo de acesso à memória RAM.

FIGURA 60: Acessando Endereços na Memória RAM.

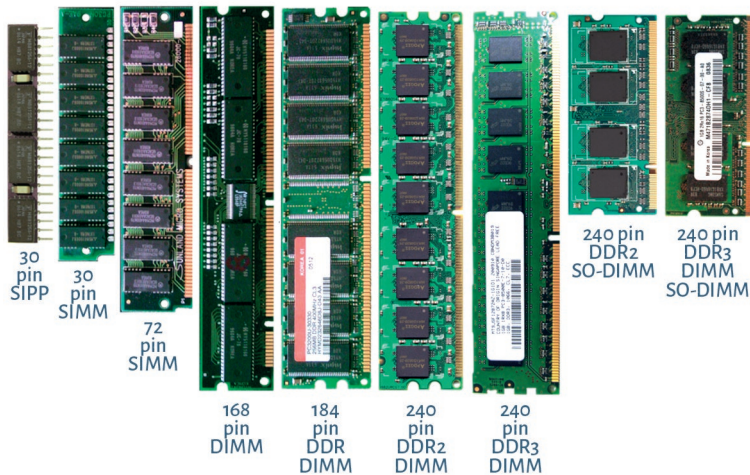


FONTE: dos autores, adaptado por NTE, (2017).

A Figura 60 ilustra um acesso à memória RAM, considerando os índices RAS e CAS igual a três e quatro respectivamente. A ordem de execução deste processo compreende primeiramente a geração do índice RAS e na sequência a geração do índice CAS. Quando RAS é enviado, toda a linha número três é selecionada. Na sequência, ocorre um curto intervalo de tempo e o índice CAS é recebido, ocasionando o fechamento do circuito da posição desejada e possibilitando a leitura e escrita de dados do endereço desejado.

A memória RAM possui diferentes padrões, tais como a memória SIMM, DIMM, DDR SDRAM, DDR2 SDRAM e DDR3 SDRAM. O padrão SIMM (*Single In-Line Memory Module*) foi utilizado até os anos noventa e as primeiras versões eram capazes de carregar oito bits por acesso e possuíam trinta pinos conectores, as últimas versões conseguiam acessar até 32 bits e possuíam 72 pinos. O padrão DIMM emergiu para substituir o SIMM e seu grande diferencial consistiu em dobrar a taxa de transmissão de dados de 32 para 64 bits, vantagem alcançada ao instalar chips de memória dos dois lados e possuía inicialmente 168 pinos. O advento do padrão DDR SDRAM possibilitou que a memória RAM operasse com frequências de até 200 MHz em barramentos de 100 MHz devido à introdução da técnica de duplicar a taxa de transferência. O padrão DDR2 possibilitou dobrar a taxa de transferência alcançada pelo DDR original, economizando energia e possibilitando clocks de até 1300 MHz nos chips e 650 MHz reais. O padrão DDR3 dobrou a taxa de transferência do DDR2, diminuindo a tensão dos chips e aumentando a frequência de operação nos chips para 2400 MHz. Os padrões mais utilizados atualmente consistem no tipo DDR3 e DDR4 nos formatos DIMM para computadores desktop e so-DIMM para notebooks. A Figura 61 apresenta os principais módulos de memória.

FIGURA 61: Principais módulos de memória.



FONTE: Adaptado de Sonic84 (http://www.sonic84.com/Home/CHP_v1.html).

As memórias DDR, DDR2, DDR3 e DDR4 seguem a seguinte classificação: DDRx yyyy/PCx zzzz. O primeiro número (x) indica se a memória é DDR (ausência de qualquer número), DDR2 (x=2) ou DDR3 (x=3); o segundo número (yyyy) indica o clock máximo que o módulo de memória suporta; o terceiro número (zzzz) indica a taxa de transferência máxima da memória, medida em MB/s.

Por exemplo, um módulo de memória com a especificação DDR3 1600 PC3-12800, significa que é uma Memória DDR3 e pode operar nominalmente a 1600 MHz, transferindo até 12800 MB/s. A frequência nominal do módulo de memória é 1600 MHz, porém cada um dos chips de memória do módulo trabalha internamente a 200 MHz, neste caso, pois são realizadas 8 transferências por ciclo.

Esta seção descreveu a memória RAM, um componente que influencia diretamente no desempenho do computador. Foi apresentado que a função deste componente consiste em armazenar dados, atuando como um tipo de memória principal no computador e sua respectiva relação com a memória cache. Também foi detalhado os elementos que compõem a memória RAM, como os bits são representados internamente e as consultas são executadas. Além disso, foram discutidos os principais padrões de memória RAM, tal como os padrões SIMM, DIMM, DDR, DDR2 e DDR3.

3.4

MEMÓRIA ROM

A memória ROM (*Ready-Only Memory*) consiste em um tipo de memória gravada pelo fabricante uma única vez e, após isto, podem ser somente lidas, sem sofrer alterações ou serem removidas. Este tipo de memória também pode ser referenciado apenas pela expressão *memória somente leitura* devido a sua natureza. Este tipo de armazenamento é conhecido como não-volátil. Em contrapartida, a memória RAM armazena dados somente com a presença de energia, o que a classifica como uma memória volátil, pois o conteúdo armazenado é perdido quando o computador é desligado.



TERMO DO GLOSSÁRIO: O termo memória ROM é utilizado normalmente para contrapor o conceito de memória RAM, a diferença entre elas está na forma de armazenamento, pois a memória ROM proporciona um armazenamento mesmo sem a existência de energia, tal como acontece com os CD-ROMs.

O termo memória ROM pode ser usado para classificar diferentes tipos de memórias, como a memória PROM, EPROM, EEPROM, memórias flash, CD-ROM e DVD-ROM. A memória PROMS (*Programmable Read-Only Memory*) consiste naquelas que demandam dispositivos especiais para executar a operação de escrita e, após a finalização desta operação, não podem ser modificadas ou deletadas. Os dados gravados na memória EPROM (*Erasable Programmable Read-Only Memory*) podem ser apagados através do uso de radiação ultravioleta, possibilitando a reutilização da mídia. Usando memórias EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) é possível modificar o conteúdo eletricamente, inclusive enquanto a memória estiver em uso. A memória flash usa o mesmo princípio da EEPROM, mas são mais rápidas e possuem um custo menor. Os CDs e DVD-ROMs consistem em discos ópticos capazes de reter dados – a diferença é que os DVDs possuem uma capacidade de armazenamento superior. Uma das memórias ROM mais conhecidas no computador consiste na BIOS. A Figura 62 ilustra esta memória na placa-mãe ao lado da sua bateria de lítio.

FIGURA 62: Memória ROM BIOS.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/TNlnQw>).

O programa utilizado nas memórias ROM também possuem uma classificação diferente dos demais *softwares*, pois eles não dependem de drives previamente instalados. Este tipo de *software* é denominado como *firmware* e desempenham uma função parecida com um sistema operacional, ao proporcionar uma interface entre o usuário e o dispositivo. Além disto, o *firmware* possui funções pré-programadas capazes de serem executadas pelos usuários ou pelos dispositivos conectados nele acoplados. Outra característica do *firmware* consiste na possibilidade de atualizá-lo sempre que houver a necessidade.

Esta seção descreveu a memória ROM, cuja principal característica consiste em proporcionar dados de apenas leitura. Foram descritos os principais tipos de memória ROM, tal como as memórias PROM, EPROM, EEPROM, memórias flash, CD-ROM e DVD-ROM. Além disto, foi explicado o conceito e aplicação do *firmware*, o *software* gravado nas memórias ROM.

3.5

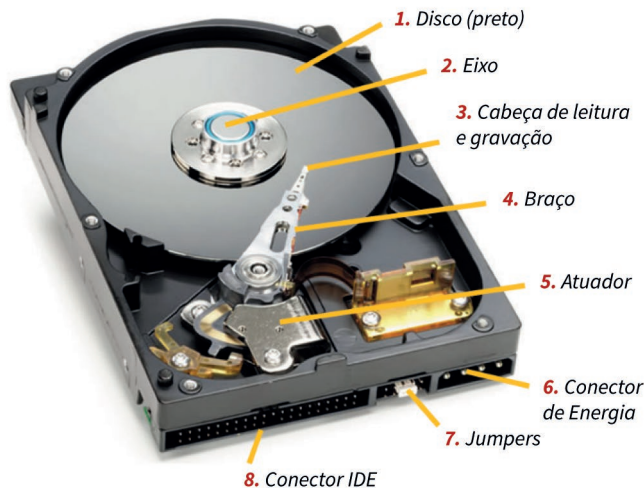
DISCO RÍGIDO

O **disco rígido** é o componente do computador responsável por armazenar dados, tais como o sistema operacional, programas e dados pessoais dos usuários. Este componente consiste em uma memória não volátil, ou seja, os dados armazenados não se perdem quando o computador é desligado. Alguns sistemas operacionais utilizam este componente para expandir a memória RAM ao criar uma área de troca entre estes tipos de memória. A Figura 63 ilustra um disco rígido e seus principais elementos.



SAIBA MAIS: Existem outros nomes usados para este componente, tais como HD (*Hard Disk Drive*), disco duro ou ainda winchester.

FIGURA 63: Disco Rígido e seus principais elementos.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

Os principais elementos de um disco rígido compreendem o disco, eixo, cabeça de leitura e gravação, braço, atuador, conector de energia, jumpers e conector IDE. O disco ou prato consiste no lugar onde os dados são armazenados e geralmente são compostos por uma grande quantidade de discos aninhados. O eixo possui como principal função fazer os discos girarem, normalmente a 7.200 rotações por minuto (RPM), mas alguns modelos operam a 10.000 RPMs. A cabeça de leitura e gravação contém uma bobina que propaga impulsos magnéticos para gravar dados através da manipulação de moléculas. O braço posiciona os cabeçotes sob os discos e o atuador movimenta o braço. O conector de energia alimenta o componente com eletricidade. O jumper possibilita a configuração do HD como primário ou secundário, possibilitando usar mais de um disco rígido em um computador. O conector IDE conecta o disco rígido com a placa-mãe através de um cabo flat, possibilitando a troca de dados usando o padrão IDE.

Além do padrão IDE, outro padrão muito usado em disco rígido é o SATA. O padrão SATA possibilita taxas de transmissão de dados superiores ao IDE, dispensa o uso de jumpers e proporciona cabos de conexão com a placa-mãe mais finos, facilitando a circulação de ar dentro do computador e impactando positivamente na dissipação de calor. Devido às vantagens do SATA em relação ao IDE, o padrão SATA têm dominado o mercado atualmente, normalmente nas versões SATA II e SATA III. Entretanto, em computadores mais antigos ainda é possível encontrar HDS do padrão IDE.

Os discos rígidos podem ser conectados e organizados com a técnica de RAID (*Redundant Arrays of Independent Disks*), ou seja, arranjos redundantes de discos independentes. Nessa técnica, dois ou mais discos são combinados para proporcionar alto desempenho ou alta confiabilidade.

Os principais níveis de RAID são:

a) Nível 0 (*stripping*): os discos se comportam como se fossem um só, pois os dados são particionados e gravados em todos os discos simultaneamente. A capacidade de armazenamento é a soma das capacidades de cada disco e a taxa de transferência de dados é o resultado de sua multiplicação pelo número de discos. Aumenta o desempenho, porém se um disco falhar, os dados de todos os discos ficam comprometidos.

b) Nível 1 (espelhamento): discos adicionais são usados para fornecer redundância dos dados. Quando uma operação de leitura ou escrita é solicitada, a mesma é realizada simultaneamente nos dois discos. Se um disco falhar, o outro tem uma cópia idêntica a qualquer momento, aumentando a segurança.

c) Nível 5 (paridade distribuída): utiliza segmentação dos dados e inserção de Códigos de Correção de Erros (ECC) com paridade distribuídos em todos os discos do arranjo. Desta forma, os discos têm o desempenho semelhante ao Nível 0 e se um dos discos falhar, a informação pode ser recuperada através do ECC e do bit de paridade dos demais discos.

Existem outros tipos de RAID que combinam essas técnicas, como RAID 4, RAID 6, RAID 0+1 e RAID 10, dentre outros.

Esta seção apresentou o disco rígido, o principal componente responsável por armazenar dados permanentes no computador. Foram apresentados os elementos que compõem este componente e suas respectivas funcionalidades. Também foram apresentados os benefícios do padrão SATA, o modelo mais utilizado nos dias atuais.

3.6

DRIVES DE ESTADO SÓLIDO – SSD

As principais vantagens do SSD são:

- » Ausência de partes mecânicas.
- » Ausência de vibrações.
- » Completamente silenciosos.
- » Mais resistentes.
- » Menor peso.
- » Consumo reduzido de energia.
- » Conseguem trabalhar em ambientes mais quentes do que os HDs (cerca de 70°C).
- » Tempo de acesso reduzido, devido à memória flash.
- » Realiza leituras e gravações de forma mais rápida, com dispositivos apresentando 250 MB/s na gravação e 700 MB/s na leitura.

As desvantagens do SSD são o custo elevado e a capacidade de armazenamento ainda menor que os HDS, mas esses dois fatores negativos podem ser suprimidos com o tempo. A Figura 64 apresenta um SSD.



TERMO DO GLOSSÁRIO: O *Solid-State Drive* (SSD) é a tecnologia de armazenamento considerada a evolução do disco rígido (HD). Esse tipo de drive não possui partes móveis e é construído com circuitos integrados, que são os responsáveis pelo armazenamento, diferentemente dos sistemas magnéticos (como os HDS).

FIGURA 64: Drive de Estado Sólido – SSD.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/mu852B>).

3.7

MONITOR DE VÍDEO

O monitor configura-se como em um componente de saída do computador e sua função consiste em transmitir informações usando imagens. Podemos pensar no computador como uma máquina que recebe instruções de entrada, executa operações e apresenta seus resultados. Até o momento estudamos os componentes do computador responsáveis por processar instruções e armazenar dados. Agora focaremos no monitor, o principal componente cuja função compreende apresentar os resultados do processamento e armazenamento.

Os principais componentes de um monitor são: um display, um conjunto de circuitos eletrônicos, um invólucro plástico e uma fonte de energia. O display consiste na parte do monitor que mostra as informações. Os circuitos eletrônicos são projetados para suportar a apresentação das imagens na tela. O invólucro plástico protege os componentes internos do monitor. Por último, a fonte de energia recebe a energia elétrica para proporcionar o funcionamento do monitor.

Modelos de monitor de vídeo mais conhecidos consistem no LCD (*Liquid Cristal Display*) e no LED (*Light Emitting Diode*), mas ainda é possível encontrar o **monitor CRT**, que não são mais comercializados. Os monitores do tipo LCD são formados por duas peças de vidro polarizado, preenchidas com cristal líquido e iluminados por lâmpadas fluorescentes. Os monitores de LED são monitores LCD com iluminação usando LEDs ao invés de fluorescentes. Este tipo de monitor é mais fino e tem um consumo menor que o LCD convencional. Esse tipo de monitor tem um contraste mais preciso e um número de cores maior, graças à qualidade da iluminação. Enquanto que os monitores LCD normais têm em média 25 mil contrastes por pixel, os monitores com LED têm 5 milhões de contrastes por pixel. A Figura 65 apresenta o modelo CRT e a Figura 66 ilustra o modelo LCD.



SAIBA MAIS: Monitores CRT utilizam um canhão de elétrons que bombardeia as células de fósforo, as quais recobrem a tela. Assim, conforme a intensidade da descarga recebida, as células de fósforo se iluminam em diferentes intensidades, formando a imagem.

FIGURA 65: Monitor CRT.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/E9Fgvt>).

FIGURA 66: Monitor LCD.



FONTE: Pixabay (https://pixabay.com/p-35239/?no_redirect).

Uma diferença entre os modelos CRT, LCD e LDE encontra-se no tipo de conector de vídeo utilizado. Alguns modelos utilizam apenas o conector VGA (*Video Graphics Array*), capaz de proporcionar resoluções de 640x350 pixels operando a 70 Hz até 2048x1536 pixels operando a 85 Hz e permite transferir dados de forma analógica. A Figura 67 mostra um conector VGA. Alguns modelos LCD e LED normalmente oferecem suporte ao padrão VGA, mas oferecem melhores resultados usando o conector HDMI (*High Definition Multimedia Interface*). A resolução do monitor usando o padrão HDMI pode alcançar até 4k x 2k, isto é, 4096x2160 operando a 24 Hz. Além disto, através do padrão HDMI também é possível transmitir imagem e áudio, diferente do padrão VGA que transmite apenas imagem. A Figura 68 ilustra um conector HDMI. Analisando estas características, observa-se que o padrão HDMI proporciona mais benefícios em relação ao VGA.

FIGURA 67: Conector VGA.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/INCSuh>).

FIGURA 68: Conector HDMI.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/SxxwY2>).

Esta seção apresentou o monitor, o principal componente do computador, responsável por transmitir informações para os usuários usando imagens. Foram descritos os componentes mais importantes do monitor e suas respectivas funcionalidades. Também foram detalhadas informações técnicas sobre monitores CRT, LCD e LED, tais como suas vantagens e desvantagens e os tipos de conectores usados em cada um destes tipos.

3.8

TECLADO

O teclado consiste no componente utilizado pelo usuário para inserir dados no computador. Devido a esta característica, este componente é frequentemente descrito como um dispositivo de entrada. A Figura 69 ilustra o teclado do computador.

FIGURA 69: Teclado de computador.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/djB72q>).

Os teclados são compostos por teclas; portanto, compreendemos que as mesmas possuem um ou mais caracteres impressos, de modo que produzam caracteres gráficos. As teclas conectam-se a um chip internamente no teclado. Este chip é responsável por enviar informações ao computador quando a tecla for pressionada, sendo que estas informações podem ser transportadas entre o teclado e o computador sem o auxílio de fios (usando o *bluetooth* por exemplo) ou por cabos (usando conectores *ps/2* ou *USB*), dependendo do modelo do teclado.

O número de teclas em um teclado padrão pode variar de 101 a 104. Todavia, considerando as teclas de atalho e outros recursos, alguns teclados podem possuir até 130 teclas. Existem também modelos compactos deste componente, principalmente utilizados em notebooks, que podem possuir menos de noventa teclas.

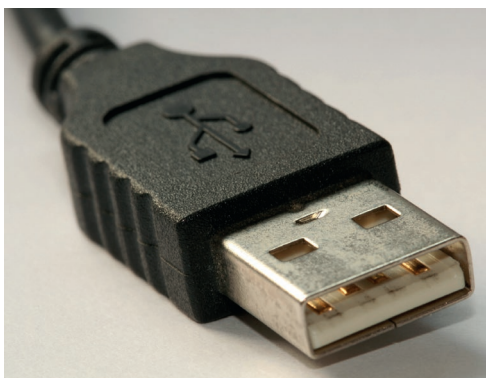
Os principais conectores utilizados nos teclados consistem no padrão *ps/2* e no *USB*. O conector *ps/2*, ver Figura 70, consiste em um mini conector *DIN* capaz de transferir entre sete e doze Kbits por segundo. Usando o conector *USB* (veja a Figura 71), torna-se possível alcançar até 10.000 Mbits por segundo, uma taxa de transferência de dados muito superior ao padrão *ps/2*. Devido a sua capacidade superior em transferir dados, o padrão *USB* vem sendo mais usado nos teclados.

FIGURA 70: Conector de teclado PS/2.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/09zBC5>).

FIGURA 71: Conector de teclado USB.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/09zBC5>).

No entanto, o padrão PS/2 continua sendo incluído em muitos computadores por diversos motivos, tal como a segurança. Para usar o padrão USB, esta porta precisa estar habilitada no computador, o que pode permitir que usuários mal-intencionados utilizem *pendrives* infectados para disseminar vírus nos computadores. Ao usar apenas o padrão PS/2, o administrador do computador pode bloquear todas as portas USB, sem prejudicar a utilização do teclado.

Esta seção apresentou o teclado, o componente do computador usado pelo usuário para inserir dados no computador. As principais características deste componente foram descritas. Também foram apresentados os tipos de conectores usados nos teclados e uma comparação foi feita sobre seus aspectos técnicos.

3.9

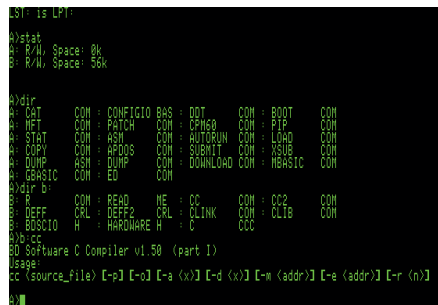
MOUSE

O mouse consiste em um dispositivo para auxiliar o teclado no processo de entrada de dados para o computador. A função deste dispositivo compreende movimentar o cursor na tela do computador. Este dispositivo foi projetado para atuar em computadores cujos sistemas operacionais são capazes de suportar uma interface gráfica. A Figura 73 mostra a interface gráfica KDE, um tipo de interface usada no sistema operacional Linux. Caso você tenha vivenciado o seu primeiro contato com computadores a partir dos anos 80, isto pode ser uma novidade para você, mas muitos computadores pessoais foram comercializados sem o mouse e sem interface gráfica, como, por exemplo, os computadores equipados com os sistemas operacionais CP/M e o MS-DOS. Antes da interface gráfica, os usuários interagiam com computadores por intermédio de uma interface de linha de comando, a qual baseia-se na comunicação textual por meio do envio de comandos. A Figura 72 apresenta a interface de linha de comando do sistema operacional CP/M, o qual foi projetado para computadores baseados nos processadores 8080/85 da Intel.



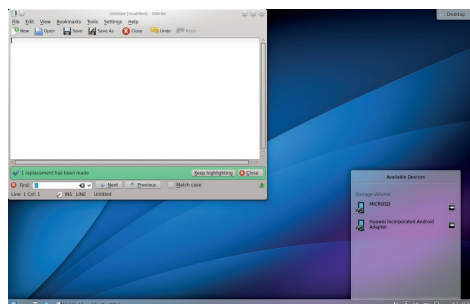
TERMO DO GLOSSÁRIO: A interface gráfica possibilita ao usuário interagir com o computador através de elementos gráficos, como ícones e outros indicadores visuais.

FIGURA 72: Interface de Linha de Comando do Sistema Operacional CP/M.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/CcjHo4>).

FIGURA 73: Interface Gráfica KDE do Sistema Operacional Linux .



FONTE: Be open source (<https://goo.gl/pWVGWN>).

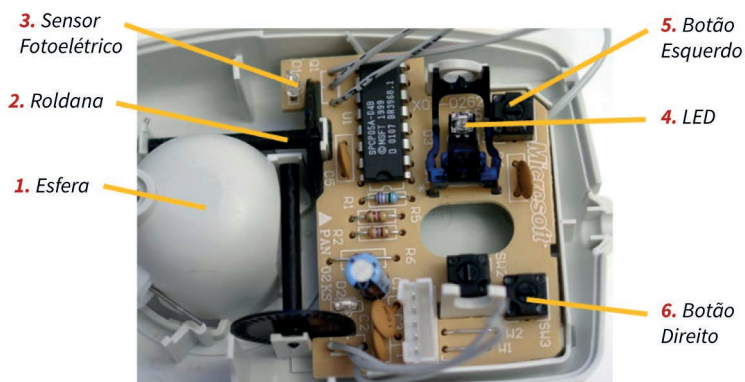
Agora que você já conhece a diferença entre uma interface gráfica e uma interface de linha de comandos, vamos nos concentrar nas operações desempenhadas pelo mouse e suas características. Ao todo, um mouse pode executar quatro operações, sendo elas, o movimento, o clique, o duplo clique e arrastar/largar. Provavelmente você usa estas operações no seu cotidiano e não entraremos em detalhe sobre o funcionamento de cada uma delas. Normalmente, um modelo tradicional de mouse possui dois ou três botões, o botão direito, o botão esquerdo e, em alguns casos, o botão scroll.

Internamente, um mouse clássico pode ser descrito como uma placa de circuito interno com seis componentes principais: a esfera, a roldana, o sensor fotoelétrico, o LED e os botões direito e esquerdo, conforme ilustra a Figura 74. [A versão original do mouse usava uma esfera para tocar a superfície, gerando as posições x e y da tela do computador. Atualmente, os mouses são ópticos e operam basicamente tirando fotografias que são comparadas para deduzir o movimento do mouse. A roldana era usada para alterar a passagem da luz entre o LED e o sensor fotoelétrico.](#) No caso do mouse clássico, a esfera acionava a roldana e o sensor elétrico fazia a leitura da imagem e o LED servia para indicar ao usuário que o mouse estava conectado ao computador. Os botões direito e esquerdo possibilitam ao usuário executar as operações para interagir com o computador.



SAIBA MAIS: Um sensor fotoelétrico serve para converter um sinal luminoso em um sinal elétrico, que pode ser processado de forma eletrônica.

FIGURA 74: Visão interna do Mouse.



FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

O mouse óptico, mais utilizado atualmente, emprega tecnologias mais precisas para mover o cursor na tela. A fricção da esfera sob a superfície do mouse clássico ocasionava desgastes nos componentes internos, absorvendo resíduos e sujeira. O mouse óptico usava a luz emitida por um diodo emissor de luz para determinar a distância percorrida ao movimentar o mouse. Este diodo era capaz de capturar milhares de pontos por segundo, cerca de duas vezes mais que o mouse original e não dependia de um sistema mecânico. Usando o diodo emissor de luz, o mouse óptico proporcionou maior precisão e facilitou a manutenção deste dispositivo, consolidando-o como o padrão mais utilizado atualmente.

Um mouse pode ser conectado ao computador por meio de duas portas principais, as portas PS/2 ou USB. A porta PS/2 apresenta as mesmas especificações que os teclados baseados neste tipo de porta. Para mais informações sobre a diferença entre a porta USB e a PS/2 consulte a Seção 4.7. A diferença entre o conector PS/2 para mouse e teclado consiste na cor. Os conectores PS/2 são verdes, conforme ilustra a Figura 75, enquanto que os conectores para teclado usam a cor roxa.

FIGURA 75: Conector PS/2 para mouse.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/GyvNC6>).

Existem alguns dispositivos que podem servir como alternativa à utilização do mouse, como o *trackball* e o *touchpad*. O *trackball* é fisicamente parecido com o mouse e possui uma esfera na parte superior do dispositivo. A Figura 76 ilustra o *trackball*. Através dele, o usuário não movimenta o dispositivo em si, mas sim usa os dedos para rolar a esfera para movimentar o cursor na tela. O *trackball* já foi usado em sistemas de tráfego aéreo e videogames. O *touchpad* consiste em um dispositivo sensível ao toque capaz de traduzir a posição de pressão do toque. A Figura 77 apresenta um exemplo de *touchpad*. Este dispositivo substitui o uso do mouse principalmente em notebooks e dispositivos portáteis.

FIGURA 76: *Trackball*.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/oMSU7p>).

FIGURA 77: *Touchpad.*



FONTE: Flickr (https://ci.staticflickr.com/7/6095/6342833763_0740384c3a_b.jpg).

Esta seção apresentou o mouse, um componente que auxilia no processo de entrada de dados no computador. Foram apresentados os conceitos de interface gráfica e interface de linha de comando, os componentes externos, internos e as principais operações deste componente. Também se discutiu sobre as principais diferenças entre o mouse original e o mouse óptico e os diferentes tipos de conectores que podem ser usados. Além disto, foram apresentados os dispositivos que podem ser usados como alternativa ao emprego do mouse.

3.10

GABINETE

O gabinete consiste no compartimento do computador para os demais componentes do computador, exceto o monitor, o teclado e o mouse. Este compartimento também é conhecido como case, caixa, chassis, carcaça ou **torre**. A Figura 78 apresenta um gabinete.



SAIBA MAIS: Algumas pessoas também se referem a este componente somente como CPU, fazendo uma referência a um dos componentes mais importantes, o processador.

FIGURA 78: Gabinete do computador desktop.



FONTE: Wikimedia (<https://goo.gl/LBMrfr>).

Um gabinete possui conectores para periféricos, baias, botões e pode ser construído de diferentes tipos de materiais. Um periférico consiste em todo equipamento que pode ser conectado ao gabinete, por exemplo, o mouse e o teclado. Os conectores para os periféricos consistem nos espaços do gabinete reservados para os periféricos e podem ser encontrados na parte traseira do gabinete. As baias, também conhecidas como gavetas, consistem nos espaços reservados para os drives de CD/DVD, disquete, fonte de alimentação ou HD. Os botões são usados para ligar, reiniciar e desligar o computador. Os materiais usados para construir os gabinetes são geralmente o aço eletro galvanizado, alumínio ou plástico.

Cada componente do computador possui um lugar específico no gabinete. Normalmente, a placa-mãe é parafusada na parte inferior ou lateral do gabinete. A fonte de energia fica frequentemente fixada na parte superior traseira do gabinete. Como mencionado anteriormente, os drives de CDs, DVDs e HDS são alocados nas baias. As FANS, ou *coolers*, são fixadas na parte de trás do gabinete, onde existem aberturas para facilitar a dissipação de calor. A montagem de um computador normalmente inicia pelas peças conectadas ao gabinete e se estende para os demais componentes fixados na placa-mãe.

Esta seção apresentou o gabinete, o compartimento do computador usado para armazenar a maior parte dos demais componentes. Foram explicadas as diferentes nomenclaturas usadas para se referir a este compartimento, os principais elementos que o compõem. Além disto, foi apresentada uma visão geral de onde os demais componentes do computador são conectados ao gabinete.

Esta unidade apresentou os principais componentes do computador, focando no propósito pelo qual cada um deles foi desenvolvido, fornecendo detalhes sobre seu funcionamento, apresentando os modelos existentes e destacando a relação de cada componente com os demais. Ao todo, foram apresentados nove componentes principais, sendo eles a placa-mãe, o processador, a memória RAM, a memória ROM, o disco rígido, o monitor de vídeo, o teclado, o mouse e o gabinete. Foi estudado que a placa-mãe interliga todos os outros componentes, possibilitando o tráfego de informações e o fornecimento de energia entre eles. Vimos que o processador executa as operações lógicas e aritméticas, atuando de forma similar ao cérebro no corpo humano. Foi apresentado que a memória RAM consiste em um tipo de memória primária capaz de armazenar as informações para o processador em um determinado momento, podendo ser endereçada diretamente por ele e são capazes de armazenar dados somente com a presença de energia. Em contrapartida, vimos que a memória ROM consiste em um tipo de memória secundária capaz de armazenar dados mesmo na ausência de energia. Foi estudado que o disco rígido também é capaz de armazenar dados sem a ausência de energia, como por exemplo programas e dados pessoais dos usuários. Foi discutido que o monitor de vídeo atua como o principal componente do computador para transmitir informações para os usuários usando imagens e que o teclado e o mouse consistem em componentes para permitir que os usuários insiram dados no computador. Por fim, estudamos o gabinete, o compartimento responsável por alocar os componentes do computador, exceto o monitor, o mouse e o teclado.

4

SIMULADORES

INTRODUÇÃO

Talvez você já tenha se perguntado como poderá colocar em prática os conceitos aprendidos até aqui. Uma das formas que imediatamente vêm às nossas cabeças é a experiência prática; no entanto, iniciar diretamente com ela pode não ser uma boa ideia. Primeiramente, possuir um laboratório de *hardware* pessoal equipado com diversos componentes de computadores e notebooks pode custar facilmente mais de dez mil reais. Além disso, a falta de experiência na manipulação dos componentes pode resultar em danos irreversíveis nos componentes, como, por exemplo, através da queda dos componentes ou a sobrecarga de energia ao escolher uma alimentação de energia superior às especificações. Atividades práticas de montagem e manutenção de computadores são importantes; porém, são mais indicadas quando o aluno possui um conhecimento avançado sobre a manipulação dos componentes do computador.

Esta unidade tem como objetivo ensinar os alunos sobre a manipulação dos componentes do computador, eliminando a necessidade da aquisição imediata de componentes para montar um laboratório, e conseqüentemente possíveis danos indesejáveis nos componentes. Desta forma, esta unidade utiliza *softwares* para **simular** um laboratório de *hardware*. Através destes *softwares*, as atividades desempenhadas em um laboratório de *hardware*, tais como a apresentação dos componentes, o conhecimento das suas especificações, a instalação dos componentes e os seus principais problemas podem ser estudados. A unidade está organizada como segue. A Seção 4.1 apresenta o simulador de defeitos da Intel. A Seção 4.2 mostra o simulador de montagem de desktops. A Seção 4.3 descreve as funcionalidades do simulador de montagem de notebooks e a Seção 4.4 resume a unidade.



TERMO DO GLOSSÁRIO: A simulação consiste em uma técnica usada para caracterizar as principais propriedades de um ambiente e representá-las através de um *software* (JAIN, 1991).

4.1

SIMULADOR DE DEFEITOS

O simulador de defeitos foi projetado pela Intel com o objetivo de ensinar profissionais iniciantes na área da manutenção de computadores a solucionar diversos tipos de defeitos que podem ocorrer em um computador. Este simulador promove um jogo ao propor desafios relacionados com o *hardware* e o *software*, sendo que ao solucionar cada desafio o usuário recebe gratificações em forma de pontos e componentes virtuais de um computador. Através deste simulador você poderá aprender a solucionar problemas em um computador e se divertir ao mesmo tempo.

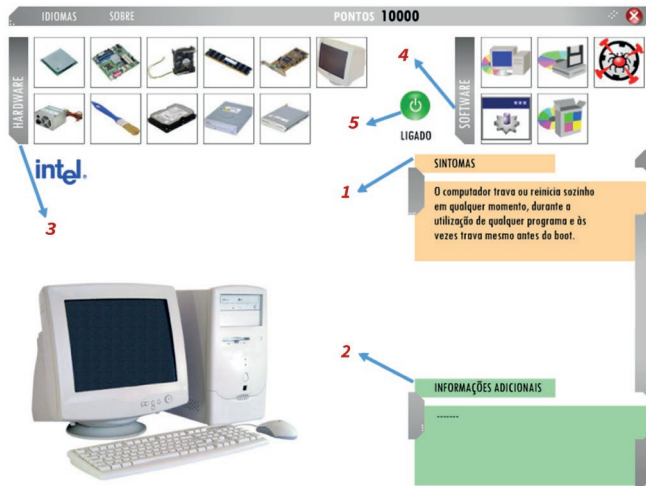
Agora que você já conhece um pouco sobre o simulador de defeitos talvez você esteja se perguntando como instalar o programa para usufruir de seus benefícios. A resposta para esta pergunta é: Você não precisará instalá-lo! O simulador de defeito precisa apenas operar sob um sistema operacional Windows equipado com o *software* [Adobe Flash Player](#). Possuindo um ambiente computacional configurado com estes *softwares*, você precisará apenas descompactar o arquivo do simulador e clicar no seu arquivo executável chamado “*Simulador.exe*” para iniciar o programa. Remover a necessidade de instalação do simulador consiste em uma vantagem, pois elimina a indispensabilidade de atividades administrativas para desinstalar o programa, tarefa que pode ser feita apenas removendo o diretório onde se encontra o programa.



SAIBA MAIS: Flash Player é um reprodutor de multimídia disponibilizado gratuitamente pela empresa *Adobe Systems*.

Ao iniciar o programa, você verá uma breve apresentação do simulador, e será direcionado para a tela inicial. A apresentação do simulador envolverá uma animação de poucos segundos e será realizada todas as vezes que o programa for executado. A tela inicial do simulador apresentará um desafio e um conjunto de funcionalidades. A Figura 79 apresenta um exemplo da tela inicial do simulador de defeitos, destacando as principais funcionalidades.

FIGURA 79: Tela inicial do Simulador de Defeitos.














FONTE: dos autores (2017), adaptado por NTE, 2017.

A tela inicial do simulador de defeitos possui cinco campos principais, os quais estão enumerados na Figura 79. O campo com o número 1 descreve um desafio, ou seja, qual o sintoma do problema que você deve resolver e o campo número 2 pode apresentar informações adicionais. Os campos 3 e 4 dizem respeito à forma como você pode resolver o problema encontrado, sendo que o campo 3 compreende ações envolvendo a reparação do *hardware* e o campo 4 contém as ações para reparação do *software*. Por último, o botão destacado no campo 5 representa a ação de desligar o computador para executar um reparo sempre que necessário.

Existem onze tipos de reparação de *hardware* possíveis, envolvendo a substituição do processador, placa-mãe, cooler do processador, memória RAM, placa de vídeo, monitor, fonte de alimentação, disco rígido, drive de CD-ROM, drive de disquete. A única ação de reparação que não envolve a substituição de componentes internos é aquela ilustrada por um pincel, sendo ela responsável pela limpeza dos componentes internos do computador. O Quadro 3 resume as ações de reparação de *hardware*, associando o ícone, nome do componente e sua respectiva função no simulador.

QUADRO 3: Ações de Reparação de Hardware no Simulador de Defeitos.

ÍCONE	NOME DO COMPONENTE	FUNÇÃO NO SIMULADOR DE DEFEITOS
	Processador	Substitui o processador por outro compatível
	Placa-mãe	Substitui a placa-mãe por outra compatível
	Cooler do processador	Substitui o cooler do processador
	Memória RAM	Substitui os pentes de memória RAM por outros compatíveis
	Placa de vídeo	Substitui a placa de vídeo <i>off-board</i> por outra compatível

	Monitor	Substitui o monitor de vídeo por outro
	Fonte de alimentação	Substitui a fonte de alimentação por outra compatível
	Pincel	Faz uma limpeza nos componentes internos para eliminar mau contatos
	Disco-rígido	Substituiu o disco-rígido por outro
	Drive de CD-ROM	Substituiu o drive de CD-ROM por outro
	Drive de disquete	Substituiu o drive de disquete por outro






FONTE: dos autores, 2017.

As ações de reparação de *software* compreendem reinstalações e verificações de *software*. Dentre elas, torna-se possível reinstalar o sistema operacional, drives dos dispositivos e programas aplicativos. Considerando as ações de verificação, pode-se detectar e remover vírus e identificar as configurações do drive de disquete no setup. Diferentemente das ações de reparação de *hardware*, as melhorias de *software* necessitam ser executadas quando o computador estiver ligado.



ATENÇÃO: Certifique-se que o botão de ligar do computador no simulador está verde antes de escolher uma destas opções.

QUADRO 4: Ações de Reparo de Software no Simulador de Defeitos.

ÍCONE	NOME DO COMPONENTE	FUNÇÃO DO COMPONENTE
	Reinstalação do sistema operacional	Reinstala o sistema operacional
	Reinstalação dos drivers dos dispositivos	Reinstala os drivers dos dispositivos
	Verificação de vírus	Verifica e remove os vírus do computador
	Configuração de setup	Verifica as configurações do drive de disquete de setup
	Reinstalação do programa aplicativo	Reinstala os programas aplicativos

FONTE: dos autores, 2017.

O uso do simulador de defeitos ajuda os profissionais iniciantes a aprender como solucionar falhas nos computadores. Independente da seleção definida pelo usuário, o simulador de defeitos fornece dicas sobre como a funcionalidade escolhida está relacionada com o sintoma apresentado pelo computador. Desta forma, o profissional de informática pode aprender com seus erros e também com seus acertos.

Vamos considerar a incitação apresentada na Figura 79 para exemplificar como resolver um desafio no simulador de defeitos. Neste caso, o sintoma relatado era que o computador travava ou reiniciava sozinho em qualquer momento, tanto durante a utilização de quaisquer programas quanto antes do boot. Analisando o sintoma, nota-se que os travamentos ocorrem antes mesmo do boot, o que elimina a escolha de reparações baseadas em *software*. Desta forma, podemos passar para as reparações baseadas em *hardware*.

FIGURA 80: Exemplo de possível solução.



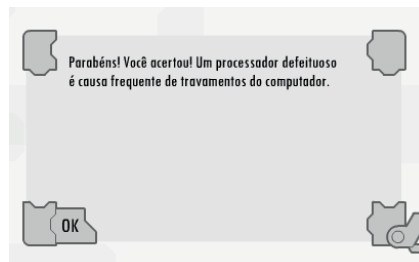
FONTE: dos autores, 2017.

Quando você passar a seta do mouse entre as opções de *hardware*, você visualizará informações sobre ela, conforme ilustra a Figura 80. **Dentre as opções de reparação, a mais adequada para este sintoma consiste na substituição do processador, pois quando este componente está defeituoso ocasiona diversos travamentos no sistema.** Ao escolher esta opção você receberá a mensagem ilustrada na Figura 81, indicando que a resposta está correta.



ATENÇÃO: Antes de realizar este procedimento você precisará desligar o computador no simulador, tal como faria em um laboratório real de *hardware*.

FIGURA 81: Exemplo de desafio solucionado.



FONTE: dos autores, 2017.

Ao solucionar um problema no simulador de defeitos, você receberá pontos e componentes virtuais. Usando este sistema de recompensa, torna-se divertido usar o simulador de defeitos, pois torna possível competir contra si mesmo para obter pontuações cada vez melhores. A Figura 82 mostra um exemplo de um componente virtual adquirido ao solucionar um desafio.

FIGURA 82: Exemplo de recompensa por solucionar um desafio.



FONTE: dos autores, 2017.

Esta seção descreveu o simulador de defeitos da Intel, o qual objetiva auxiliar profissionais iniciantes no ramo da informática a interpretar sintomas de problemas no *hardware* e *software* de um computador e encontrar uma ação de reparo para concertá-lo. Um diferencial deste simulador consiste no seu projeto em forma de jogo, o que estimula o seu uso e facilita o aprendizado. Outro benefício do simulador consiste no suporte à língua portuguesa.

4.2

SIMULADOR DE MONTAGEM DE DESKTOPS

O simulador de montagem de desktop foi desenvolvido para auxiliar no aprendizado dos passos necessários para montar um computador desktop, explorando os componentes do computador e proporcionando um ambiente para testar os conhecimentos sobre este assunto. Este simulador foi desenvolvido pela empresa Cisco como uma ferramenta para auxiliar a capacitação de profissionais da área da informática.

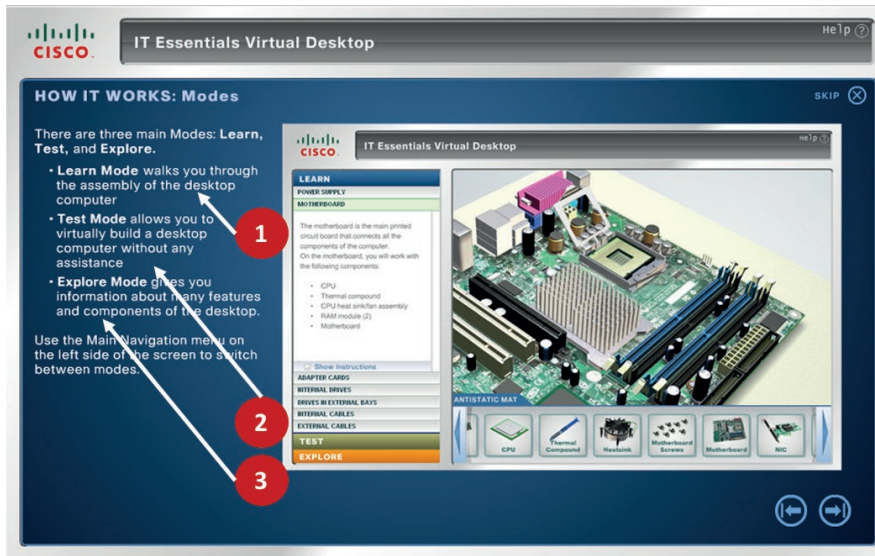
Para possuir uma versão deste simulador em seu computador pessoal, não existe a necessidade de uma instalação típica, apenas possuir os requisitos de *software* necessários. Estes requisitos consistem no sistema operacional Windows e o *software* Adobe Flash, ou seja, os mesmos *softwares* necessários executar o simulador de defeitos. Possuindo estes *softwares*, você precisará apenas descompactar o arquivo com o simulador e executar o arquivo executável localizado no diretório raiz.

Sempre que iniciado, o simulador apresenta um tutorial em inglês explicando como usar a ferramenta. A Figura 83 ilustra a tela do simulador explicando sobre os três modos de operação, sendo eles, o modo aprendizado, o modo teste e o modo de exploração. O modo aprendizado, destacado com o número 1 na figura, possibilita a montagem de um computador desktop. O modo teste, salientado na figura com o número 2, possibilita a construção de um computador desktop sem proporcionar nenhuma assistência. Enquanto que o modo de exploração (ver número 3) provê informações sobre as especificações e componentes do computador. Ao escolher estes modos, o aluno pode encontrar uma funcionalidade mais adequada com suas necessidades de aprendizagem, entretanto para quem nunca usou o simulador, aconselha-se começar pelo modo de aprendizagem.



ATENÇÃO: O modo aprendizado do simulador possibilita a montagem de um computador desktop e consiste na opção mais adequada para iniciantes no simulador.

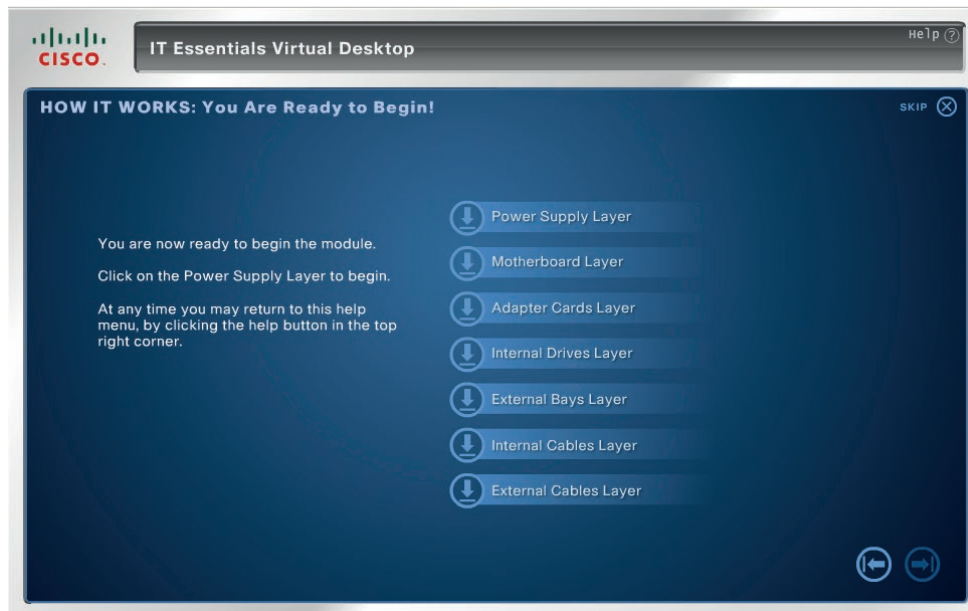
FIGURA 83: Modos de Operação do Simulador de Desktops.



FONTE: dos autores, 2017.

O modo de aprendizado compreende sete camadas, sendo elas, a *Power Supply*, *Motherboard*, *Adapter Cards*, *Internal Drives*, *External Bays*, *Internal Cables* e *External Cables*, sendo que cada uma delas aborda um nível específico do computador. A Figura 84 ilustra a escolha de uma camada no simulador. Não se assuste com os termos em inglês, eles fazem parte da vida de um profissional de informática. Vamos analisá-los um a um para entender seu significado, a camada *Power Supply* trata de aspectos relacionados ao provimento de energia ao computador.

FIGURA 84: Opções de Escolha de Camada no Simulador de Desktop.



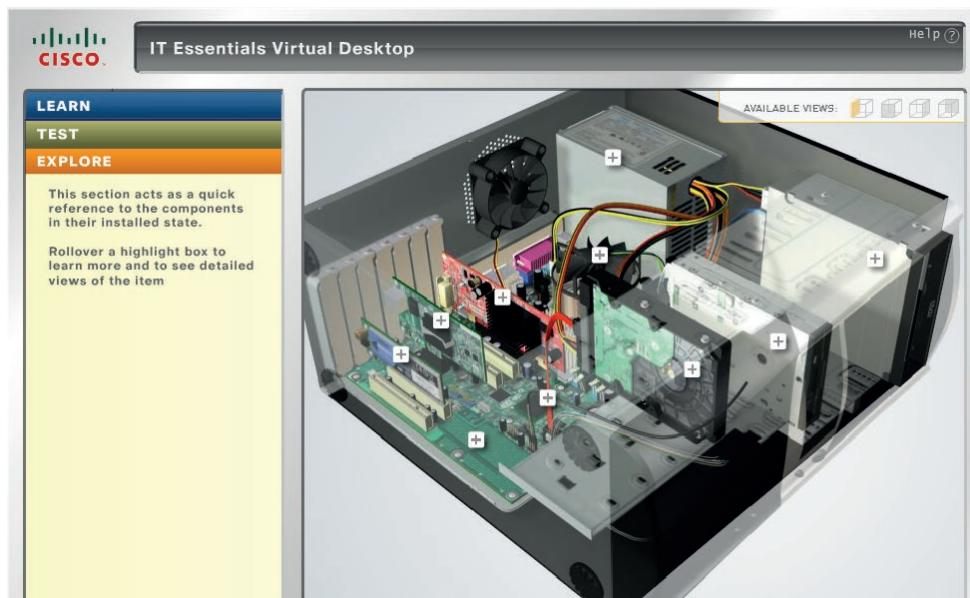
FONTE: dos autores, 2017.

Na camada *Motherboard* você aprenderá as funcionalidades da placa-mãe e seus componentes. A camada *Adapter Cards* aborda como os componentes se conectam com a placa-mãe, por exemplo, a placa de vídeo e a placa de rede. A camada *Internal Drivers* se concentra no ensino de como os drivers são conectados, tal como o driver de disquete e o disco rígido. A camada *External Bays* ensina a conexão dos drivers externos, tais como o mouse e o teclado. A camada *Internal Cables* aborda a conexão dos cabos internos e a camada *External Cables* abrange a conexão dos cabos externos. Recomenda-se que usuários comecem pela camada *Power Supply* e avancem pelas demais para ter uma experiência completa sobre a montagem de um computador.

No modo de aprendizado, você encontrará informações sobre quais componentes compõem a camada escolhida no simulador. Ao clicar no botão “*Show Instructions*” será apresentado uma lista passo-a-passo sobre as instruções necessárias para instalar um componente. Quando todos os componentes de uma camada forem propriamente instalados, o simulador gerará uma notificação informando que a instalação da camada está completa e habilitará a seleção da próxima camada do simulador.

Os modos de teste e exploração proporcionam funcionalidades capazes de ofertar um diferente tipo de aprendizado. O modo teste apresenta todos os componentes necessários para construir um computador virtualmente, dispensando a abstração das camadas utilizadas no modo aprendizado e o botão de ajuda contendo instruções de instalação dos componentes. Este modo é aconselhado para usuários mais experientes no emprego simulador. O modo de exploração proporciona informações complementares sobre os componentes e permite aplicar zoom e girar os componentes em 360 graus para melhor visualizá-los. A Figura 85 ilustra o modo de exploração, onde no canto superior direito da figura encontram-se as opções para girar o gabinete para melhor visualizá-lo.

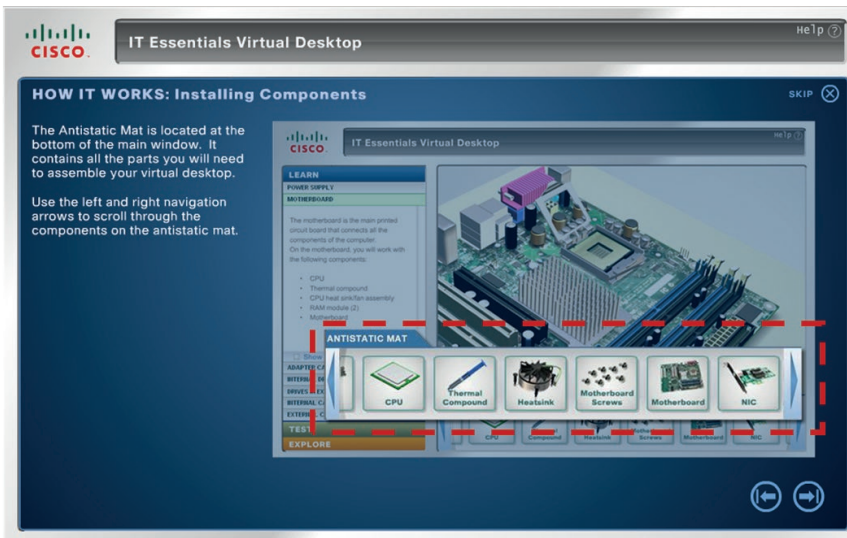
FIGURA 85: Modo de Exploração do Simulador de Desktop.



FONTE: dos autores, 2017.

As partes necessárias para montar o computador estão localizadas no botão “*Antistatic Mat*” na parte inferior do simulador, como destaca a Figura 86. Este botão possibilita a navegação para o lado direito e esquerdo para selecionar o componente mais adequado para determinado estágio da montagem do computador.

FIGURA 86: Ferramenta *Antistatic Mat* do Simulador de Desktop.



FONTE: dos autores, 2017.

Outra funcionalidade importante na montagem do computador através do simulador de Desktop é a possibilidade de girar os componentes do computador, procurando pelo ângulo mais apropriado para fixá-lo em seu respectivo suporte. Alguns componentes precisam ser apropriadamente alinhados antes da instalação. Para realizar esta tarefa, o simulador proporciona uma ferramenta específica conforme ilustra a Figura 87.

FIGURA 87: Alinhamento de Componentes no Simulador de Desktop.

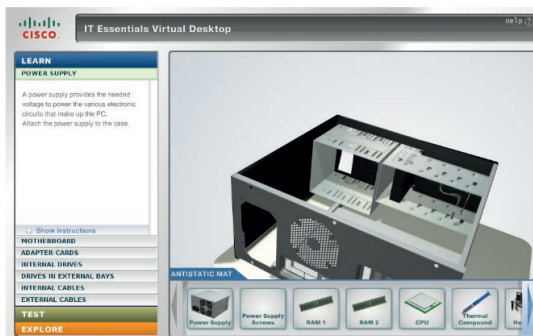


FONTE: dos autores, 2017.

Para alinhar um componente, basta clicar nos botões que descrevem o sentido horário e anti-horário até encontrar o posicionamento desejado. Após o alinhamento, basta clicar na seta apontando para baixo para instalar o componente. Caso o alinhamento escolhido esteja incorreto, o simulador apresentará um “x” em vermelho. Se o componente foi posicionado corretamente, após pressionar o botão de instalação, o simulador gerará uma animação da instalação do componente.

Agora que conhecemos as funcionalidades do simulador de desktop, vejamos um exemplo de como utilizá-lo. Este exemplo considera a escolha do nível *Power Supply* e o modo de aprendizagem, conforme ilustra a Figura 88. A montagem do computador no simulador compreende três passos, a escolha do componente, seu alinhamento e sua instalação. No nosso exemplo, o componente escolhido foi a fonte de alimentação. A Figura 89 ilustra como o componente pode ser alinhado, enquanto que a Figura 90 apresenta o posicionamento correto. Após alinhar o componente corretamente, basta clicar na seta para baixo para instalá-lo, obtendo assim o resultado apresentado na Figura 91.

FIGURA 88: Escolha de Componente no Simulador Desktop.



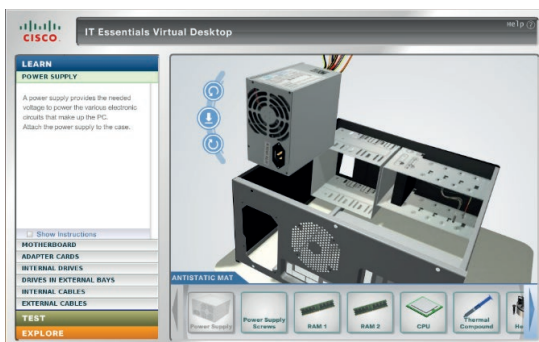
FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 89: Alinhamento de Componente no Simulador Desktop.



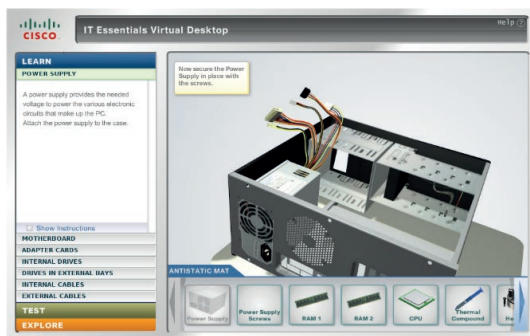
FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 90: Instalação de Componente no Simulador Desktop.



FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 91: Término da Instalação de Componente no Simulador Desktop



FONTE: dos autores, 2017.

Esta seção apresentou o simulador de montagem de desktops, um programa desenvolvido para auxiliar profissionais da informática no aprendizado de montagem e manutenção de computadores desktops. Para alcançar este objetivo, o simulador possui três camadas distintas para proporcionar um aprendizado guiado, livre e para explorar as especificações dos componentes do computador. Ao estabelecer um ambiente virtual de aprendizado, este *software* capacita profissionais com pouca experiência no manuseio das peças do computador e seu posicionamento dentro da máquina. Outra vantagem da utilização deste *software* é a possibilidade do aluno se abster de montar um laboratório de *hardware* com peças reais apenas para aprender a montar computadores. No entanto, um leve empecilho do simulador é o emprego da língua inglesa para descrever os componentes e tarefas. Entretanto, a área da informática comumente aproxima seus profissionais da língua inglesa, portanto, este é um desafio que merece ser vencido.

4.3

SIMULADOR DE MONTAGEM DE NOTEBOOKS

O simulador de montagem de notebooks foi desenvolvido para auxiliar profissionais iniciantes na área da informática em como montar um notebook. Assim como o simulador de montagem de desktops, este simulador foi projetado e implementado pela Empresa Cisco, apresentando uma interface e funcionalidades muito semelhantes. Todavia, a principal diferença entre eles consiste no propósito pelo qual foram projetados, pois o simulador de montagem de notebooks proporciona o aprendizado sobre conceitos relacionados com a operação de notebooks.

A instalação do simulador de notebooks é exatamente igual ao simulador de montagem de desktops e do simulador de defeitos. Os requisitos mais importantes para instalação consistem em possuir o sistema operacional Windows e o *software* para suporte de multimídia Adobe Flash. Ao possuir estes atributos, você precisará apenas baixar o programa, descompactá-lo e clicar duas vezes no arquivo executável principal.

Sempre que você acessa o simulador, será apresentado um rápido tutorial explicando como usar a ferramenta. Este tutorial explicará que o simulador é organizado em três modos de operação, sendo eles, o modo de **aprendizado**, o modo de teste e o modo de exploração, assim como o simulador de desktop. Outras semelhanças entre estes *softwares* consistem no emprego da ferramenta “*Antistatic Mat*” para selecionar o componente para montar o laptop e a possibilidade de girar os componentes para encontrar o melhor alinhamento antes da instalação. Sugerimos uma leitura da seção anterior para obter mais informações sobre esta forma de organização e destas funcionalidades.



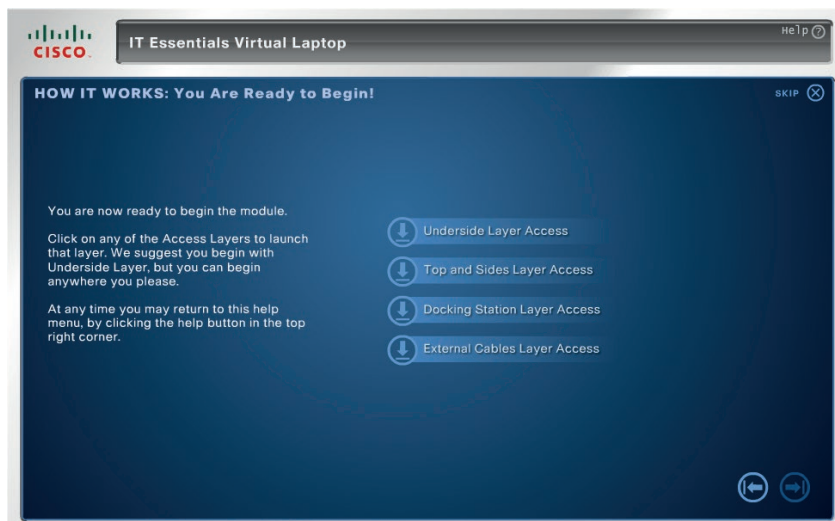
ATENÇÃO: O modo aprendizado deste simulador também consiste na opção mais adequada para iniciantes no simulador.

Apesar destas semelhanças, as camadas do simulador de montagem de notebook se diferem do simulador de montagem de desktop, conforme ilustra a Figura 92. A escolha das camadas do simulador ocorre após a apresentação do tutorial. Conforme ilustrado, existem quatro camadas passíveis de escolha, sendo elas, *Underside Layer Access*, *Top and Sides Layer Access*, *Docking Station Layer Access* e *External Cables Layer Access*.

Cada camada aborda um nível de abstração do notebook. A camada *Underside Layer Access* possibilita o acesso ao lado de baixo do notebook, proporcionando o acesso à bateria, à memória RAM e ao disco rígido. Através desta camada, também é possível acessar o conector para remoção da bateria, os alto-falantes e informações sobre a utilização da bateria. A camada *Top and Sides Layer Access* permite o acesso aos lados do notebook, possibilitando a instalação de drives para adicionar

ou melhorar as funcionalidades do notebook, tal como adicionar um disco rígido, um driver óptico ou leitores de cartão. A camada *Docking Station Layer Access* proporciona a conexão de dispositivos, tais como mouse, teclados e monitor externo. A camada *External Cables Layer Access* permite conectar cabos externos, tais como o cabo do monitor, o cabo de rede e o cabo de energia. Recomenda-se começar pela camada *Underside Layer Access* e avançar pelas demais completando a montagem, todavia, o simulador possibilita alterar as camadas em qualquer momento.

FIGURA 92: Opções de Escolha de Camada no Simulador de Notebooks.



FONTE: dos autores, 2017.

Através deste simulador, o profissional iniciante pode aprender a montar um notebook tendo a liberdade de escolher o melhor modo de adquirir conhecimento e o nível mais adequado com seu interesse. Os modos de operação podem ser alterados para proporcionar um aprendizado guiado (modo de aprendizado), sem a abstração das camadas e não guiado (modo teste) ou apenas para conhecer as especificações dos componentes (modo de exploração). Ao escolher o modo de aprendizado, o simulador proporciona diferentes níveis de abstração e disponibiliza ajuda para o usuário através de uma lista de tarefas a serem realizadas. Usando este simulador o profissional iniciante na área da informática pode aprender a montar um notebook sem a necessidade de adquirir um laboratório de *hardware* pessoal.

Agora que conhecemos melhor o simulador, vejamos um exemplo de atividade do simulador. A atividade aqui descrita pode ser acessada escolhendo o modo de aprendizagem e a primeira camada do simulador. Nossa tarefa consiste em mostrar como remover os pentes de memórias do notebook usando o simulador. Para desempenhar esta tarefa, primeiramente devemos clicar sob o compartimento de memórias. Esta ação gerará um aviso indicando a substituição de memória, conforme ilustra a Figura 93. Clique novamente no compartimento de memórias para confirmar a intenção de remover os pentes.

Após a confirmação, o simulador mostrará uma animação girando o notebook para dar um zoom no compartimento de memória, conforme ilustra a Figura 94. Nesta figura, observa-se que o simulador destaca o parafuso do compartimento em

cor amarela, indicando a necessidade de removê-lo. Para remover o parafuso, apenas clique uma vez sobre ele. O simulador apresentará uma animação sobre a remoção do parafuso e guardará este componente na barra de seleção de componentes.

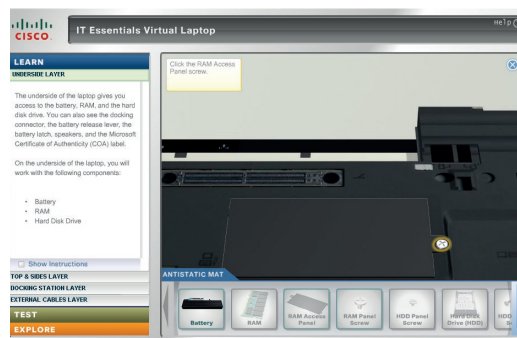
Na sequência, será mostrado o compartimento de memórias sem o parafuso – para removê-lo clique neste componente. Ao remover a tampa do compartimento, será mostrado o pente de memória RAM do notebook, conforme ilustra a Figura 95. Para remover o pente de memória, basta clicar sobre ele. Após o primeiro clique, você verá que o pente será levemente deslocado e necessitará de mais um clique para removê-lo completamente. Após executar esta ação, os pentes de memória RAM serão removidos e guardados na barra de seleção de componentes do simulador junto com outros componentes, conforme ilustra a Figura 96.

FIGURA 93: Selecionando Compartimento de Memória.



FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 94: Acessando Compartimento de Memória.



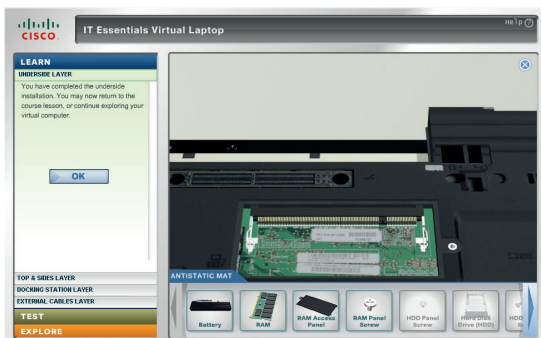
FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 95: Removendo Pentas de Memória.



FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 96: Pente de Memória Removido.



FONTE: dos autores, 2017.

Esta seção apresentou o simulador de montagem de notebooks desenvolvido pela Cisco para auxiliar profissionais da informática no aprendizado das técnicas de montagem e manutenção de laptops. Assim como o simulador de montagem de computadores desktops, estudado na seção anterior, o simulador de montagem de notebooks possui o modo de aprendizado, o modo de teste e o modo de exploração, onde cada um deles proporciona um nível diferenciado de experiência ao profissional de informática.

Além disto, o simulador apresenta quatro diferentes níveis de abstração para entender a montagem de notebooks. As principais vantagens deste simulador consistem na possibilidade de aprender como montar um notebook sem correr o risco de manusear um componente inapropriado, ocasionando sua possível inutilização e a possibilidade de praticar estas atividades sem precisar montar um laboratório de *hardware* físico. Entretanto, assim como o simulador de montagem de desktops, este simulador apresenta uma leve limitação em relação à ausência de suporte à língua portuguesa. No entanto, conforme foi mencionado anteriormente, a área da informática demanda um nível básico de compreensão da língua inglesa e a utilização deste simulador pode ser um ponto inicial para obter um maior contato com esta língua.

Esta unidade apresentou três simuladores que podem ser usados para potencializar o aprendizado de tarefas relacionadas com a montagem e manutenção de computadores desktops e notebooks, sendo eles o simulador de defeitos, o simulador de montagem de computadores desktops e o simulador de montagem de notebooks. Foi demonstrado que o simulador de defeitos apresenta uma série de desafios que devem ser resolvidos pelo profissional da área da informática na forma de um jogo e os simuladores de montagem de computadores desktops e notebooks virtualizam os componentes do computador, possibilitando a experiência de montar a máquina ao mesmo tempo que permite explorar detalhes técnicos dos componentes. Também foi explicado as principais funcionalidades de cada simulador e um exemplo de utilização, visando facilitar seu uso. Espera-se que, com o emprego destes simuladores, o aluno consiga realizar atividades relacionadas com a montagem e manutenção dos computadores sem a necessidade de possuir seu próprio laboratório de *hardware* e tenha acesso a estas tarefas a partir de seu próprio computador.

5

PRÁTICAS DE
SISTEMAS OPERACIONAIS

INTRODUÇÃO

Neste ponto do estudo, você já estudou sobre a história da informática e dos componentes de *hardware*. Aprendeu sobre os processadores, memória principal e secundária, RAM, ROM, BIOS, placa-mãe, monitor, conheceu detalhes técnicos do disco rígido e demais componentes. Sistemas operacionais é uma das grandes áreas de estudo da ciência da computação. Possui um amplo conjunto de responsabilidades no que tange ao gerenciamento de recursos do *hardware* e *software*, intermediar a interação usuário computador e facilitar o uso do computador. A partir de agora vai conhecer e aprender sobre os sistemas operacionais, vai compreender sobre suas características e objetivos, um pouco da história e também sua instalação. Esta unidade contém seções que conceituam um sistema operacional, diferenciam *software* proprietário de *software* livre, instalação do Windows 10 e instalação do Linux Ubuntu.

5.1

SISTEMA OPERACIONAL

Os **sistemas operacionais** (SOs) são programas criados com o objetivo de facilitar o uso do computador por parte de seus usuários. Neste caso, usuário é qualquer pessoa que precise utilizar um computador: pode ser um programador ou alguém que o utilize para atividades mais comuns, como redigir um texto, enviar um e-mail ou pesquisar na Internet. Outra forma de visualizar o sistema operacional é como um gerenciador de recursos do *hardware* (TANENBAUM, 2009). Mas que recursos são esses? Para o computador funcionar, é necessário que diversos componentes físicos trabalhem em conjunto, como a memória, o processador e o disco rígido. Dessa forma, além de facilitar a comunicação entre o usuário e o computador, o sistema operacional também tem a função de gerenciar os recursos do *hardware*. Os recursos gerenciados pelo sistema operacional são: processos, sistema de arquivos, memória e Entrada/Saída.



TERMO DO GLOSSÁRIO: O sistema operacional (SO) é o *software* que facilita a comunicação entre o usuário e o *hardware* (TANENBAUM, 2009)

Um processo nada mais é que um programa em execução (TANENBAUM, 2009). O termo programa em “execução” precisa ser relativizado, pois mesmo um processo em execução pode estar no estado *running* (execução), *ready* (pronto), *wait* (espera). Estes são os estados que um processo pode se encontrar. O estado *running* indica que o processo está realmente em execução no processador (CPU), ou seja, realizando as operações para as quais o aplicativo foi programado para fazer. O estado *ready* sinaliza que o processo está pronto e esperando para ser executado. O estado *wait* indica que o processo está aguardando um evento ou recurso ser liberado para continuar seu processamento. O escalonador é o responsável pelo gerenciamento dos estados dos processos que estão em execução, determinando qual processo pode ser executado ou qual deve permanecer aguardando – essa tarefa tem o nome de preempção. Ao fazer uso da preempção, o escalonador possibilita percepção de que o computador executa diversas tarefas simultaneamente, evitando que apenas um processo monopolize o processador (CPU) por um longo período de tempo. A essa simultaneidade damos o nome de multitarefa.

O sistema de arquivos é caracterizado por implementar uma estrutura hierárquica, garantir a consistência dos dados, facilitar a criação e exclusão de arquivos e proteger os dados. A estrutura hierárquica implementada no sistema de arquivos é que permite ao sistema operacional saber o local em que determinado arquivo foi salvo no disco rígido. Ao realizar a gravação de um arquivo em disco, o sistema de arquivos garante que o todo o conteúdo que está na memória RAM do computador foi salvo, de fato, no disco rígido, garantindo assim a consistência dos dados. O sistema de arquivos contribui também com proteção dos dados, ao possibilitar que o sistema operacional saiba a qual usuário pertence o arquivo, evitando que

um terceiro usuário acesse, altere ou exclua arquivos que não lhe pertencem. Os sistemas operacionais possuem sistemas de arquivos distintos. Como exemplo, o sistema de arquivos do Windows chama-se NTFS e o do Linux chama-se *ext4*, mas existe grande diversidade de opções. Entre os exemplos mais comuns de arquivos, estão programas, *mp3*, fotos e textos salvos no disco rígido do computador.

O gerenciamento de memória é peça fundamental de um sistema operacional. Mesmo com a redução do custo e ampliação da capacidade de memória dos computadores, é primordial o gerenciamento eficiente deste recurso, pois impacta diretamente na performance. Com base nessas informações o sistema aloca e libera memória para os processos (programas em execução) e administra a troca (*swap*) entre memória principal e secundária. O gerenciador de memória usa um sistema de endereçamento para localizar cada parte da memória RAM (conhecida também como memória principal) alocando ou removendo processos conforme demandado com base nesses endereços. Há situações em que a demanda pela memória RAM extrapola sua capacidade física. Para evitar problemas, o gerenciador de memória do sistema operacional usa uma técnica chamada *swapping*, que nada mais é do que usar uma área do disco rígido reservada para *swap* e descarregar uma parte dos dados contidos na memória RAM. Assim, minimiza-se de forma significativa o risco do computador ter seu funcionamento interrompido por falta de espaço na memória principal.



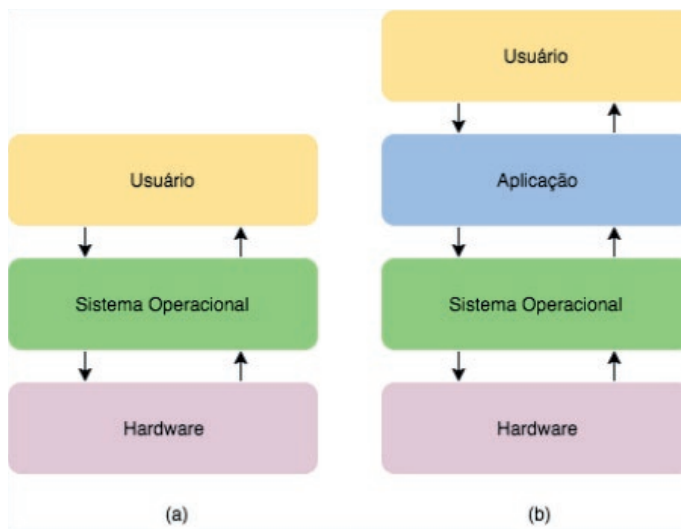
ATENÇÃO: A principal tarefa do gerenciador de memória é monitorar o seu tamanho, quais partes estão ocupadas e quais estão disponíveis.

Gerenciar Entrada/Saída (*Input/Output*) é outra função primordial do sistema operacional, cujo objetivo é fazer a CPU se comunicar com os componentes do *hardware* (processador, memória, disco rígido) e periféricos (impressora, monitor, teclado, mouse) de forma integrada (STUART, 2011). A comunicação acontece através de controladores de dispositivos, que é um componente eletrônico (ex. placa de vídeo) responsável por fazer o meio de campo entre a CPU e o *hardware* (ex. monitor de vídeo). Os controladores de dispositivos são gerenciados por uma camada de *software*, geralmente de baixo nível, conhecido como *device driver* (acionador de dispositivo). Os dispositivos de Entrada/Saída podem ser classificados em dois grupos: dispositivos de blocos e dispositivos de caracteres. A diferença entre esses grupos de dispositivos consiste na forma de armazenamento dos dados em blocos de tamanho fixo e permite a leitura ou gravação em apenas um desses blocos para o primeiro grupo. No segundo, o dispositivo usa um sistema de filas sem a definição de nenhuma estrutura de bloco. Uma característica que se destaca é a impossibilidade de ler ou fazer operações de busca já que o dispositivo não é endereçável.

A Figura 97 apresenta dois modelos para facilitar a visualização de como o sistema operacional está inserido no contexto usuário-computador de forma macro. Nesta imagem, (a) são considerados o *hardware*, o sistema operacional e o usuário, enquanto na imagem (b) o *hardware*, o sistema operacional, a aplicação e o usuário. É possível observar que cada uma das camadas tem acesso ao nível imediatamente superior ou inferior e que, de acordo com o modelo (a), o usuário interage de forma direta com o sistema operacional ou, conforme o modelo (b), é possível que exista

uma camada intermediária entre o usuário e o sistema operacional, aqui representada pela aplicação. Ambos os modelos são possíveis, pois em alguns momentos o usuário pode interagir direto com o sistema operacional ou pode usar aplicações, que, por sua vez, têm interação com o sistema operacional. Um exemplo típico de interação, conforme (a), ocorre quando o usuário utiliza comandos que são executados diretamente pelo *kernel* (núcleo) do sistema, também conhecidos como comandos internos. A imagem (b) exemplifica quando o usuário está editando um texto que precisa ser salvo num determinado formato de arquivo, em que o editor de textos aciona o sistema operacional e solicita uma operação de gravação de um arquivo no disco rígido do seu computador.

FIGURA 97: Contextualização do sistema operacional (a) e (b).



FONTE: dos autores, 2017.

O sistema operacional é composto por diversos programas para que alcance seus objetivos. Lembrando que, entre os objetivos de um sistema operacional, está o gerenciamento de recursos do *hardware* e também servir de intermediário entre o usuário e o computador. Portanto, para que um sistema atenda a esses requisitos é necessário um conjunto bastante amplo de programas para que possa realizar suas funções. Com o objetivo de organizar todos esses programas que compõem o SO, usualmente eles são divididos em dois modos: *modo usuário* e *modo administrador* (ou root, conforme o SO utilizado). Os programas que pertencem ao modo usuário podem ser executados por usuários ditos “normais” enquanto que os programas pertencentes ao modo administrador somente podem ser executados pelo usuário administrador do sistema operacional. É bem fácil perceber quando precisamos utilizar o usuário administrador, pois, quando estamos trabalhando com o computador e precisamos instalar um aplicativo, normalmente o sistema nos apresenta uma mensagem pedindo a senha do administrador para que o mesmo possa ser instalado. Isso ocorre porque existem áreas (pastas e outros recursos) do sistema operacional que são de acesso restrito ao administrador do sistema.

O objetivo de dividir os programas que compõem o sistema operacional nestes dois modos, administrador e usuário, é garantir a segurança. Com essa estrutura é

possível limitar o que cada usuário tem permissão para acessar, como pastas, arquivos específicos e recursos do *hardware*. Isso evita que um usuário mal-intencionado ou desatento altere, exclua ou danifique arquivos de outros usuários ou até mesmo do próprio sistema operacional. Se isso acontecer, há o risco de o computador não funcionar corretamente e, em casos mais graves, impossibilitar que o sistema entre em operação e, conseqüentemente, impedindo o uso do computador.

Existem vários sistemas operacionais no mercado, para diversos cenários possíveis. Assim, alguns autores criaram classificações para os sistemas operacionais, pois cada cenário de uso pode exigir especificidades diferentes. Entre as classificações estão os sistemas multitarefas, sistemas de servidores, sistemas para computadores de grande porte, sistemas para dispositivos portáteis, sistemas operacionais de computadores pessoais, entre muitos outros. Neste estudo focamos nos sistemas operacionais de computadores pessoais. Entre os sistemas operacionais para computadores pessoais mais usados e conhecidos estão: o sistema operacional *Windows*, o Linux e o os x. Ainda antes de iniciar nosso estudo sobre os sistemas operacionais *Windows* e Linux, se faz necessário compreender como o SO é licenciado, pois a escolha pelo uso de um determinado sistema passa por uma série de requisitos legais. Dessa forma, vamos primeiro compreender a diferença entre *software* proprietário (ou comercial) e *software* livre (livre, não necessariamente gratuito).

5.2

DIFERENÇA ENTRE SOFTWARE LIVRE E SOFTWARE PROPRIETÁRIO (OU COMERCIAL)

Conforme apresentado anteriormente, os sistemas operacionais podem ser classificados de acordo com as necessidades técnicas para cada contexto em que será usado, com relação às suas características como multitarefa, multiusuário e multiplataforma, ou ainda como sistema embarcado ou intermediário entre usuário e computador. Contudo, é primordial compreender o que é o licenciamento de *software*, os modelos de licenciamento mais utilizados atualmente, suas principais características e implicações legais. Esse conhecimento é requisito para todo profissional da área de computação, pois decisões corretas sobre o tipo de licenciamento a adotar, bem como o conhecimento das obrigações resultantes dessas escolhas, contribuem para a formação de um profissional ético e responsável.

Quando um programador ou uma empresa desenvolve um *software* tem o direito de decidir sobre a maneira como este *software* é registrado, impactando na forma como poderá ser licenciado às pessoas que o adquirirem. Ou seja, se ele será um *software* proprietário e/ou comercial ou, ainda, se será um *software* livre. Quando adquirimos um programa para usar em computador, apenas utilizamos uma licença de uso, pois o direito autoral permanece da pessoa ou empresa que o desenvolveu.

Quando adquirimos e instalamos no computador um *software* proprietário estamos nos submetendo às regras especificadas pelo desenvolvedor ou fabricante do *software*. Geralmente entre essas regras estão: restrições de uso, validade da licença, a não responsabilidade do fabricante caso algum dano ocorra resultante de seu uso e principalmente a restrição quanto a fazer cópias deste *software* sem autorização do desenvolvedor (WASLAWICK, 2016). Se o usuário que comprou um *software* proprietário fizer cópias não autorizadas pelo fabricante estará cometendo pirataria. Por outro lado, existe o *software* livre, muito conhecido por ser gratuito – uma das suas características. Mas existem outros fatores que devemos compreender sobre *software* livre, possivelmente mais importantes do que a gratuidade. O *software* livre respeita as chamadas “4 liberdades”, que tem como guardiã a *Free Software Foundation* (FSF).



TERMO DO GLOSSÁRIO: *Software* que segue quatro princípios de liberdade. Sendo elas: (1) A liberdade de executar o programa como você desejar, para qualquer propósito; (2) a liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades, indicando que é pré-requisito o acesso ao código-fonte; (3) a liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo; (4) a liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros, dando, desta forma, a toda a comunidade, a chance de se beneficiar de suas mudanças (FREE, 2012).

Segundo a FSF, para que um programa seja considerado livre, ele deverá seguir as “4 liberdades”. Porém, é importante compreender que *software* livre é muito mais do que um programa grátis. É comum confundir *software* livre com *software* grátis, já que em inglês a palavra *free* (*free software*) é utilizada em ambos os sentidos e isso pode gerar dificuldades de interpretação quando falamos em *software* livre. Ou seja, é necessário respeitar as 4 liberdades citadas para classificar um *software* como livre.

O termo *software* é bastante abrangente porque é usado para designar uma diversidade muito grande de programas livres ou proprietários. Entre eles estão: suítes de escritório (ex. *Libre Office*, *Microsoft Office*), aplicativos de edição gráfica (ex. *GIMP*, *Adobe Photoshop*), sistemas comerciais para gerenciamento de empresas e também os próprios sistemas operacionais *Windows* (*software* proprietário), *Linux* (*software* livre) e os *x* (*software* proprietário), sendo estes últimos o foco desta unidade. Apenas para deixar claro, os sistemas operacionais que serão estudados nesta unidade são o *Windows* e o *Linux*. O *Windows* pertence à empresa *Microsoft*, a qual o mantém como um sistema proprietário. Para instalá-lo em seu computador e usá-lo é necessário adquirir uma licença de uso. Em geral, quando compramos um computador novo é comum que seja acompanhado de uma licença original do *Windows*, mas é sempre importante certificar-se da originalidade do *software*. O sistema operacional *Linux* é um *software* livre, ou seja, atende aos requisitos impostos para seu licenciamento. Dessa forma, podemos copiá-lo gratuitamente sem infringir nenhuma legislação, bem como usufruir de todas as 4 liberdades determinadas pela *Free Software Foundation* para que um *software* seja considerado livre.

Mais algumas informações teóricas importantes serão apresentadas no momento oportuno ao longo da explanação sobre a instalação dos sistemas *Windows* e *Linux*. Usaremos diversas imagens para facilitar a visualização e compreensão do processo de instalação de ambos os sistemas. Agora, vamos colocar a mão na massa, começando pelo sistema operacional *Windows*.

5.3 WINDOWS

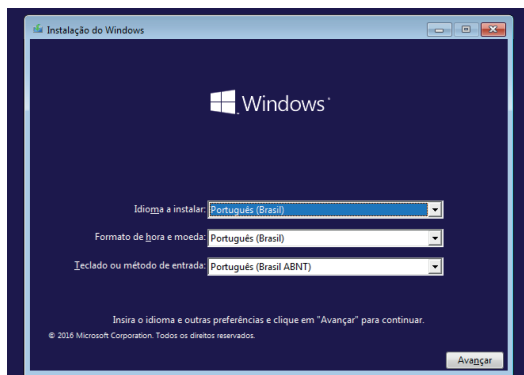
Este tópico considera que o computador onde será instalado o *Windows* é novo ou que é um equipamento que possa ser formatado, ou seja, ter seus dados completamente apagados e que a cópia backup (cópia de segurança) dos seus arquivos, imagens, fotos, textos, planilhas já foi feita. Se ainda não fez o backup, faça-o antes de iniciar a instalação do sistema, sob pena de perder seus arquivos e dados de forma permanente.

O processo de instalação do *Windows* inicia com a configuração do BIOS do seu computador para inicializar através do drive de CD/DVD. Coloque a mídia que contém o *Windows* no drive do seu computador e o reinicie. Ao iniciar o *software* instalador do sistema a primeira janela é apresentada (ver Figura 98) solicitando a escolha do idioma, formato de hora e moeda e teclado ou método de entrada. Ao concluir as escolhas de acordo com suas preferências e padrões, clique em Avançar para dar continuidade ao processo de instalação.



ATENÇÃO: Selecione o Português (Brasil) para o idioma, selecione o Português (Brasil) para formato de hora e moeda e Português (Brasil ABNT2) para o teclado (se o seu teclado for desse padrão, caso contrário selecione o padrão adequado para o seu teclado)

FIGURA 98: Início da instalação do *Windows*.



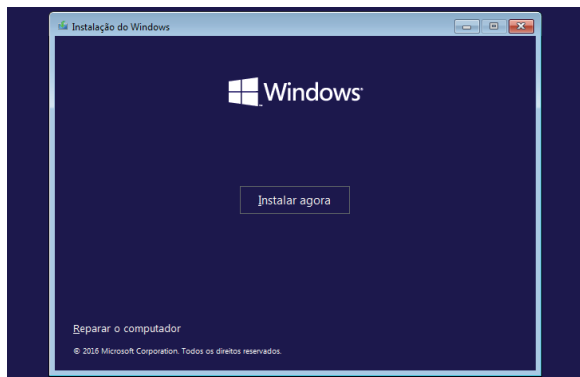
FONTE: dos autores, 2017.

Como é possível visualizar na Figura 99, o sistema mostra a opção “Instalar agora”, como opção principal, que é a desejada neste momento. Nesta janela, o *Windows* mostra também a opção chamada “Reparar o computador”.



SAIBA MAIS: Essa opção de reparo normalmente é utilizada somente se tiver problemas com um *Windows* já instalado em seu computador, a ponto de se tornar instável, motivando a execução do processo de reparação, o que não é o caso neste momento.

FIGURA 99: Instalação ou Reparação.



FONTE: dos autores, 2017.

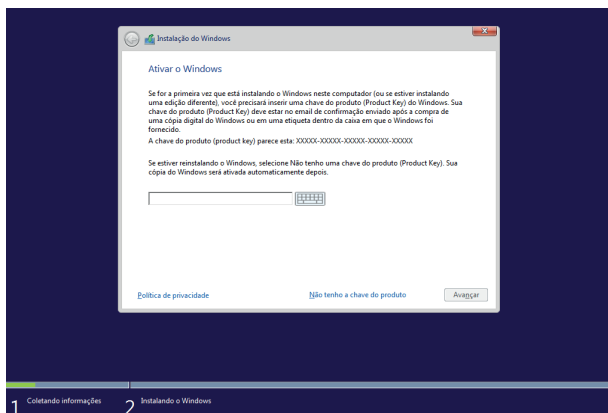
O próximo passo da instalação do sistema solicita a ativação do *Windows 10*, que na prática quer dizer para você digitar a *product key* (chave do produto) no campo indicado para confirmar que o *Windows* é original e que essa licença de uso lhe pertence. Em seguida, copie os caracteres da *product key* e digite-os no campo indicado – ver Figura 100. Ao concluir a digitação dos caracteres da sua licença clique em *Avançar* para dar continuidade.



SAIBA MAIS: Onde encontrar a *product key*? O seu computador provavelmente veio com uma licença de fábrica e normalmente há um selo da Microsoft contendo *product key* colado embaixo do seu computador, se for um notebook, ou no gabinete, se for um desktop (computador de mesa). Outra possibilidade é que tenha adquirido o sistema operacional *Windows* separado do seu computador. Neste caso, o *product key* deve estar na caixa ou ainda impresso sobre a mídia (CD/DVD).

Se este *Windows* alguma vez foi instalado em seu computador e já tenha uma conta criada junto à Microsoft, selecione a opção “Não tenho uma chave de produto”, não há necessidade de digitar a chave neste momento por que, ao incluir uma conta de usuário posteriormente, o *Windows 10* será ativado automaticamente.

FIGURA 100: Ativação do *Windows*.



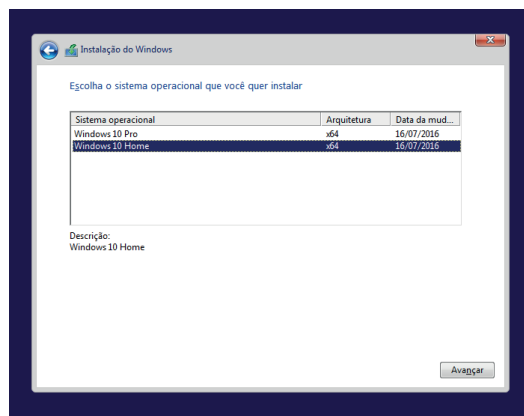
FONTE: dos autores, 2017.

Para fins didáticos, escolhemos a opção “Não tenho a chave de produto”. Após essa decisão sobre ativação do *Windows 10*, o sistema solicita a escolha da versão a ser utilizada, que deverá ser a prevista em sua licença. Neste caso selecionamos a versão *Windows 10 Home* (ver Figura 101). No geral, para o uso pessoal a versão *Windows 10 Home* deverá atender satisfatoriamente. Feita a seleção pela versão Home clique em Avançar para dar continuidade.



SAIBA MAIS: Existem diversas versões do *Windows 10*, entre elas estão: *Windows 10 Home*, *Windows 10 Pro*, *Windows 10 Educação*, *Windows 10 Enterprise*. Cada uma dessas versões se aplica a uma necessidade diferente de negócio, como exemplo, podemos ter em instituições de ensino o uso da versão *Windows 10 Educação*, enquanto em uma empresa pode ser necessária a versão *Windows 10 Enterprise*.

FIGURA 101: Escolha da versão do sistema.



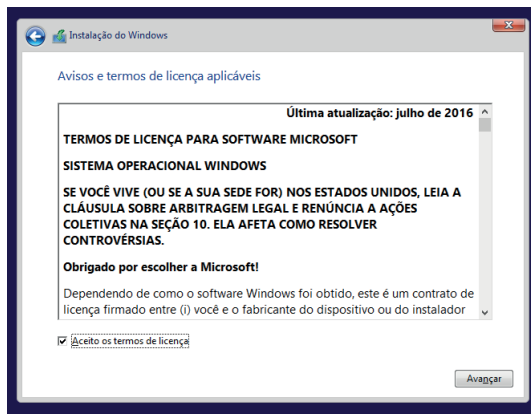
FONTE: dos autores, 2017.

Na sequência da escolha da versão, o processo de instalação do *Windows* apresenta uma janela contendo Avisos e termos de licença aplicáveis. Neste documento, são apresentados diversos termos indicando responsabilidades e isenções por parte do fabricante e do usuário do sistema. A leitura deste documento é imprescindível para ter ciência dos limites de sua licença. Ao concluir a leitura deste, é necessário marcar o *checkbox* que indica “Aceito os termos de licença” (ver Figura 102), informando que aceitou as condições impostas pela licença. Para continuar o processo de instalação clique em Avançar.



ATENÇÃO: Neste texto constam as informações a respeito do licenciamento do *software*, no caso o *Windows 10*.

FIGURA 102: Avisos e termos de licença.



FONTE: dos autores, 2017.


Na etapa seguinte o sistema pergunta “Que tipo de instalação você deseja?” (veja a Figura 103). Como consideramos que esta instalação do *Windows 10* é realizada em um computador novo ou que desejamos limpar completamente uma instalação antiga, foi selecionada a opção “Personalizada: instalar apenas o *Windows* (avançado)”.


FIGURA 103: Escolha do tipo de instalação.



FONTE: dos autores, 2017.

Anterior à instalação efetiva de um sistema operacional é preciso formatar o disco rígido do computador. A formatação é dividida em física e lógica. Cada sistema operacional utiliza um sistema de arquivos diferente, com suas próprias regras. O nome do sistema de arquivos do *Windows 10* é NTFS. Para obter mais detalhes e melhor compreensão dos sistemas de arquivos, é adequado buscar literatura técnica complementar, pois o assunto é muito vasto, impossibilitando de ser apresentado aqui em sua totalidade. Ao concluir a formatação lógica de um disco rígido, o sistema operacional é capaz de reconhecer o disco, bem como as regras impostas pelo sistema de arquivos para leitura e gravação de pastas, arquivos, textos, músicas, fotos, código fonte, ou seja, tudo que é representado como um arquivo e que pode ser salvo no disco.

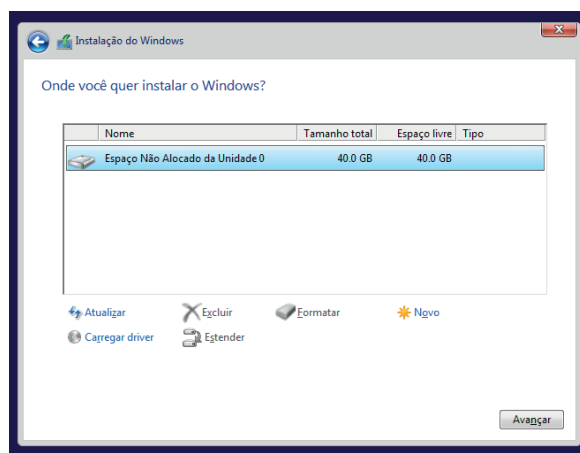
 TERMO DO GLOSSÁRIO: A formatação física é realizada pelo fabricante do equipamento, ao término do processo de fabricação – portanto, essa formatação é realizada uma única vez. É neste processo que o disco é dividido em trilhas, setores e cilindros.

 TERMO DO GLOSSÁRIO: A formatação lógica consiste no processo que possibilita ao sistema operacional reconhecer as características da estrutura física do disco como as trilhas, setores e cilindros, atribuindo um sistema de arquivos.

Ao falar sobre formatação lógica, torna-se necessário discutir também sobre particionamento de disco. Particionar discos tem diversos objetivos: facilitar a administração do espaço em disco, instalar mais de um sistema operacional diferente no mesmo computador e até mesmo melhorar a performance de servidores ao selecionar a partição adequada para serviços específicos. Na prática, uma partição é uma fatia do espaço de um disco rígido. Como exemplo podemos imaginar um disco rígido de 500 GB que vamos dividir em duas partições, cada uma com 250 GB, e que depois instalaremos dois sistemas operacionais diferentes, um em cada partição. Ao dividir o disco em partições podemos formatar cada uma delas com um sistema de arquivos diferente, por isso é possível ter mais de um sistema operacional instalado no mesmo disco rígido – observado que cada um dos sistemas deverá ficar em uma partição. Com essas informações prévias sobre disco rígido, formatação, particionamento e sistema de arquivos, podemos retomar o processo de instalação do *Windows 10*.

Após esta explanação o sistema pergunta: “Onde quer instalar o *Windows*?” (veja a Figura 104). Essa pergunta se deve à escolha do disco rígido (caso exista mais do que um disco no computador) ou em qual partição do disco queremos instalar o *Windows* (se o disco tiver mais de uma partição). Nessa instalação adotamos um disco único com uma única partição, que é o local onde efetuaremos a instalação. Selecione o item “Espaço Não Alocado da Unidade 0” e clique em Avançar.

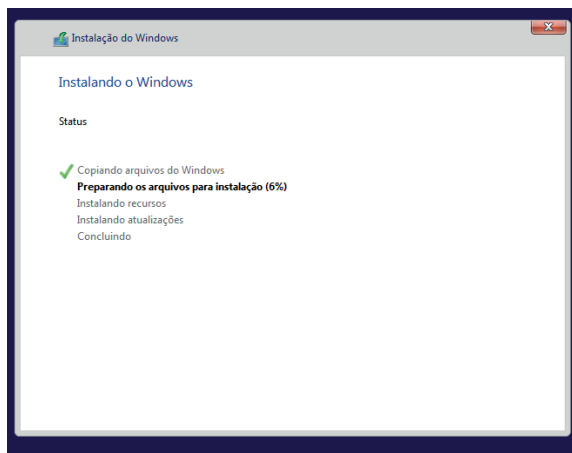
FIGURA 104: Seleção da partição ou do disco rígido.



FONTE: dos autores, 2017.

O sistema formata o disco rígido, ou seja, marca as trilhas e setores, conforme as regras do sistema de arquivos NTFS e dá início à instalação de todos os programas que compõe o sistema operacional Windows 10. O início dessa etapa do processo pode ser visto na Figura 105.

FIGURA 105: Cópia dos arquivos e preparação.



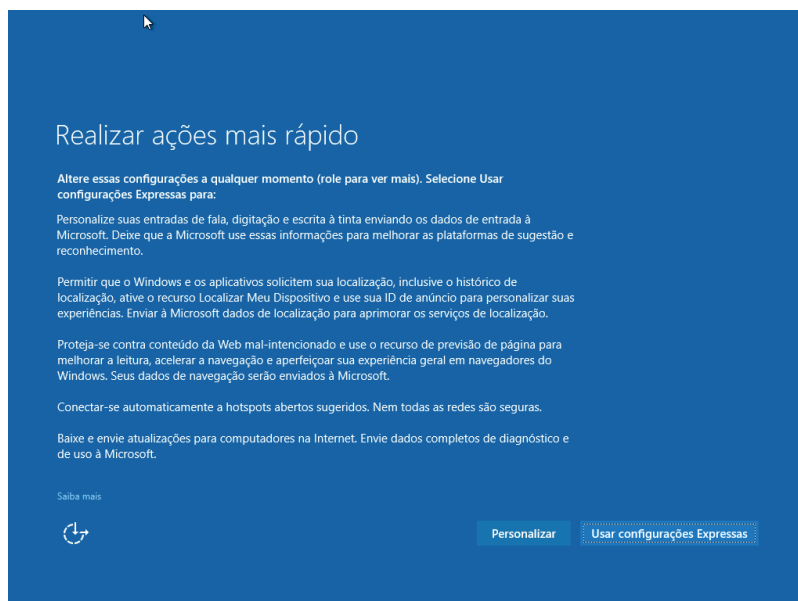
FONTE: dos autores, 2017.

Na fase seguinte o instalador do sistema disponibiliza as opções “Personalizar” ou “Usar configurações Expressas”. Posteriormente, é possível alterar essas configurações no Painel de Controle do sistema. Observe a Figura 106, que apresenta as duas opções e informa algumas características da possível escolha.



ATENÇÃO: Aqui optamos pela segunda, “Usar configurações Expressas”, porque esta faz com que o sistema configure automaticamente alguns itens.

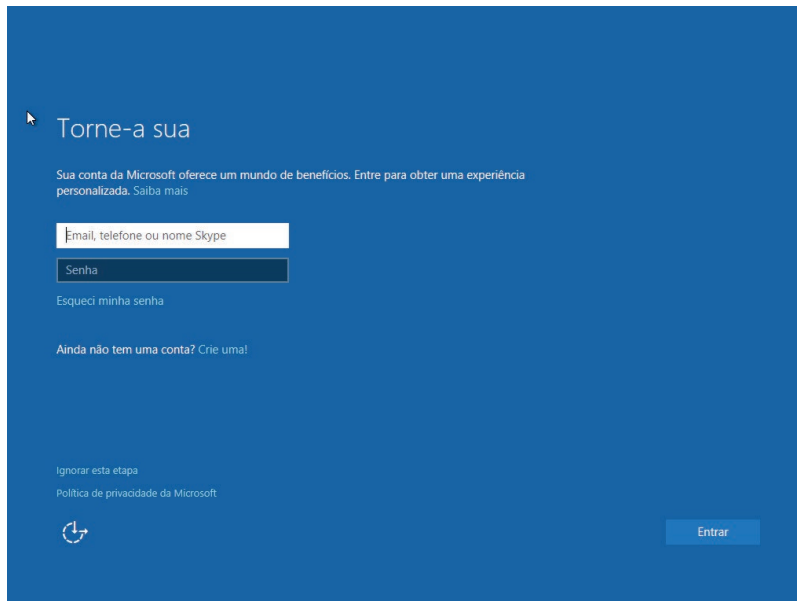
FIGURA 106: Realizar ações mais rápido.



FONTE: dos autores, 2017.

A próxima etapa solicita a inclusão dos dados da sua credencial junto à Microsoft, caso já tenha uma ou se deseja criar uma conta neste momento (ver Figura 107). Para a prática de sistemas operacionais, optamos por clicar em “Ignorar esta etapa”, pois essa é uma tarefa que pode ser feita posteriormente, sem prejuízos para a compreensão da instalação do sistema operacional *Windows 10* e mantendo assim o foco no assunto principal desta unidade.

FIGURA 107: Conta da Microsoft.



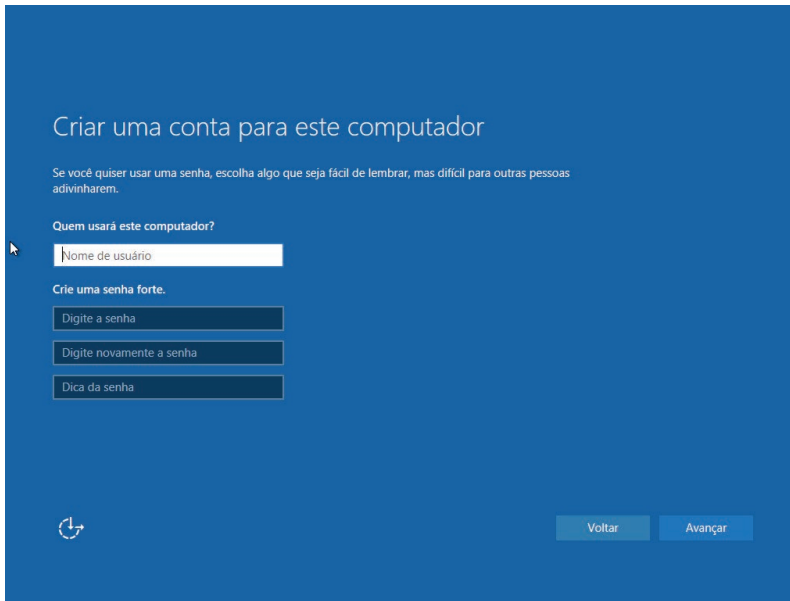
FONTE: dos autores, 2017.

Chegou um momento importante do processo de instalação do sistema operacional. Agora devemos criar um usuário e uma senha para acesso ao *Windows 10*, ou seja, é hora de cadastrar o seu usuário na janela chamada “[Criar uma conta](#) para este computador” (ver Figura 108). Agora clique em “Avançar” para a próxima etapa.



ATENÇÃO: Digite o nome de usuário que deseja criar no campo “Nome de usuário”, depois cadastre uma senha no campo “Digite a senha” e repita a senha no campo “Digite novamente a senha”. A repetição da senha é necessária, pois tem a finalidade de garantir que a digitou corretamente. No último campo é solicitado a inclusão de alguma palavra ou frase que lhe ajude a lembrar da senha.

FIGURA 108: Conta de usuário.



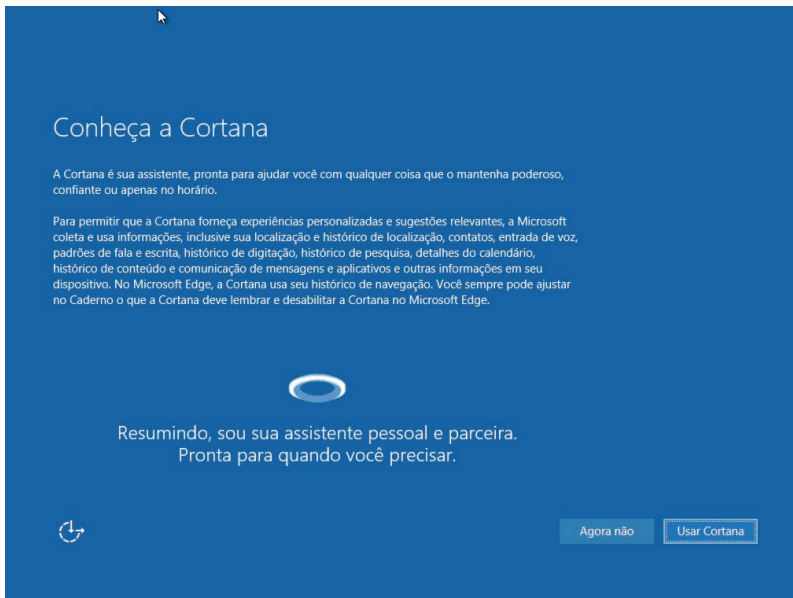
FONTE: dos autores, 2017.

O instalador do sistema convida agora para conhecer a Cortana (ver Figura 109), perguntando se deseja usá-la. Como o objetivo aqui é a instalação do sistema e não o uso da assistente, clique na opção “Agora não”. A Cortana pode ser configurada para uso posteriormente, no momento em que julgar conveniente.



TERMO DO GLOSSÁRIO: A Cortana é um robô que atua como assistente pessoal, podendo lhe ajudar a lembrar sobre tarefas que solicitar para ela, como “me lembre de agendar consulta”, além de outras características específicas.

FIGURA 109: Conheça a Cortana.



FONTE: dos autores, 2017.

Finalmente, o sistema *Windows 10 Home* está instalado e funcionando. Durante o percurso descrito neste material focamos no processo de instalação. Este foi apenas o primeiro passo. A partir de agora, é importante ampliar o conhecimento a respeito do sistema com leituras e pesquisas complementares sobre o tema, a fim de conhecer as características do sistema. Quanto mais aprofundar e dominar os recursos associados a este sistema operacional, melhor será seu aproveitamento no uso do *software* e maior o retorno quando aplicado em ambiente profissional.

O sistema operacional *Windows* está funcionando, assim o próximo passo é aprender como instalar e desinstalar programas. Estes procedimentos não apresentam dificuldades – com algumas dicas básicas e seguindo as instruções dos próprios aplicativos é suficiente para instalar e desinstalar programas para uso cotidiano.

5.3.1 Instalação/desinstalação de programas

INSTALAÇÃO

A instalação de programas no sistema *Windows* é bastante simples. O processo começa com a aquisição do *software* – como exemplo usamos o programa antivírus chamado AVG, que está disponível no [site](http://www.avg.com/br-pt/homepage). Acesse o navegador *Internet Explorer* e o site indicado. Procure pela opção *Windows*, clique no link *AVG AntiVirus Free*. Na página seguinte, clique em *Baixar Grátis*. Quando aparecer a mensagem: “Deseja salvar ou executar AVG_Protection_Free_698.exe”, clique em *Executar* e siga as orientações do site e/ou do próprio aplicativo para efetuar a instalação do aplicativo.



INTERATIVIDADE: Acesse o site e faça o download

<http://www.avg.com/br-pt/homepage>

DESINSTALAÇÃO

Uma das formas de realizar o processo de remoção de um aplicativo inicia-se por clicar no ícone da bandeira do *Windows*. Procure a opção *Configurações* e clique. O sistema apresentará uma janela com um campo de busca. Neste, digite *Painel de Controle*, logo esta opção será apresentada, clique nela. No painel de controle, uma das opções apresentadas é *Programas*, logo abaixo está a opção *Desinstalar um programa*. Clique na opção de desinstalação. Na janela que o sistema mostra, tem a lista com os programas instalados em seu computador. Escolha o programa que deseja remover, clique sobre o nome dele e, por fim, clique na opção *Desinstalar*.

5.4

LINUX

O Linux foi criado por Linus Benedict Torvalds por volta do ano 1991. Nesta época, ele desenvolveu o *kernel* (núcleo) do sistema. Entre suas motivações para criar o Linux, estava a necessidade que sentia de ter um sistema operacional robusto, capaz de fazer uso dos recursos disponibilizados nos processadores da época, como 80386 (NOAL, 2016). No ano de 1988, Linus Torvalds iniciou seus estudos em Ciência da Computação na Universidade de Helsinki, na Finlândia. Ele experimentou os sistemas MS-DOS, Minix e Unix. Contudo, o primeiro não explorava os recursos do processador 80386; o Minix, por sua vez, era um sistema desenvolvido por Andrew Tanenbaum com objetivos didáticos e tinha suas limitações; por fim, o sistema Unix era o mais robusto, mas tinha custo bastante alto para um estudante de computação (CAMPOS, 2006). Neste momento, Torvalds decidiu por criar seu próprio sistema operacional inspirado no Unix.

O desenvolvimento do Linux se deu entre os anos de 1989 a 1991, sendo que sua primeira versão oficial foi lançada em 5 de outubro de 1991 (WARD, 2015). O desenvolvimento do Linux tinha como foco principal apenas o *kernel* do sistema. Contudo, para que um sistema seja funcional para seus usuários é necessário utilizar alguns programas de apoio, como uma interface de comunicação entre o usuário e o computador, um compilador ou ainda um editor de textos puro (que não utiliza formatação em suas páginas e caracteres – estes editores são usados principalmente para programação de computadores). Para resolver essa falta de ferramentas de apoio, Linus Torvalds passou então a utilizar programas também licenciados sob a forma de *software* livre já naquela época, conhecidos como GNU. Com isso, o Linux passa a contar com seu próprio *kernel*, a interface para interação usuário-computador conhecida como *bash* (GNU Born Again Shell) e o compilador gcc (GNU C compiler).

Apesar de ter desenvolvido o núcleo e fazer uso do *bash* e do compilador, o sistema ainda precisava de outros programas para compor o sistema operacional. Para atender essa necessidade de complementar o SO com demais ferramentas de apoio, com o tempo surgiram as distribuições Linux, onde foram agregados demais programas para compor o sistema operacional e torná-lo de fácil uso por seus usuários.

5.4.1 O que são distribuições?

As distribuições Linux são compostas por uma série de programas, que são chamados de pacotes. Assim, uma típica distribuição contém pacotes para gerenciamento do *hardware*, conhecidos como *device drivers*, para o gerenciamento de redes, ambiente gráfico, conhecido como *X Window System*, interfaces gráficas (KDE, GNOME), compiladores e demais ferramentas para desenvolvimento (TIBET, 2001). São incluídos ainda pacotes mais voltados para usuários leigos para facilitar

o uso do sistema, como suítes de escritório (ex. Libre Office), editores de imagens (GIMP, Inkscape), entre outros.

Atualmente, existem diversas distribuições no mercado, algumas desenvolvidas por entidades sem fins lucrativos e outras por empresas que tem como objetivo oferecer serviços associados à sua distribuição e, é claro, cobram por isso. Qualquer pessoa, empresa ou organização pode criar sua própria distribuição Linux, considerando que o *kernel* e demais programas são *softwares* livres. As distribuições são criadas para atender a objetivos específicos – algumas são voltadas para o usuário leigo como redigir textos, navegar pela Internet, usar ferramenta de comunicação, e-mail, etc. Outras distros (distro é um apelido bastante usado para se referir a uma distribuição Linux) são mais indicadas para desenvolvedores, pois possuem pacotes mais voltados à programação e desenvolvimento de aplicações, e ainda existem distribuições criadas com ferramentas para quem trabalha com segurança de redes ou de servidores.

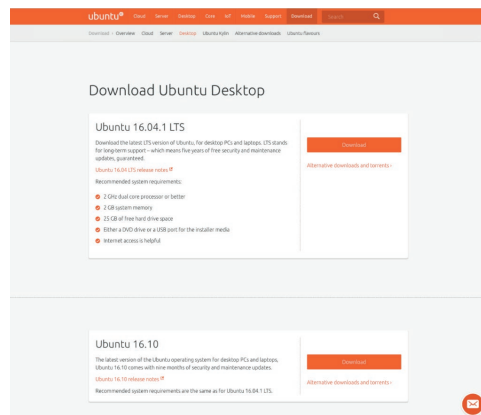
A lista de distribuições é bastante grande; portanto, não temos como citar todas aqui, mas se tiver interesse em conhecer mais algumas é só pesquisar na Internet procurando por “lista de distribuições Linux” que a própria Wikipedia disponibiliza um link com uma infinidade delas. Aqui apresento apenas as distribuições mais conhecidas e/ou usadas atualmente, Debian, Fedora, CentOS, Kali, Mint, openSUSE e Ubuntu, sendo esta última o objeto de estudo desta unidade.

5.4.2 Onde encontrar o Linux?

Uma breve pesquisa no *Google* ajudará a encontrar as mais diversas distribuições Linux que possa lhe interessar. Porém, neste livro, focamos na distribuição Ubuntu versão 16.04.1, que é uma derivada da distribuição Debian. A escolha pela distribuição Ubuntu foi motivada pelo fato de existir muito material complementar na Internet, como fóruns de discussão, manuais da própria empresa que a criou, entre outros. Para fazer o *download* da distribuição Ubuntu acesse o [endereço](https://www.ubuntu.com/download), e clique em *Ubuntu Desktop* (ver Figura 110).

 INTERATIVIDADE: <https://www.ubuntu.com/download>

FIGURA 110: Página de *download* do Ubuntu.



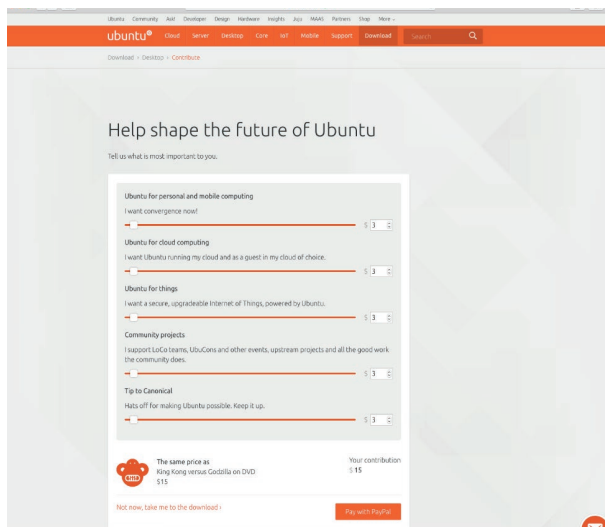
FONTE: dos autores, 2017.

Após clicar no *link* chamado “Ubuntu Desktop”, surge outra página para escolher uma das versões do Ubuntu que a Canonical (empresa que criou a distribuição Ubuntu) disponibiliza para *download*: Ubuntu 16.04.1 LTS e Ubuntu 16.10 (ver Figura 110). Existem algumas diferenças entre elas que são relacionadas à escolha dos pacotes de *software* usados para compor a distribuição. A Ubuntu 16.10 é a versão que utiliza pacotes ainda em fase de testes, portanto corre-se o risco de se ter o *software* ainda instável. Por isso, para trabalhar com este livro, escolhemos a primeira, ou seja, a Ubuntu 16.04.1 LTS, que a princípio é mais estável. Para escolher a versão indicada clique em “*Download*” no quadro referente à opção desejada.

Antes de clicar em “*Download*”, é importante observar os requisitos mínimos de *hardware* para que o Ubuntu possa funcionar bem no computador em que for instalado. Funcionar bem significa que ele apresenta uma performance adequada, sem demora para iniciar o sistema operacional e sem lentidão para carregar as aplicações que deseja utilizar, como editor de textos, planilhas, ferramentas de programação, etc. Lembrando, é claro, que cada aplicativo que instalar posteriormente em seu computador também deverá ter seus próprios requisitos de *hardware*. Os requisitos mínimos de *hardware* para o Ubuntu são processador dual core de 2GHZ ou 2GB de memória RAM, 25 GB de espaço livre no disco rígido, drive de DVD ou uma porta USB para a mídia de instalação e acesso à Internet (ver Figura 110).

Na figura seguinte, está demonstrada uma página onde a Canonical apresenta a possibilidade de fazer doação de recursos financeiros para a empresa. Visto que o sistema operacional Linux Ubuntu é grátis, essa é uma forma de ajudar a empresa a continuar seu desenvolvimento. Contudo, é um pedido de doações, não é obrigatório. Se não quiser efetuar doações, basta clicar no link “*Not now, take me to the download*” que iniciará o *download* sem custo nenhum (ver Figura 111).

FIGURA 111: Página de início do *download* do Ubuntu.



FONTE: dos autores, 2017.

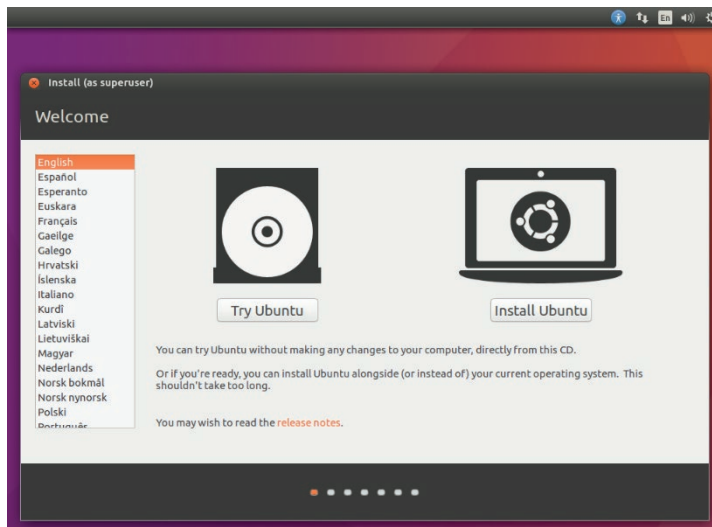
5.4.3 Instalação do sistema operacional

O sistema operacional Linux pode ser instalado a partir de uma mídia de CD/DVD ou de um *pendrive*. O *download* do arquivo que contém a imagem ISO, conforme demonstrado anteriormente, deverá ser salvo em um CD/DVD ou em um *pendrive* através de um processo que o torne uma mídia inicializável para começar o processo de instalação. Para iniciar a instalação do sistema operacional Linux, é necessário inserir a mídia (CD/DVD ou *pendrive*) que contém o sistema e ligar o computador. Ao ligar o computador, o sistema é inicializado, este processo é chamado de boot do sistema (ver Figura 112). O sistema solicita a escolha do idioma que será utilizado, conforme é possível visualizar na Figura 112. Após selecionar o idioma Português do Brasil, a interface será traduzida para a língua portuguesa. Clique em “Instalar Ubuntu”.



ATENÇÃO: Antes de iniciar a instalação do sistema operacional Linux, é preciso configurar a BIOS do seu computador para realizar o boot pelo drive de CD/DVD ou *pendrive*, conforme a escolha feita.

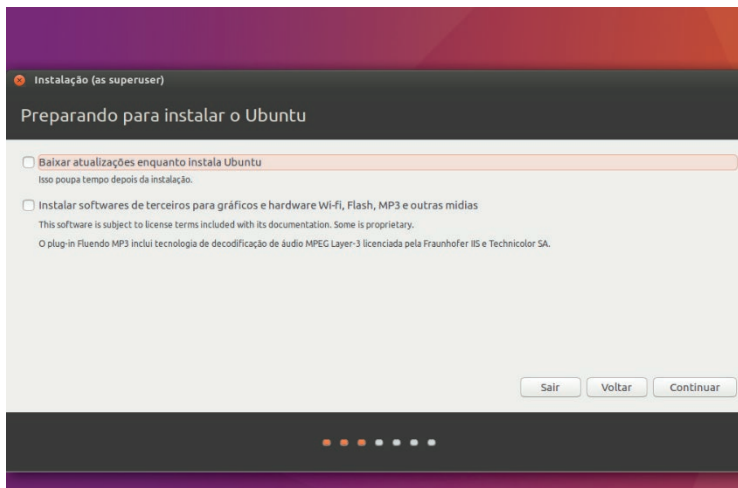
FIGURA 112: Escolha do idioma.



FONTE: dos autores, 2017.

Depois de selecionar o idioma e clicar em Instalar Ubuntu, o sistema apresenta uma interface chamada “Preparando para instalar o Ubuntu”, onde são apresentadas duas opções (ver Figura 113): na primeira, você pode indicar para fazer o *download* de atualizações enquanto instala o sistema e, na segunda, instalar *software* de terceiros para drivers proprietários. Com objetivo de facilitar o processo, marque as duas opções. É importante lembrar que o fato de marcar essas opções fará com que a instalação seja um pouco mais demorada, pois será necessário baixar os arquivos da Internet durante o processo. Portanto, se sua conexão com a Internet for lenta, poderá impactar no tempo consumido durante a instalação do sistema. Contudo, a vantagem é não precisar fazer isso depois.

FIGURA 113: Baixar Atualizações e Instalar *Software* de Terceiros.



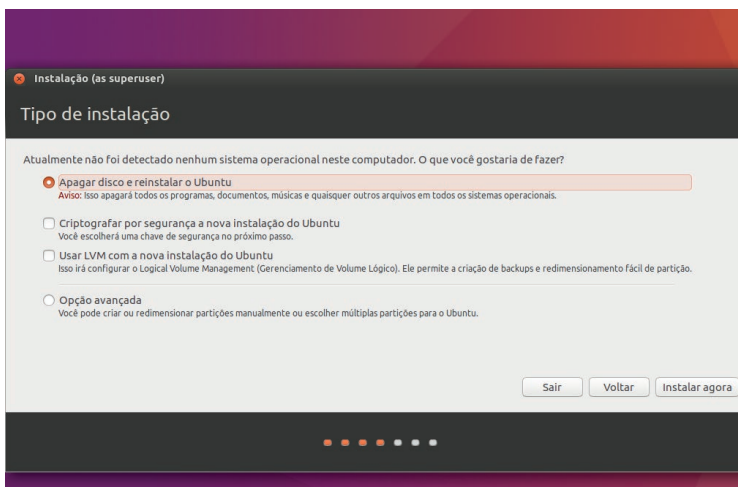
FONTE: dos autores, 2017.

Após as definições sobre o que baixar e/ou instalar é preciso escolher o Tipo de instalação (ver Figura 114). Considerando que o sistema será instalado em um computador que não tenha nenhum sistema operacional ou que deseja apagar tudo o que havia no computador e começar uma instalação completamente nova, a opção a ser escolhida é “Apagar disco e reinstalar o Ubuntu”. Outra opção importante disponível nesta interface é a “Opção avançada” que, quando utilizada, possibilita que seja feito o particionamento manual do disco rígido. Particionamento nada mais é do que dividir um disco rígido em pedaços menores, como explicado no tópico referente à instalação do *Windows*.



ATENÇÃO: É importante lembrar que, antes de fazer essa instalação, é necessário fazer backup (cópias de segurança) dos arquivos, imagens, músicas, textos, configurações, *softwares* e demais itens que estão no computador, pois esse processo apaga todo o conteúdo do disco rígido.

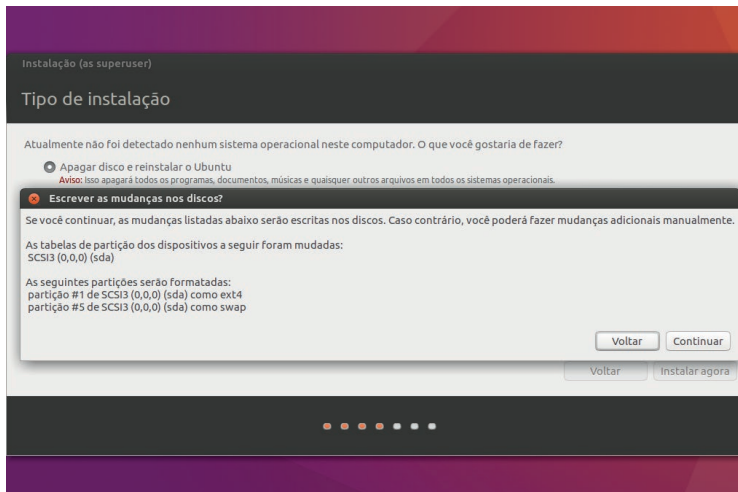
FIGURA 114: Tipo de instalação.



FONTE: dos autores, 2017.

Após a escolha da opção “Apagar disco e reinstalar o Ubuntu” na interface “Tipo de instalação” basta clicar em “Instalar agora” para ir ao próximo passo. O sistema perguntará (ver Figura 115): “Escrever as mudanças nos discos?”. Clique em “Continuar”.

FIGURA 115: Escrever mudanças no disco.



FONTE: dos autores, 2017.

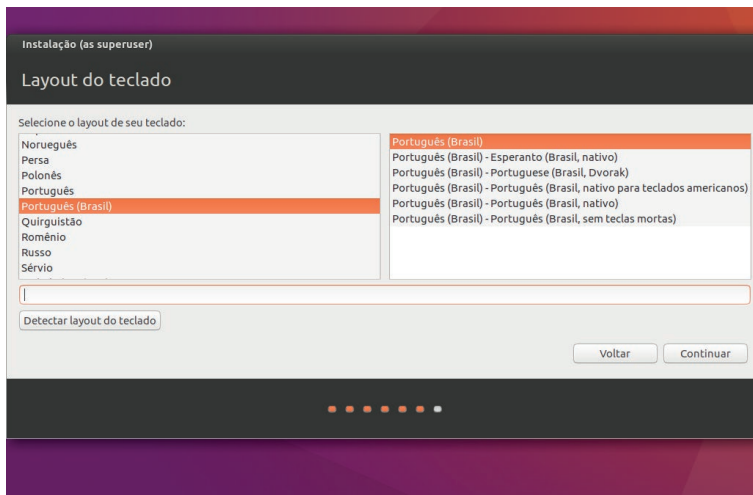
Em seguida, o sistema fará a seguinte pergunta, referente à sua localização: “Onde você está?”. A sugestão padrão é São Paulo, mas você poderá escolher a localização que se adequar à sua ou então a mais próxima, se for o caso. A escolha pode ser feita clicando no mapa ou digitando o nome da sua cidade no [campo](#). O impacto desse ajuste pode parecer pequeno neste momento; contudo, todos os logs e registro do sistema usam a data e hora, portanto é muito importante que seja atribuída uma informação adequada e correta.



SAIBA MAIS: Essa informação permite, entre outras coisas, que o sistema operacional possa ajustar o fuso horário do computador, mantendo assim seu relógio atualizado.

A próxima etapa (ver Figura 116) solicita a indicação do Layout do teclado. Considerando que o seu teclado possua uma tecla chamada C cedilha, representada graficamente por ç ou Ç, escolha a opção Português (Brasil) no primeiro e segundo quadros – este modelo de teclado também é conhecido por ABNT2. Embaixo de ambos os quadros, há um campo onde poderá clicar para testar as opções de teclas e confirmar se escolheu a opção correta. Ainda é possível clicar no botão Detectar layout do teclado, que o ajudará a definir qual escolha deverá ser feita. Contudo, essa função de detecção pode apresentar falhas e não detectar corretamente, exigindo que a escolha seja manual. Após a escolha, clique em “Continuar” para ir para a etapa seguinte.

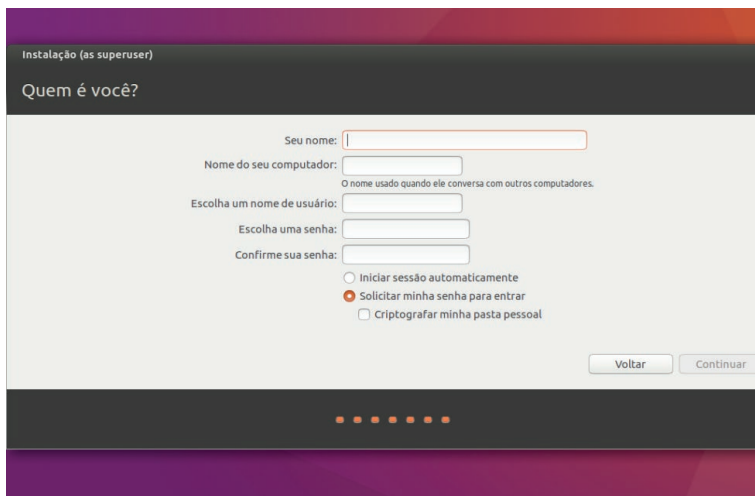
FIGURA 116: Layout do teclado.



FONTE: dos autores, 2017.

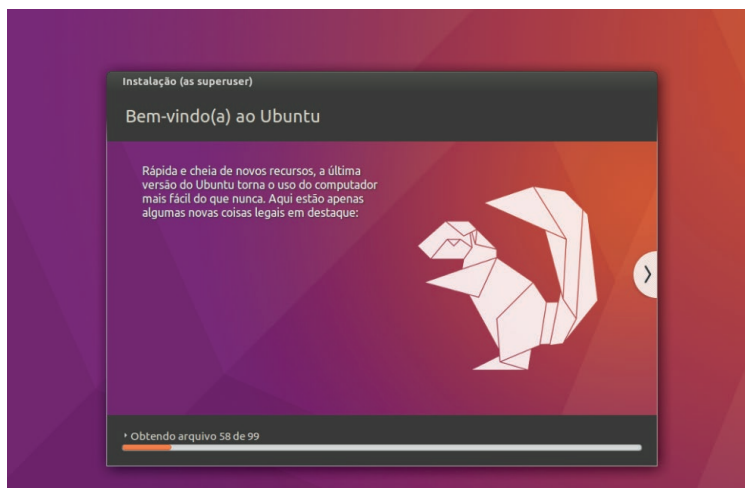
Agora o sistema quer saber “Quem é você?” (ver Figura 117). Nessa interface, o sistema lhe apresenta os campos para saber Seu nome, Nome do seu computador, Escolha um nome de usuário, Escolha uma senha e o campo Confirme sua senha. Ao preencher todos os campos, o sistema automaticamente cria o seu usuário com base no conteúdo preenchido no campo “Escolha um nome de usuário”, que é necessário para acessar o sistema. Marque também a opção “Solicitar minha senha para entrar” – isso forçará o sistema operacional a pedir usuário e senha quando o computador for ligado. O campo “Nome do seu computador” deve ser preenchido com o nome que deseja atribuir ao seu equipamento – este será o nome pelo qual sua rede o identificará; portanto, é necessário que também seja preenchido. Se estiver em uma rede corporativa ou empresarial será necessário conversar com o administrador para verificar se existe algum padrão de nome para computador, o qual deve ser utilizado. Caso contrário, atribua um ao seu gosto. Por fim, clique em “Continuar” para o sistema iniciar a instalação propriamente dita (ver Figura 118).

FIGURA 117: Conta do usuário Ubuntu.



FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 118: Instalação em andamento.



FONTE: dos autores, 2017.

Ao término da instalação o sistema solicitará a reinicialização. Para atender, basta clicar no botão “**Reiniciar agora**”. Após a reinicialização do computador, o sistema apresenta a interface onde mostra o nome do seu usuário e solicita sua senha. Para acessar o sistema, basta digitar a senha que cadastrou durante o processo de instalação. Digite sua senha e tecele “*enter*” ou “*return*”; assim, o sistema verificará suas credenciais (usuário e senha) e em seguida apresentará a interface do sistema.



ATENÇÃO: É importante lembrar que é necessário remover a mídia de instalação para que o sistema seja inicializado com sucesso. Se a mídia permanecer no computador, seja um DVD ou pendrive, é possível que o sistema inicie novamente todo o processo de instalação, e certamente não queremos que isso aconteça, afinal a instalação do Ubuntu já foi realizada.

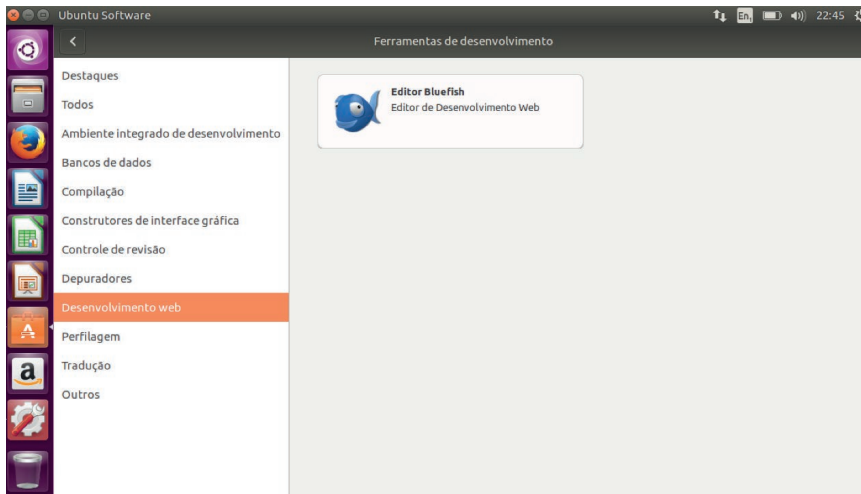
5.4.4 Instalação/desinstalação de programas

O sistema operacional já vem com alguns aplicativos instalados. Mas e se você precisar de algum programa específico, como um editor para desenvolvimento web? No Linux, como em todos os demais sistemas operacionais, existem formas de instalar e desinstalar programas que complementam as funcionalidades do sistema. Neste caso, vamos exemplificar como instalar e desinstalar um editor para desenvolvedores web chamado *Bluefish*. O princípio usado neste exemplo pode ser aplicado para instalar outros programas que julgar necessário.

O primeiro passo é clicar no ícone chamado *Ubuntu Software*, que pode ser visualizado na barra vertical à esquerda da tela do seu sistema Linux Ubuntu, representado por uma pasta laranja que tem como símbolo a letra A de aplicativos. Na sequência, clique na opção “**Todos**” que está no topo da interface. Percorra a tela usando a barra de rolagem, se necessário, e procure a opção **Categorias** e clique. Depois clique na opção **Ferramentas de desenvolvimento**. O sistema apresentará um novo conjunto de categorias voltadas para programadores. Entre essas escolhas,

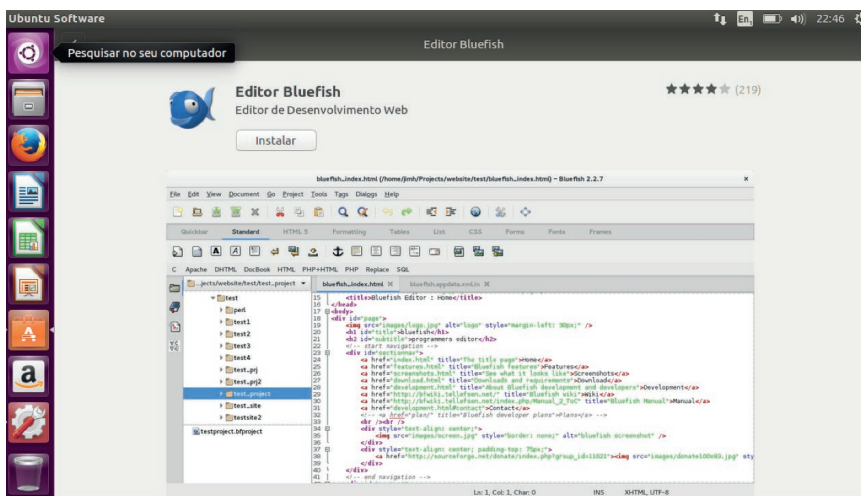
há a opção Desenvolvimento web – clique nela e depois no lado direito da interface clique em Editor *Bluefish* (ver Figura 119). Por fim, clique em Instalar (ver Figura 120).

FIGURA 119: Categoria Desenvolvimento web.



FONTE: dos autores, 2017.

FIGURA 120: Instalar Editor *Bluefish*.



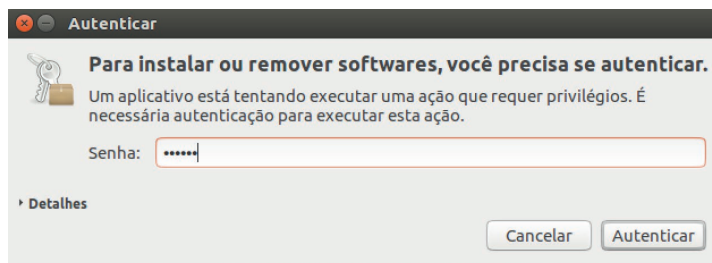
FONTE: dos autores, 2017.

O sistema solicitará sua senha para iniciar o processo de instalação (ver Figura 121). Agora é só aguardar o encerramento do processo de instalação.



ATENÇÃO: É importante lembrar que seu computador deve estar conectado à Internet para efetuar a instalação de programas, pois são baixados no momento em que solicita a instalação.

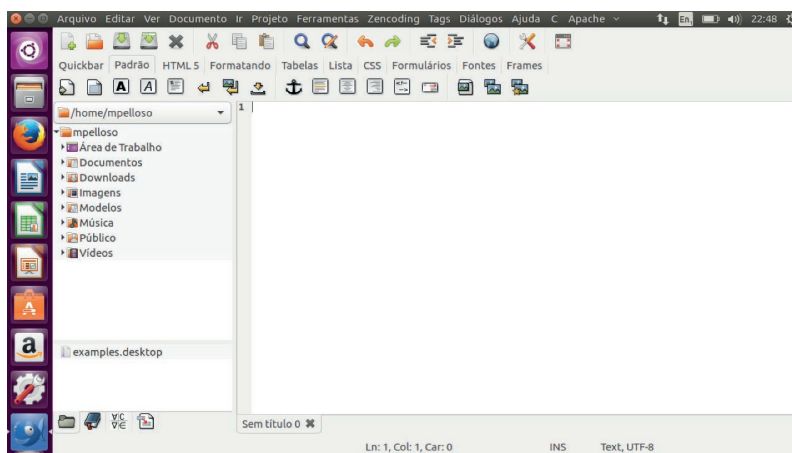
FIGURA 121: Solicitação da senha do usuário.



FONTE: dos autores, 2017.

Pronto. Concluída a instalação do Editor *Bluefish*, você pode fechar as janelas das telas que foram abertas para realizar a instalação. Ao observar a barra vertical esquerda da interface do Ubuntu, haverá um novo ícone que é o *Bluefish*. Clique e veja o que acontece. Caso o ícone não apareça na barra, basta clicar no primeiro ícone, que contém o símbolo da distribuição Ubuntu e digitar *Bluefish*. Assim, o ícone do editor recém instalado será apresentado. Para acessá-lo, basta clicar sobre ele – o aplicativo será executado (ver Figura 122).

FIGURA 122: Interface do editor *Bluefish*.



FONTE: dos autores, 2017.

Para remover um aplicativo que foi instalado, basta acessar a ferramenta *Ubuntu software*, que pode ser visualizado na barra vertical à esquerda da tela do seu sistema Linux Ubuntu, representado por uma pasta laranja que tem como símbolo a letra A de aplicativos. Na sequência, clique na opção *Instalados* que está no topo da janela, escolha o aplicativo que deseja desinstalar e clique em *Remover*. O sistema solicitará sua senha (ver Figura 121). Aguarde o processo de remoção ser concluído.

Final de contas, qual a melhor opção de sistema para usar, o livre ou o proprietário? A resposta mais interessante para essa pergunta é variável. Cada organização, empresa ou desenvolvedor têm necessidades específicas e, conforme essas especificidades, o profissional de tecnologia deve escolher a opção que melhor se adequa às necessidades técnicas ou políticas da organização.

Por que aprender sobre diversos sistemas operacionais, sejam eles *software* livre ou proprietário? A grande sacada está em ter liberdade, mas liberdade de quê?

Liberdade de escolha para usar o sistema operacional que melhor se adequa para as situações encontradas durante a vida profissional. Se for um profissional da área de tecnologia da informação, é importante saber sobre os diversos sistemas operacionais, porque as organizações ou empresas onde for trabalhar poderão optar pelo sistema que se adequa às necessidades da empresa, ou ainda, se for professor, poderá ensinar para seus alunos transmitindo, além do conhecimento, a liberdade de escolha.

Nesta unidade, vimos sobre os sistemas operacionais, principalmente sobre o Windows e Linux. Analisamos suas características e um pouco da sua história. Aprendemos como instalar e desinstalar programas em ambos os sistemas. Compreendemos sobre formatação e partição de discos. Todo o conteúdo visto aqui merece ser estudado mais a fundo, com o uso de material complementar. É recomendado usar principalmente os títulos usados nas referências, afinal, quanto mais compreendermos sobre sistemas operacionais, maior será a qualidade da nossa formação.

6

MONTAGEM DE
COMPUTADORES

INTRODUÇÃO

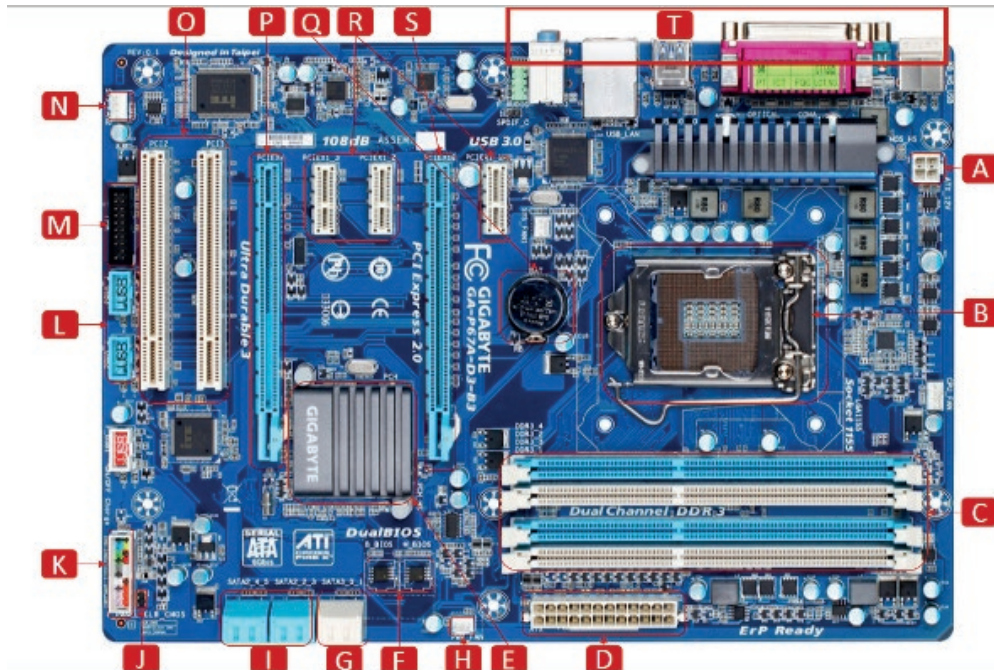
Para realizar a montagem de um computador, é necessário identificar e conhecer os componentes envolvidos e tomar algumas precauções para realizar a instalação dos mesmos de forma adequada e segura.

6.1

COMPONENTES DA PLACA-MÃE

A Figura 123 apresenta uma placa-mãe típica de um computador atual.

FIGURA 123: Placa-mãe e seus principais componentes



FONTE: NTE (2017)

Os principais componentes da placa-mãe são:

a) Conector de energia ATX 12 volts (2 x 2 pinos) – o conector de energia de 12 V fornece principalmente energia para a CPU. Caso o conector de energia de 12 v não esteja conectado, o computador não ligará.

b) Soquete do processador.

c) Slots de memória (DDR3, *dual channel*).

d) Conector principal de energia ATX (2x12 pinos) – com o uso do conector de energia, a fonte de alimentação pode fornecer energia estável suficiente para todos os componentes na placa-mãe. O conector de energia possui um desenho que impede a conexão de forma incorreta. Caso a fonte utilizada não proporcione energia suficiente, poderá resultar em um sistema instável ou incapaz de iniciar. Caso seja usada fonte de alimentação que não forneça a energia requerida, o resultado pode levar a um sistema não estável ou que não possa ser iniciado.

e) *Chipset*.

f) BIOS.

g) Conectores SATA 6 Gb/s (SATA 3).

h) Conector de ventoinha da fonte de alimentação (PWR_FAN, 3 pinos).

i) Conectores SATA 3 Gb/s (SATA 2).

j) *Jumper* Limpar CMOS (CLR_CMOS) – use este jumper para limpar os valores CMOS (exemplo – informação de data e configurações BIOS) e retorne os valores CMOS às predefinições de fábrica. Para limpar os valores de CMOS, coloque a capa do *jumper* nos dois pinos para causar curto temporário dos dois pinos ou use um objeto de metal como uma chave de fenda para tocar os dois pinos durante alguns segundos.



ATENÇÃO: Sempre desligue o seu computador e desconecte o cabo de energia da tomada de energia antes de limpar os valores de CMOS.

Depois de limpar os valores de CMOS e antes de ligar o seu computador, certifique-se de remover a capa do jumper. A falha em fazê-lo pode causar danos à placa-mãe.

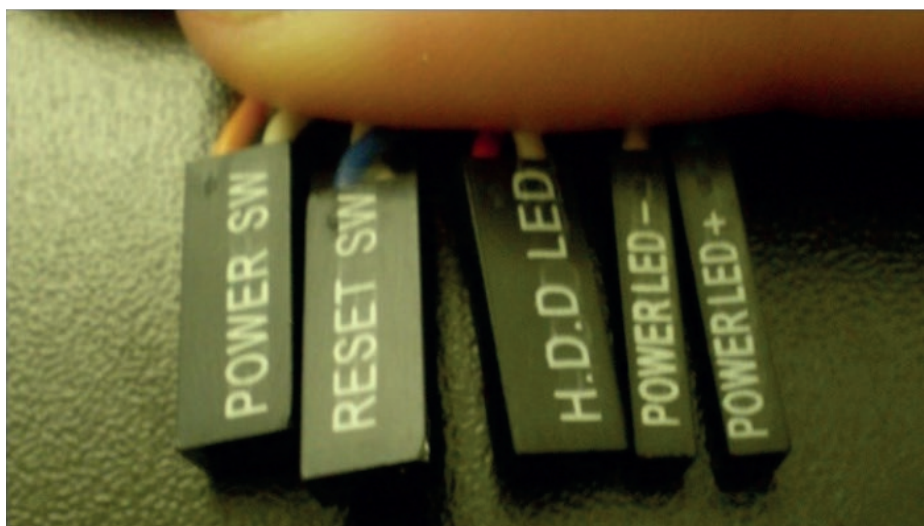
Após o reinício do sistema, vá para Configuração do BIOS para carregar os padrões de fábrica ou configure manualmente a BIOS.

k) Conectores do painel frontal – possuem os conectores do interruptor de energia (*Power SW*), botão de reinicialização (*Reset SW*), LED do HD (HDD Led) e LED de energia (*Power Led*). Opcionalmente podem ser conectados o alto-falante do sistema, o conector de intrusão no gabinete e um LED de indicação de baixo consumo de energia/*stand-by*. A Figura 124 apresenta os pinos dos conectores do painel frontal.



ATENÇÃO: Certifique-se de ter ligado corretamente o conector do interruptor de energia (*Power Switch*), pois ele é o responsável por ligar o computador quando pressionamos o botão no gabinete frontal.

FIGURA 124: Pinos dos conectores do painel frontal.



FONTE: NTE (2017)

l) Conectores USB 2.0/1.1 – cada conector pode fornecer duas portas USB, sendo cada uma composta por 4 pinos: VCC, D-, D+ e GND. A Figura 125 apresenta os pinos do conector USB.



ATENÇÃO: Dependendo do modelo e marca do gabinete, o cabo para conectar na porta USB pode ter:

Um único conector que impede a conexão invertida.

Dois conectores com 4 fios em cada conector, sendo um conector para cada porta USB.

Oito conectores individuais, um para cada pino.

Se o conector não for único, observar atentamente a ordem dos fios, pois a ligação invertida provocará a queima de qualquer dispositivo que for conectado na porta USB.

FIGURA 125: Pinos do conector USB.

PINO	TENSÃO NOMINAL	TENSÃO MÍNIMA	TENSÃO MÁXIMA
1	VCC	Vermelha	+5V
2	D-	Branca	Data -
3	D+	Verde	Data +
4	GND	Preta	Terra

FONTE: dos autores.

m) *Conector Trusted Platform Module (TPM)* – um componente capaz de armazenar chaves criptográficas seguras e proteger informações das aplicações.

n) Conector de ventoinha do sistema (SYS_FAN2, 4 pinos) – para melhor dissipação de calor, recomenda-se que a ventoinha do sistema seja instalada dentro do gabinete.

o) Conector s/PDIF de saída – este conector suporta a saída s/PDIF digital e conecta um cabo de áudio digital s/PDIF (fornecido pelas placas de expansão) para saída de áudio digital da sua placa-mãe a certas placas de expansão, como placas de vídeo e placas de som.

p) Conector de áudio do painel frontal – suporta áudio de alta definição Intel (HD) e áudio AC'97. Pode ser conectado no módulo de áudio do painel frontal do gabinete.

q) Slot PCI.

r) Slot PCI Express x4.

s) Bateria – a bateria fornece energia para manter os valores (tais como configurações BIOS, data, e informação de tempo) no CMOS quando o computador é desligado.

t) Slot PCI Express x1.

u) Slot PCI Express x16.

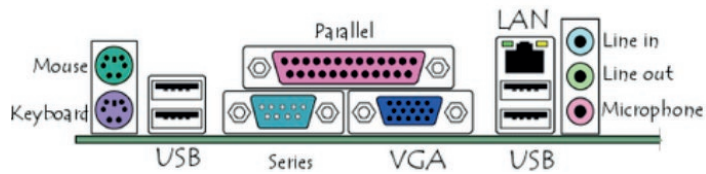
v) Conector de ventoinha do sistema (SYS_FAN1, 3 pinos).

w) Conector de ventoinha da CPU (CPU_FAN, 4 pinos) – a placa-mãe suporta controle de velocidade da ventoinha da CPU.

x) Conectores do painel traseiro – conectores dos dispositivos on-board da placa-mãe.

A Figura 126 apresenta os conectores do painel traseiro e na sequência a sua descrição:

FIGURA 126: Conectores do painel traseiro.



FONTE: NTE (2017)

- a) Porta USB 2.0/I.I.
- b) Porta teclado/mouse PS/2.
- c) Porta paralela.
- d) Porta serial.
- e) Conector de saída s/PDIF Optical.
- f) Porta USB 3.0/2.0.
- g) Porta RJ-45 LAN.
- h) Conector de entrada de áudio (azul).
- i) Conector de saída de áudio (verde).
- j) Conector de entrada do microfone (rosa).

6.2

PRECAUÇÕES PARA INSTALAÇÃO

A placa-mãe contém inúmeros circuitos eletrônicos e componentes delicados que podem ser danificados por uma descarga eletrostática (ESD). Antes da instalação, leia atentamente o manual do usuário e siga esses procedimentos:

» Sempre desconecte o cabo de energia da tomada antes de instalar, remover a placa-mãe ou outros componentes de *hardware*.

» Ao conectar componentes de *hardware* nos conectores internos da placa-mãe, certifique-se que estejam conectados firmemente e de maneira segura.

» Ao manusear a placa-mãe, evite tocar nos condutores de metal ou conectores.

» É aconselhável usar uma pulseira de descarga eletrostática (ESD) ao manusear componentes eletrônicos. Caso não possua pulseira ESD, mantenha as mãos secas e toque num objeto de metal primeiramente para eliminar a eletricidade estática.

» Antes de ligar a energia, verifique se a voltagem da fonte de alimentação está de acordo com o padrão local de voltagem.

» Para evitar danos à placa-mãe, não permita que parafusos entrem em contato com os circuitos da placa-mãe ou seus componentes.

» Certifique-se de não esquecer parafusos ou componentes de metal colocados na placa-mãe ou dentro do gabinete do computador.

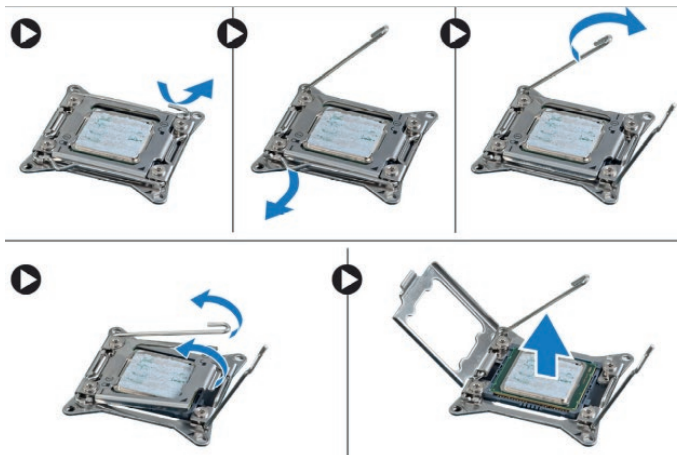
6.3

INSTALAÇÃO DA CPU E DO COOLER DA CPU

Antes de começar a instalar a CPU, certifique-se de que o soquete da CPU na placa-mãe é compatível com a CPU, e siga os seguintes passos:

a) Pressione a alavanca do soquete da CPU para baixo e para longe do soquete e em seguida levante completamente a alavanca do soquete da CPU com a placa metálica. Remova a tampa de soquete da CPU conforme mostra a Figura 127, mantendo o dedo indicador sobre a faixa traseira da tampa de soquete e deslizando a extremidade frontal (próximo à marca "REMOVER"), removendo a tampa. NÃO toque nos contatos do soquete. Para proteger o soquete de CPU, mantenha sempre a cobertura de proteção do soquete quando a CPU não estiver instalada.

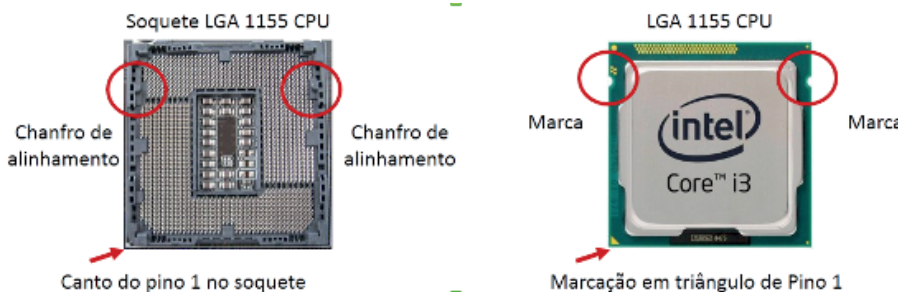
FIGURA 127: Removendo a tampa da CPU.



FONTE: NTE (2017)

b) Localize os chanfros de alinhamento no soquete de CPU na placa-mãe e as marcações na CPU, conforme a Figura 128.

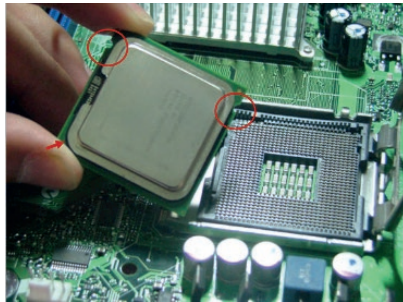
FIGURA 128: Chanfros de alinhamento no soquete e na CPU.



FONTE: NTE (2017)

c) Alinhe o pino 1 de marcação (triângulo) da CPU com o canto do pino 1 do soquete da CPU (ou alinhe as marcas da CPU com os chanfros de alinhamento do soquete) e cuidadosamente insira a CPU na sua posição, conforme a Figura 129.

FIGURA 129: Instalando a CPU no soquete.



FONTE: NTE (2017)

d) Uma vez que a CPU estiver devidamente inserida, use uma mão para segurar a alavanca do soquete e use a outra mão para repor a placa metálica levemente. Ao repor a placa de carga, verifique que a extremidade frontal da mesma está sob o parafuso de apoio, conforme a Figura 130(a). Empurre a alavanca do soquete da CPU novamente para a posição travada, conforme a Figura 130(b).

FIGURA 130: Fixando a CPU no soquete.

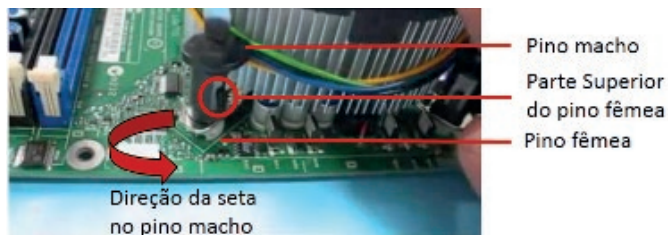


FONTE: NTE (2017)

e) Aplique uma camada uniforme e fina de pasta térmica na superfície da CPU instalada.

f) Antes de instalar o *cooler*, repare a direção da seta no pino macho, conforme a Figura 131, girando o pino na direção da seta para remover o *cooler*, e no sentido oposto para instalar.

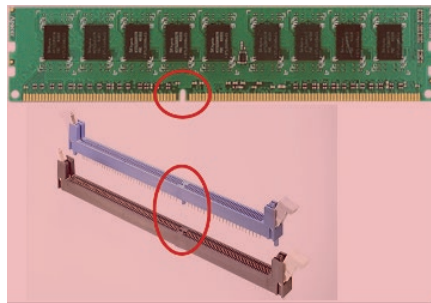
FIGURA 131: Fixando o *cooler* da CPU.



FONTE: NTE (2017)

g) Coloque o *cooler* em cima da CPU alinhando os quatro pinos nos orifícios da placa-mãe. Empurre os pinos diagonalmente até ouvir um “clique”. Verifique se os pinos de encaixe macho e fêmea estão bem juntos, conforme a Figura 132.

FIGURA 132: Fixando o *cooler* da CPU.



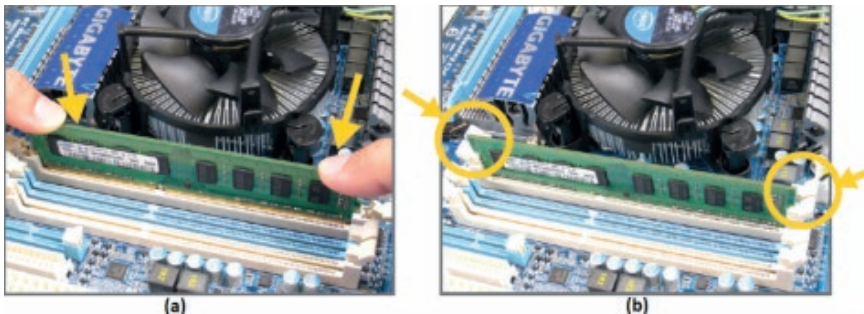
FONTE: NTE (2017)



ATENÇÃO: Pinos mal travados reduzem a pressão do *cooler* no processador, diminuindo sua eficiência e causando superaquecimento.

h) Após a instalação, verifique a parte traseira da placa-mãe. Caso o pino esteja inserido conforme a Figura 133(a), a instalação está completa. Finalmente, fixe o conector de energia do *cooler* da CPU no conector da ventoinha da CPU (CPU_FAN) na placa-mãe, conforme a Figura 133(b).

FIGURA 133: Finalizando a instalação do *cooler* da CPU.



FONTE: NTE (2017)

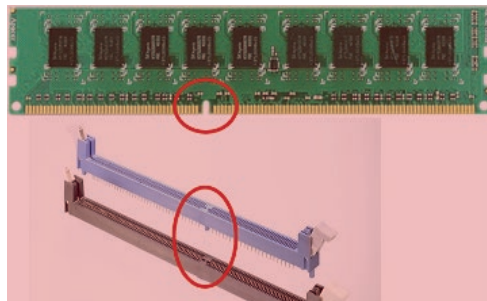
6.4

INSTALAÇÃO DE MEMÓRIA

Antes de instalar um módulo de memória, certifique-se de que a placa-mãe suporta a memória. Recomenda-se que memórias de mesma capacidade, marca, velocidade e chips sejam utilizadas. Certifique-se que o computador esteja desligado antes de instalar ou remover um módulo de memória.

Os módulos de memória possuem encaixes que impedem a conexão invertida e em conectores não compatíveis, conforme a Figura 134. Caso não consiga inseri-lo no *slot*, troque a direção e verifique se o módulo de memória é compatível com o *slot*. Módulos de memória DDR3 e DDR2 não são compatíveis um com o outro ou com módulos DDR.

FIGURA 134: Encaixe do *slot* de memória.



FONTE: NTE (2017)



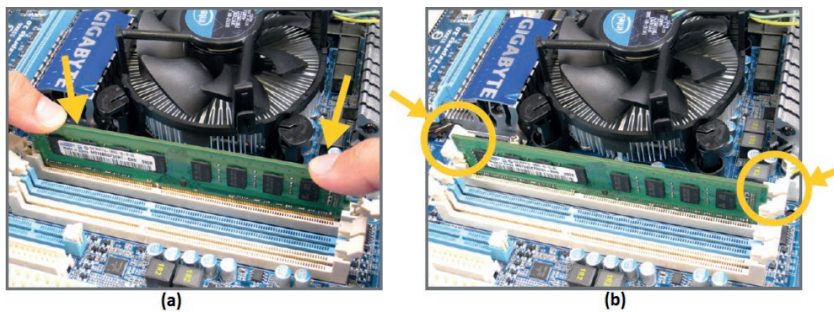
ATENÇÃO: Em algumas placas mãe, o *slot* de memória chamada de banco 0 deve ser preenchido antes dos outros *slots* de memória da placa-mãe. Em alguns casos, o banco 0 precisa ter o módulo de RAM maior, se estiver usando módulos de tamanhos diferentes. Consulte sempre o manual da placa-mãe, já que não existe uma regra fixa.

Para instalar um módulo de memória:

a) Abra os cliques de retenção em ambas extremidades do soquete de memória. Coloque o módulo de memória no soquete. Conforme indicado na Figura 135(a), empurre a memória para baixo e insira a mesma de forma vertical no soquete de memória.

b) Os cliques em ambas extremidades do *slot* voltarão ao seu lugar quando o módulo de memória for inserido de forma segura, conforme a Figura 135(b).

FIGURA 135: Instalando um módulo de memória.



FONTE: GIGABYTE (2016).

6.5

INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES NO GABINETE

O próximo passo consiste em instalar os componentes no gabinete. Para isso, siga os seguintes passos:

- a) Remova os parafusos que fixam as laterais do gabinete.
- b) Desencaixe e remova as tampas laterais do gabinete.
- c) Remova a chapa traseira dos conectores padrão do gabinete, conforme a Figura 136, e instale a chapa correta que acompanha a placa-mãe.

FIGURA 136: Instalando a chapa traseira dos conectores.



FONTE: dos autores.

d) Conecte os conectores do painel frontal de acordo com a especificação do manual da placa-mãe, conforme o exemplo da Figura 124.

e) Fixe no gabinete o disco rígido (HD), os drives óticos (DVD ou Blu-Ray) e o leitor de cartão, conforme a Figura 137.

FIGURA 137: Instalando a chapa traseira dos conectores.



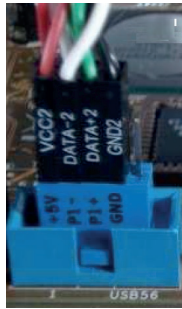
FONTE: dos autores.

f) **Conecte os conectores das portas USB frontais**, de acordo com a especificação do manual da placa-mãe, conforme a Figura 138.



ATENÇÃO: A conexão incorreta do conector USB frontal na placa-mãe provoca danos nos dispositivos USB.

FIGURA 138: Conector USB.



FONTE: dos autores.

g) Fixe a placa-mãe no gabinete usando os parafusos ou conectores adequados. Jamais coloque a espuma antiestática (que vem na embalagem da placa-mãe) entre a placa-mãe e o chassi metálico do gabinete, pois isso impede a correta circulação do ar e dissipação do calor.

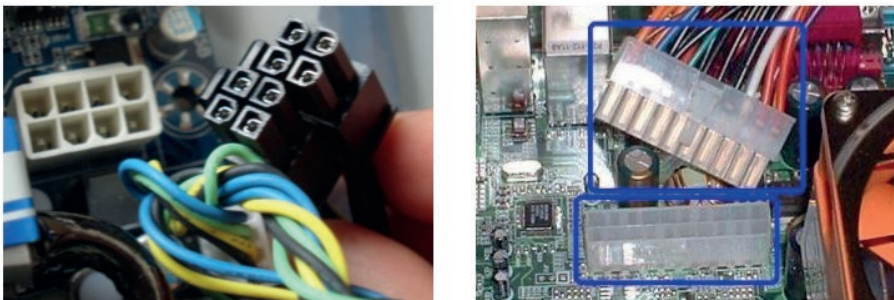
h) Conecte os cabos de energia nos drives, o conector principal da fonte ATX (24 pinos) e o conector ATX 12V (4 pinos) nos respectivos encaixes na placa-mãe. Algumas fontes e algumas placas mãe possuem um conector 12v de 8 pinos. A Figura 139 apresenta os conectores da fonte de alimentação e a Figura 140 apresenta o local de conexão na placa-mãe, identificado com a letra A, onde é conectado o ATX 12V 4 pinos e com a letra D onde é conectado o ATX 24 pinos.

FIGURA 139: Conectores da fonte de alimentação.



FONTE: dos autores.

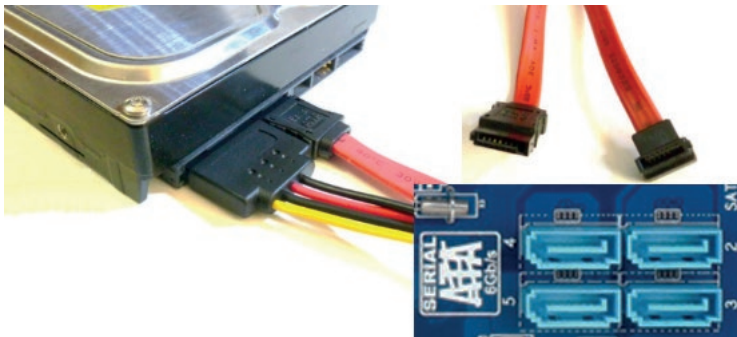
FIGURA 140: Conexões da fonte de alimentação na placa-mãe.



FONTE: TE (GOO.GL/C9BZMD)

i) Conecte o cabo SATA no HD, DVD e Blue-Ray e no respectivo conector da placa-mãe, conforme a Figura 141.

FIGURA 141: Cabo SATA, conexão no HD e conector SATA na placa-mãe.

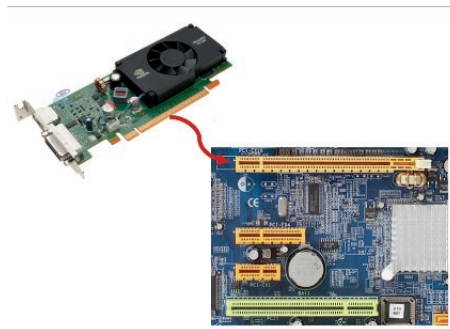


FONTE: dos autores.

j) Conecte os conectores das ventoinhas do sistema (SYS_FAN1 e SYS_FAN2), se tiver.

k) Se tiver placas de expansão, localize um *slot* de expansão que suporte a sua placa. Remova a tampa metálica do *slot* do painel traseiro do gabinete. Alinhe a placa com o *slot* e pressione-a para baixo até que esteja completamente assentada no *slot*. Certifique-se que os contatos de metal na placa estejam completamente inseridos no *slot*. Prenda o suporte de metal da placa ao painel traseiro do gabinete com um parafuso. Para remover a placa, pressione a trava na extremidade final da fenda para PCI Express de forma a liberar a placa e depois puxe a placa para cima a partir da fenda, conforme a Figura 142.

FIGURA 142: Instalando uma placa de vídeo PCI Express.



FONTE: NTE (2017)

l) Recoloque as tampas laterais do gabinete, fixando-as com os parafusos.

m) Conecte o teclado, o mouse e o monitor.

n) Verifique se a fonte de alimentação está com a chave seletora da tensão da rede (127V ou 220V) na posição adequada, de acordo com a rede da sua região e conecte o cabo de alimentação da fonte na tomada.

o) Ligue o computador.

6.6

CONFIGURAÇÃO DO BIOS

Basic Input/Output System (BIOS) é um sistema básico de entrada e saída, que registra parâmetros de *hardware* do sistema no CMOS da placa-mãe. Suas principais funções incluem a realização do *Power-On Self-Test* (POST) durante a inicialização do sistema, que o processador, memória e controladora de vídeo estão presentes e funcionando. Permite também ao usuário modificar as configurações básicas do sistema ou para ativar certos recursos.

Quando a energia é desligada, a bateria da placa-mãe fornece a energia necessária para o CMOS manter os valores de configuração.

Para acessar o programa de configuração do BIOS, deve ser pressionada a tecla Delete, F2 ou F10 (dependendo do modelo) durante o POST quando o computador está inicializando. Também é possível escolher o dispositivo de boot cujo sistema operacional será inicializado através do pressionamento da tecla F8 ou F12.

Atualmente, todas as placas-mãe permitem a atualização do BIOS para suportar novas funcionalidades do *hardware*, através do download da nova versão e instalação via *software*.

As principais funcionalidades do BIOS, que podem variar de acordo com o modelo, são:

Save CMOS to BIOS – salva as configurações atuais.

Load CMOS from BIOS – carrega um perfil de configurações salvo anteriormente.

Load fail-safe defaults – carrega uma configuração básica do sistema, que não proporciona o melhor desempenho, mas garante a maior compatibilidade entre dispositivos de *hardware*, minimizando problemas como erros e travamentos.

Load optimized defaults – carrega uma configuração otimizada para um melhor desempenho.

Standard CMOS features – configura a data e hora do sistema, tipo de disco rígido (HD), o comportamento do sistema em caso de erros de *hardware* durante a inicialização, dentre outros.

Advanced BIOS features – configura a ordem dos dispositivos na inicialização do sistema, características da CPU e a definição da controladora de vídeo principal (*on-board* ou externa).

Integrated peripherals – configura todos os dispositivos periféricos, como SATA, USB, áudio integrado, placa de rede (LAN), dentre outros.

Power management setup – configura todas as funções de gerenciamento de energia.

PC Health status – exibe as informações de temperatura e voltagem da CPU e velocidade das ventoinhas.

Set supervisor password – define ou desabilita a senha que permite alterar a configuração do BIOS.

Set user password – define ou desabilita a senha para acessar o computador e visualizar as configurações do BIOS.

Password check – define quando a senha será solicitada: a cada vez que inicializar o sistema ou apenas quando entrar no modo de configuração do BIOS.

Save & exit setup – salva a configuração no CMOS e sai do programa.

Exit without saving – sai do programa sem salvar as alterações.

Todos os modelos de placa-mãe possuem BIOS que detectam automaticamente as frequências de operação da CPU, barramentos e memória, de acordo com o modelo instalado. Alguns modelos de BIOS permitem alterar manualmente as configurações de frequência da CPU, barramentos e memória, para obter um desempenho acima do especificado pelo fabricante (*overclocking*), o que pode causar superaquecimento e danificar os componentes.

Para alterar as configurações do BIOS que esteja protegido por senha, deve-se fazer o processo de "limpar" a configuração através do jumper *Clear CMOS Setup* da placa-mãe ou removendo e recolocando a bateria. Deve-se esperar alguns segundos para recolocar a bateria.

6.7

VERIFICAÇÃO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação é responsável por converter a corrente alternada da rede elétrica de 127 ou 220 Volts para corrente contínua de 5, 12 e 3,3 Volts para os componentes eletrônicos do computador.

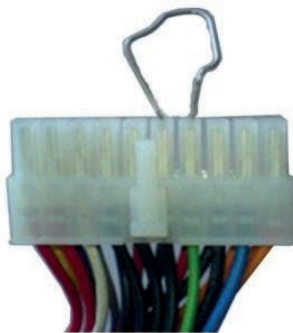
Quando o computador não liga, a primeira coisa que deve ser testada é se há algum problema com a fonte de alimentação. Se a fonte está ligando, mas o computador não, o problema está no *hardware* do computador. Verifique se todos os conectores estão devidamente conectados e se os módulos de memórias estão devidamente encaixados, especialmente verifique se está ligado corretamente o conector do interruptor de energia (Power Switch) do gabinete frontal com o respectivo conector na placa-mãe.

Se a fonte de alimentação não está ligando, o primeiro teste a ser realizado é verificar se há energia elétrica na rede elétrica à qual o computador está conectado. Para isso, é necessário um multímetro e deve-se verificar se há tensão de 127V AC ou 220V AC na mesma e se a chave seletora da tensão fonte de alimentação está de acordo com a rede. Verifique também se o cabo de alimentação está corretamente conectado na tomada e na fonte de alimentação.

Se estiver tudo certo com a rede elétrica, é preciso testar a fonte. Desconecte a fonte da tomada e desconecte o cabo de alimentação ATX 24 pinos da placa-mãe. Pegue um clipe de papel metálico, sem pinturas e dobre-o de modo que ele fique com duas pontas para baixo ou utilize um fio metálico maleável, com as pontas desencapadas.

Com o cabo de alimentação da placa-mãe em mãos, localize o terminal do fio verde e insira uma das pontas do clipe ou do fio e a outra ponta conecte no fio preto (GND), conforme a Figura 143.

FIGURA 143: Conector USB.



FONTE: dos autores

Reconecte a fonte de alimentação à rede elétrica e verifique se a fonte ligou. Se a fonte não ligou, o problema está na fonte de alimentação e deve-se verificar se o fusível da mesma está em boas condições. Porém, isso normalmente necessita de um ferro de solda e pode envolver testes e substituições de componentes eletrônicos e provavelmente substituição da fonte de alimentação.

Se a fonte ligou, é necessário testar as tensões da mesma com o auxílio de um multímetro, testando cada um dos pinos com o multímetro. Para isso, coloque a ponteira preta em qualquer um dos pinos que tem um fio preto e, com a ponteira vermelha, teste todos os demais pinos, medindo a tensão em Volts com Corrente Contínua numa escala que vai até 20 Volts, conforme a Figura 144.

FIGURA 144: Teste de Tensão na Fonte de Alimentação.



FONTE: Morimoto (2016).

Teste a tensão nos seguintes pinos dos cabos da fonte de alimentação e verifique se os mesmos estão dentro dos limites aceitos, de acordo com o Quadro 5.

QUADRO 5: Tensões nos Pinos da Fonte de Alimentação.

COR DO FIO	TENSÃO NOMINAL	TENSÃO MÍNIMA	TENSÃO MÁXIMA
Vermelho	+5 V	4,75 V	5,25 V
Amarelo	+12 V	11,4 V	12,6 V
Laranja	+3,3 V	3,13 V	3,45 V
Branco	-5 V	-4,75 V	-5,25 V
Azul	-12 V	-11,4 V	-12,6 V

FONTE: dos autores, 2017.

Se algum dos pinos estiver com a tensão fora dos limites é necessário substituir a fonte de alimentação. Se todos estiverem adequados e o computador não está ligando, algum componente do *hardware* do computador está mal conectado ou defeituoso.

Nessa Unidade, você conheceu os detalhes práticos da montagem e manutenção de computadores, com a identificação de cada conector, as precauções na montagem e o passo a passo para realização da montagem. Aprendeu também alguns detalhes sobre a configuração do BIOS para o correto funcionamento do computador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este material apresentou os principais conceitos sobre a montagem e manutenção de computadores. Através deste material você obteve uma visão geral de como funciona um computador e como os principais componentes de *hardware* e *software* se relacionam para colocar um computador em operação. O material também apresentou a evolução dos computadores, compreendendo desde os primeiros dispositivos criados para executar operações matemáticas até as principais contribuições tecnológicas dos circuitos integrados. Também estudamos os principais componentes de *hardware* do computador, onde abordamos o propósito de cada componente, fornecendo detalhes sobre seu modo de operação e descrevendo a função de cada componente em relação aos demais. Estudamos ainda como usar os simuladores para criar um ambiente virtual capaz de colocar em prática as técnicas de montagem e manutenção de computadores, dispensando a necessidade da aquisição dos componentes físicos reais do computador apenas para obter um contato inicial com estas técnicas. Aprendemos ainda sobre a instalação de diferentes tipos de sistemas operacionais e como adicionar e remover os programas aplicativos utilizados pelos usuários comuns. Para finalizar, estudamos como montar um computador, abordando os principais conceitos sobre as técnicas envolvidas neste processo.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, A. **O que é Linux**. BR-Linux. Florianópolis, março de 2006. Disponível em <<http://br-linux.org/faq-linux>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **Babbage Engine**. 2017. Disponível em: <<http://www.computerhistory.org/babbage/engines>> Acesso em: 27 jan. 2017.

FREE Software Foundation. **O que é software livre?** 2012. Disponível em <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

GIGABYTE. **GA-P67A-D3-B3-Placa-Mãe**: Manual do Usuário. 2016. Disponível em: <http://download.gigabyte.ru/manual/mb_manual_ga-p67a-d3-b3_pt.pdf> Acesso em: 12 de dez. 2016.

JAIN, R. **The Art of Computer System Performance Analysis**: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation and Modeling. New York: Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons, 1991.

MONTEIRO, M. A. **Introdução à Organização de Computadores**. 5. ed. Rio De Janeiro: LTC, 2007.

MORIMOTO, C. E. **Hardware**: o Guia Definitivo. Porto Alegre: Sul Editores, 2007.

MORIMOTO, C. E. **Hardware II**: o Guia Definitivo. Porto Alegre: Sul Editores, 2010.

NOAL, L. A. J. **Linux para Linuxers**: do desktop ao datacenter. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2016.

STUART, B. L. **Princípios de sistemas operacionais**: projetos e aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TANENBAUM, A. S. **Sistemas Operacionais Modernos**. Tradução de Ronaldo A. L. Gonçalves, Luís A. Consularo, Luciana do Amaral Teixeira. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

TANENBAUM, A. S. **Organização estruturada de computadores**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

TIBET, C. V. **Linux administração e suporte**. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2001.

WARD, B. **Como o Linux Funciona**: o que todo superusuário deveria saber. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2015.

WASLAWICK, R. S. **História da computação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

ATIVIDADES DE REFLEXÃO OU FIXAÇÃO

Esta seção propõe um grupo de atividades dos assuntos apresentados neste material. Siga a lista de exercícios:

Unidade 1:

1. Explique com suas palavras o que é um processador.
2. Qual a diferença entre memória principal e secundária?
3. Qual é a função da BIOS?
4. Explique o que é um *firmware*.
5. O que são programas aplicativos?
6. Descreva resumidamente as principais etapas da sequência de boot.
7. Qual a função da *Master Boot Record* (MBR)?
8. O que é um arquivo *Boot Loader*?
9. Qual a função do sistema operacional?
10. Explique o significado do *kernel* de um sistema.

Unidade 2:

1. Explique quais as tarefas cotidianas dos povos antigos que motivaram a necessidade da criação de dispositivos mais sofisticados para executar cálculos complexos.
2. Cite e descreva os três principais dispositivos usados na antiguidade para executar cálculos complexos.
3. Qual a razão que fundamentou a criação dos computadores mecânicos?
4. Quais foram os principais avanços realizados na era dos computadores mecânicos e quais os principais desafios encontrados neste período?
5. Qual a principal diferença entre os computadores mecânicos e digitais em relação à forma como os dados eram representados e armazenados?

6. Cite os principais acontecimentos que consolidaram o advento dos computadores digitais e sua importância neste período.
7. Explique a vantagem de usar válvulas em comparação com os relés no projeto de um computador digital.
8. Disserte sobre a vantagem de usar transistores em relação as válvulas no projeto de um computador digital.
9. Explique o que é um circuito integrado e sua relação com os transistores.
10. Qual o significado do termo “*palavra*” usando a terminologia da ciência da computação.
11. Explique as principais diferenças entre os processadores 4004, 8008 e o 286.
12. O que significa o termo *pipeline* e qual a importância para o desempenho de um processador?
13. Explique a técnica chamada memória SWAP.
14. Quais as vantagens e desvantagens de empregar a técnica chamada *overclock*?
15. Qual o motivo que inspirou a criação do circuito *branch prediction*?
16. Disserte sobre as diferenças entre as abordagens *in-order* e *out-of-order* no projeto de processadores.
17. Cite e descreva as principais características de três processadores fabricados pela Intel e três processadores fabricados pela AMD.
18. O que significa a Lei de Moore?

Unidade 3

1. Explique qual a função do componente FAN e qual sua respectiva função no computador.
2. Como um profissional da área da informática que atua na montagem e manutenção de computadores pode distinguir se uma placa-mãe suporta o padrão DDR SDRAM ou o padrão SDRAM?
3. Qual a diferença entre as fontes de alimentação AT e ATX? Qual destes modelos é mais utilizado atualmente e qual a razão?
4. O que é um cabo flat e quais tipos de componentes ele pode conectar?

5. Qual a diferença entre os conectores de padrão SATA e PATA?
6. Explique a função da BIOS no computador.
7. O que é um *chipset*? Qual a função do *chipset* norte e sul na placa-mãe?
8. Quais as principais características dos *slots* PCI e quais tipos de componentes eles podem conectar?
9. Cite e explique a função de quatro tipos de conectores periféricos que podem ser conectados na placa-mãe.
10. Qual a função do processador em um computador?
11. Quais os componentes um processador pode possuir e qual a sua respectiva função?
12. Cite as características mais relevantes em termos de desempenho de três processadores modernos.
13. Qual a função da memória RAM e qual a sua relação em relação às demais memórias do computador?
14. Quais são os componentes internos da memória RAM e qual sua função?
15. Explique como funciona o processo de consulta de dados na memória RAM.
16. Quais os diferentes padrões de memória RAM e quais são os mais utilizados atualmente?
17. Qual a diferença entre memória RAM e memória ROM?
18. Conceitue e explique os diferentes tipos de memória ROM.
19. Para que serve o disco rígido e quais os diferentes nomes que ele pode ser chamado?
20. Quais são os componentes internos de um disco rígido?
21. Qual a velocidade média de operação de um disco rígido?
22. Explique a função do jumper em um disco rígido.
23. Qual a diferença dos monitores de vídeo CRT para os monitores LCD?
24. Explique a diferença entre os padrões de conectores de vídeo VGA e HDMI.

25. Qual a função do teclado no computador?
26. Quais os tipos de conectores que um teclado pode usar e qual o mais eficiente?
27. Como a função do mouse pode complementar a função do teclado?
28. Conceitue e diferencie a interface gráfica da interface de modo texto.
29. Quais os componentes internos que compõem o mouse?
30. Quais as alternativas para substituir o uso do mouse no computador?
31. Para que serve o gabinete e quais são os diferentes nomes pelos quais ele pode ser conhecido?

Unidade 4

1. Explique a vantagem de possuir um simulador para atividades de montagem e manutenção de computadores.
2. Qual a finalidade do simulador de defeitos?
3. Qual a função dos simuladores de montagem de computadores desktop e notebooks?
4. Quais os modos existentes nos simuladores de montagem de computadores desktop e notebook?
5. Cite e explique as camadas existentes no simulador de montagem de desktop.
6. Cite e explique as camadas existentes no simulador de montagem de notebooks.
7. Instale o simulador de defeitos e teste seus conhecimentos resolvendo cinco desafios.
8. Instale o simulador de montagem de computadores desktop, ative o modo de aprendizagem e conclua as tarefas da camada *Power Supply*.
9. Instale o simulador de montagem de notebooks, ative o modo de aprendizagem e conclua as tarefas da camada *Underside Layer Access*.
10. (Sugestão de atividade em grupo) Forme grupos de três pessoas em um laboratório equipado com o simulador de defeitos e promova uma competição entre os grupos.

Unidade 5

1. Defina o que é um sistema operacional e apresente suas principais características.
2. Descreva o que é uma distribuição Linux.
3. Explique a diferença entre *software* livre e *software* proprietário.
4. Apresente os requisitos para que um *software* seja considerado livre.
5. Apresente os recursos do *hardware* que o sistema operacional gerencia.
6. Explique as motivações para particionar o disco rígido e suas vantagens.

Unidade 6

1. Existe algum conector que permite a conexão de forma incorreta?
2. Quais as peças que podem sofrer danos durante a montagem?
3. Há risco de queimar algum componente se a montagem for incorreta? Qual(is)?
4. O que é a eletricidade eletrostática e o que ela pode provocar nos componentes?
5. Quais fatores podem levar o processador a superaquecer?
6. Pode-se colocar um módulo de memória DDR3 num *slot* de memória DDR2 e vice-versa?
7. Há risco de ligar as portas USB frontais invertidas e o que isso pode acarretar?