

CURSO DE REMANUFATURA DE COMPUTADORES

Edição Belo Horizonte



reciclaON
educação para descarte de
resíduos eletroeletrônicos

Realização
**INSTITUTO
G.GEA**
Gratuito e de Alto Padrão

Parceria
LASSU
Laboratório de Sustentabilidade

Apoiador Financeiro
FUNDO
SOCIOAMBIENTAL | **CAIXA**

Esta apostila integra o Curso de Remanufatura em Computadores, realizado pelo Instituto Gea - Ética e Meio Ambiente, em parceria com o LASSU - Laboratório de Sustentabilidade do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da USP.

Equipe Técnica

Coordenadoria Técnica de Treinamento

Profa. Dra. Tereza Cristina Melo de Brito Carvalho

Walter Akio Goya

Coordenadoria Técnica Ambiental

Ana Maria Domingues Luz

Araci Martins Musolino

Professores

Walter Akio Goya

Equipe Editorial

Kaori Taira e Tatiane Tamayose

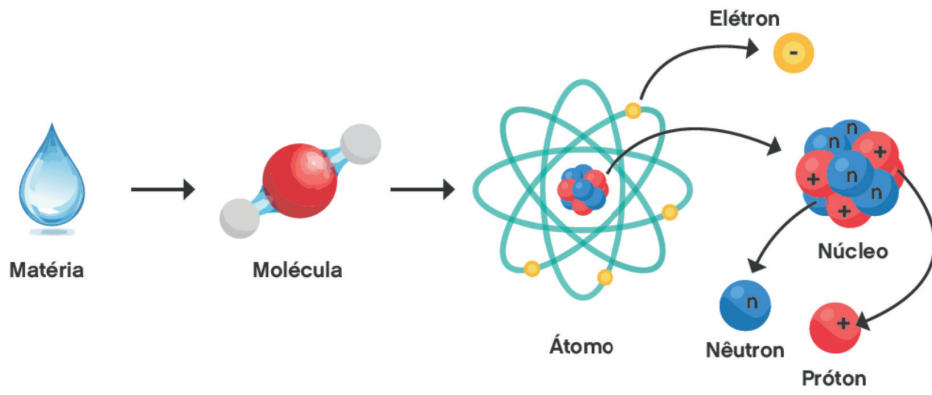
Índice

<i>Dia 1 - Eletricidade e Eletrônica Básica.....</i>	<i>4</i>
<i>Noções Básicas.....</i>	<i>4</i>
<i>Materiais Isolantes e Condutores.....</i>	<i>4</i>
<i>Conceitos Importantes (volt, ampere, ohm e watt).....</i>	<i>5</i>
<i>Circuito Simples (polaridade e continuidade).....</i>	<i>6</i>
<i>Testador de Continuidade.....</i>	<i>6</i>
 <i>Dia 2 - Ambiente de Trabalho e Triagem.....</i>	 <i>7</i>
<i>Checklist.....</i>	<i>7</i>
 <i>Dia 3 - Peças Externas do PC: Funções e Testes.....</i>	 <i>8</i>
<i>Peças Externas - Partes e Funções.....</i>	<i>8</i>
<i>Peças Externas - Conectores.....</i>	<i>9</i>
<i>Peças Externas - Testes de Monitor.....</i>	<i>10</i>
<i>Peças Externas - Testes de Computador.....</i>	<i>10</i>
<i>Peças Externas - Níveis de Ligar.....</i>	<i>11</i>
 <i>Dia 4 - Peças Internas do PC: Funções e Testes.....</i>	 <i>15</i>
<i>Peças Internas - Cuidados.....</i>	<i>15</i>
<i>Peças Internas - Partes e Funções.....</i>	<i>15</i>
<i>Peças Internas - Conectores.....</i>	<i>17</i>
<i>Peças Internas - Sintomas de Defeito.....</i>	<i>19</i>
 <i>Dia 5 - Configurações de Software e Kits de Eletrônica.....</i>	 <i>21</i>
<i>BIOS: Basic Input/Output System.....</i>	<i>21</i>
<i>POST: Power On Self Test.....</i>	<i>22</i>
<i>CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor.....</i>	<i>23</i>
<i>SETUP: interface que permite a configuração das</i> <i>informações do BIOS.....</i>	 <i>24</i>
<i>SETUP: teclas de acesso.....</i>	<i>24</i>
<i>Prioridade/Ordem de boot.....</i>	<i>25</i>
<i>Configurações físicas (HD's antigos).....</i>	<i>26</i>
<i>Mapa para diagnóstico de defeitos.....</i>	<i>27</i>
<i>Custos de cada teste.....</i>	<i>27</i>
 <i>Anexo I.....</i>	 <i>28</i>

Dia 1 - Eletricidade e Eletrônica Básica

Noções Básicas

Átomos e elétrons



Matéria

Molécula

Átomo

Núcleo

Elétron

Nêutron

Próton

Perigos



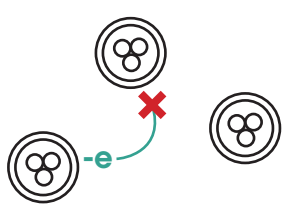
Choques elétricos



Calor e Queimaduras

Materiais Isolantes e Condutores

Isolantes

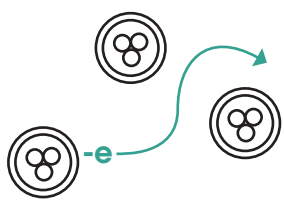


Elétrons têm mais **dificuldade** de se moverem de uma molécula para outra



Exemplos de ISOLANTES:

Condutores

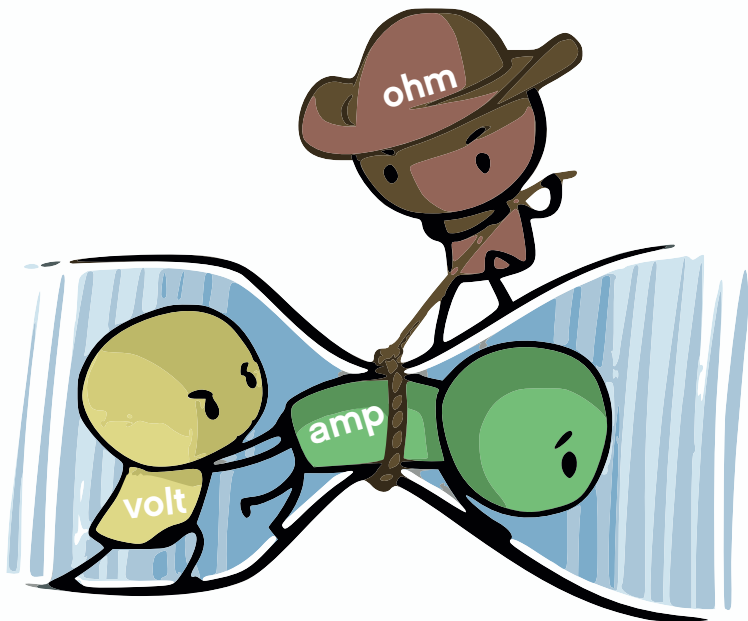


Elétrons se movem com **facilidade** entre as moléculas



Exemplos de CONDUTORES:

Conceitos Importantes (volt, ampere, ohm e watt)



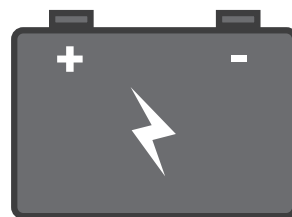
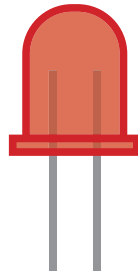
Tensão (volt)

Corrente (ampère)

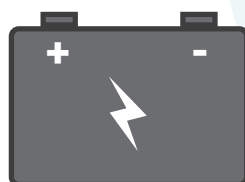
Resistência (ohm)

Potência (watts)

Circuito Simples (polaridade e continuidade)



Testador de Continuidade



Material para Teste

Dia 2 - Ambiente de Trabalho e Triagem

Checklist

1. Onde fica a chave geral da rede elétrica?

2. Qual a tensão (volts) das tomadas?

3. Quais os EPIs necessários?

4. Quais ferramentas são necessárias?

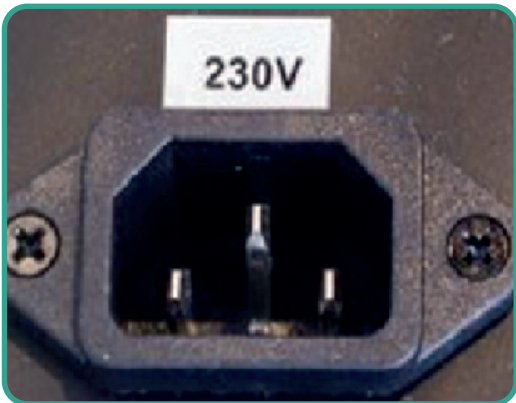
5. Quais os materiais de proteção das bancadas?

Dia 3 - Peças Externas do PC: Funções e Testes

Peças Externas - partes e funções



Peças Externas - conectores



urso
putadores

Peças Externas - teste de monitor

O CABO DE ENERGIA está funcionando?

A energia está chegando ao MONITOR? (algum LED acende?)



Ao ligar, aparece alguma IMAGEM na tela do monitor?



Peças externas - teste de computador

O CABO DE ENERGIA está funcionando?

A energia está chegando ao COMPUTADOR? (algum LED acende?)



Ao ligar, você ouve algum SOM de ventoinha rodando ou BIPE?



Peças Externas - níveis de ligar

Sistema operacional com INTERFACE GRÁFICA OK



Sistema operacional com TERMINAL OK

```
howtogeek@ubuntu:~/Downloads$ ls
file
howtogeek@ubuntu:~/Downloads$ mv file newfile
howtogeek@ubuntu:~/Downloads$ ls
newfile
howtogeek@ubuntu:~/Downloads$
```

```
Installed at PS/2 port
Modules using memory below 1 MB:
Name      Total      Conventional  Upper Memory
-----
SYSTEM    16,784 (16K)  10,480 (10K)   6,304 (6K)
COMMAND   4,064 (4K)    0 (0K)        4,064 (4K)
UDVD2     1,984 (2K)    0 (0K)        1,984 (2K)
FDAPM      928 (1K)     0 (0K)        928 (1K)
CTMOUSE    3,104 (3K)    0 (0K)        3,104 (3K)
SHSUCDX    11,008 (11K)  0 (0K)       11,008 (11K)
Free      726,240 (709K)  643,536 (628K)  82,704 (81K)
Drives Assigned
Drive Driver Unit
D: FDCD0001 0
2 drive(s) available.

Done processing startup files C:\FDCONFIG.SYS and C:\FDAUTO.BAT
Type HELP to get support on commands and navigation.
Welcome to the FreeDOS 1.3-RC1 operating system (http://www.freedos.org)
C:\>
```



Your PC ran into a problem and needs to restart. We're just collecting some error info, and then we'll restart for you.

20% complete

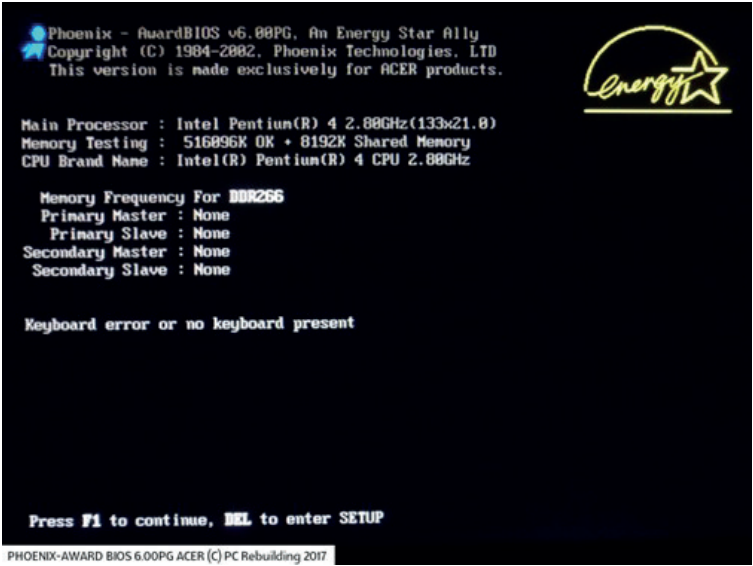


For more information about this issue and possible fixes, visit <https://www.windows.com/stopcode>

If you call a support person, give them this info:
Stop code: CRITICAL_PROCESS_DIED

Problemas e soluções:

TELA PRETA DA BIOS - mais ou menos...



Problemas e soluções:

SEM SINAL DE VÍDEO - pode ser grave...



Problemas e soluções:

Dia 4 - Peças Internas do PC: Funções e Testes

Peças Internas - CUIDADOS

1. Descarregue a energia estática



2. Manuseie pelas bordas



ERRADO ERRADO ERRADO ERRADO



Peças Internas - Partes e funções

Cuidados de Remanufatura de Computadores

Fonte de Energia (power supply)



- Função:** converte e distribui a eletricidade para cada peça do computador (watts - W)
- Detalhe:** precisa fornecer a potência correta para cada peça (potência real x nominal)
- Encaixe:** precisa ser compatível com a placa-mãe, HDs e leitores
- Cuidados:** não mexer nas conexões com a fonte conectada na tomada

Processador (CPU)



Função: realiza o processamento de cálculos e decisões (Hertz - Hz)

Detalhe: existem marcações detalhando a posição correta de encaixe (setas e pontos)

Encaixe: o tipo de soquete precisa ser compatível com a placa-mãe

Cuidados: descarregar a energia estática antes de tocar e manusear pelas bordas

Disco Rígido (HD)



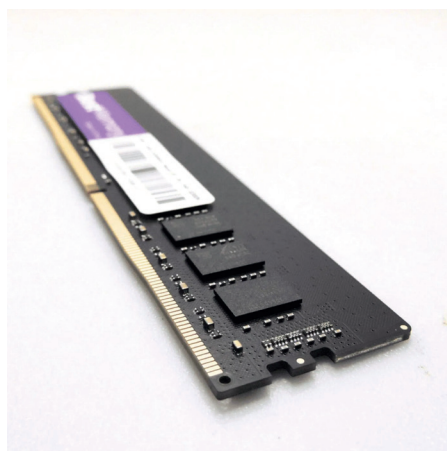
Função: realiza o armazenamento de dados (Hertz - Hz)

Detalhe: existem marcações detalhando a posição correta de encaixe (setas e pontos)

Encaixe: o tipo de soquete precisa ser compatível com a placa-mãe

Cuidados: descarregar a energia estática antes de tocar e manusear pelas bordas

Placas de Memória (RAM)



Função: armazena dados temporariamente (bytes - B)

Detalhe: perde os dados quando o computador é desligado

Encaixe: existe um lado certo de encaixe, atenção ao vão na conexão

Cuidados: descarregar a energia estática antes de tocar e manusear pelas bordas

Placa Mãe (Motherboard)



Função: conecta as diversas peças internas e externas do computador

Detalhe: determina as principais versões e tecnologias das peças

Encaixes: precisam ser compatíveis com as outras peças internas...

Cuidados: descarregar a energia estática antes de tocar e manusear pelas bordas

Dissipador de Calor (cooler)



Função: resfria o processador para melhorar o desempenho e evitar danos

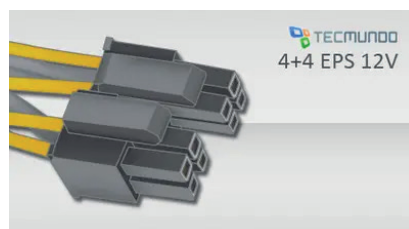
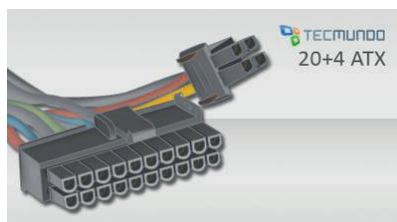
Detalhe: verifique se possui pasta térmica para melhorar a troca de calor

Encaixe: geralmente é padrão nas placas-mãe

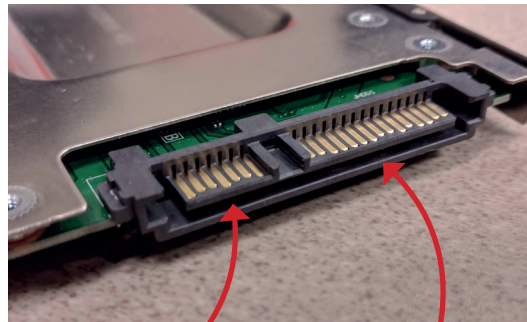
Cuidados: as travas são frágeis, evitar excesso de força

Peças Internas - Conectores

Conectores da Placa-Mãe



Conectores do HD/Leitores



SATA

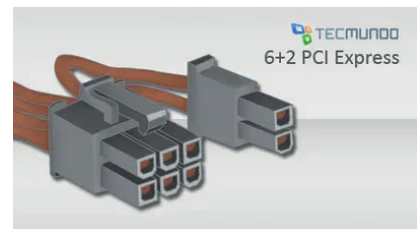
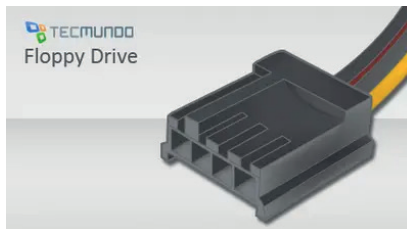
ENERGIA



Conectores de Floppy (Disquete) e PCI (Placa de Vídeo)



TECMUNDO
Floppy Drive



Peças Internas - sintomas de defeito

Fonte de Energia (power supply)



Sintoma: não acende nenhum LED da placa-mãe, nem a ventoinha do dissipador interno

Conserto: verifique as chaves na posição correta (interruptor e chave seletora de tensão), ou troque a fonte de energia

Processador (CPU)



Sintoma: não aparece vídeo

Conserto: troque o processador

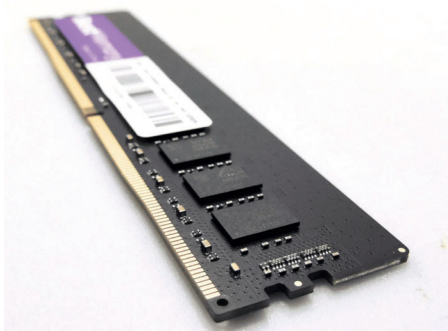
Disco Rígido (HD)



Sintoma: não carrega o sistema operacional, faz barulho de agulha batendo

Conserto: formate ou troque o HD

Placas de Memória (RAM)



Sintoma: não aparece vídeo, computador emite bipes seguidos

Conserto: desencaixe as placas da placa mãe e limpe os contatos, ou troque as placas de memória

Placa Mãe (Motherboard)



Sintoma: não aparece vídeo, às vezes liga a ventoinha

Conserto: troque a placa mãe

Dissipador de Calor (cooler)



Sintoma: computador reinicia com frequência e só liga depois de alguns minutos desligado

Conserto: limpe a ventoinha, troque a pasta térmica, troque os cabos de energia ou troque a ventoinha

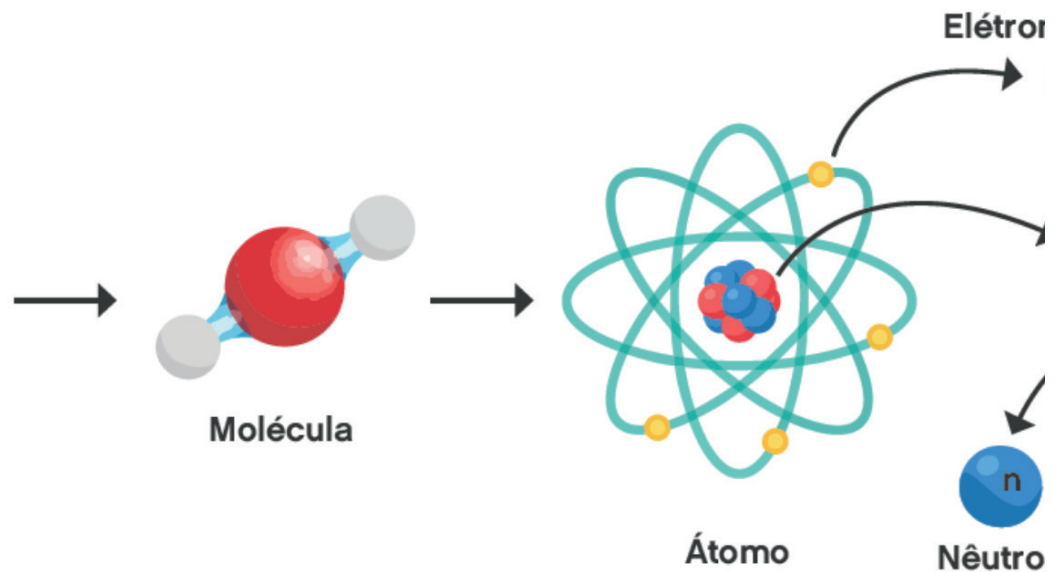
Dia 5 - Configurações de Software e Kits de Eletrônica

BIOS: Basic Input/Output System



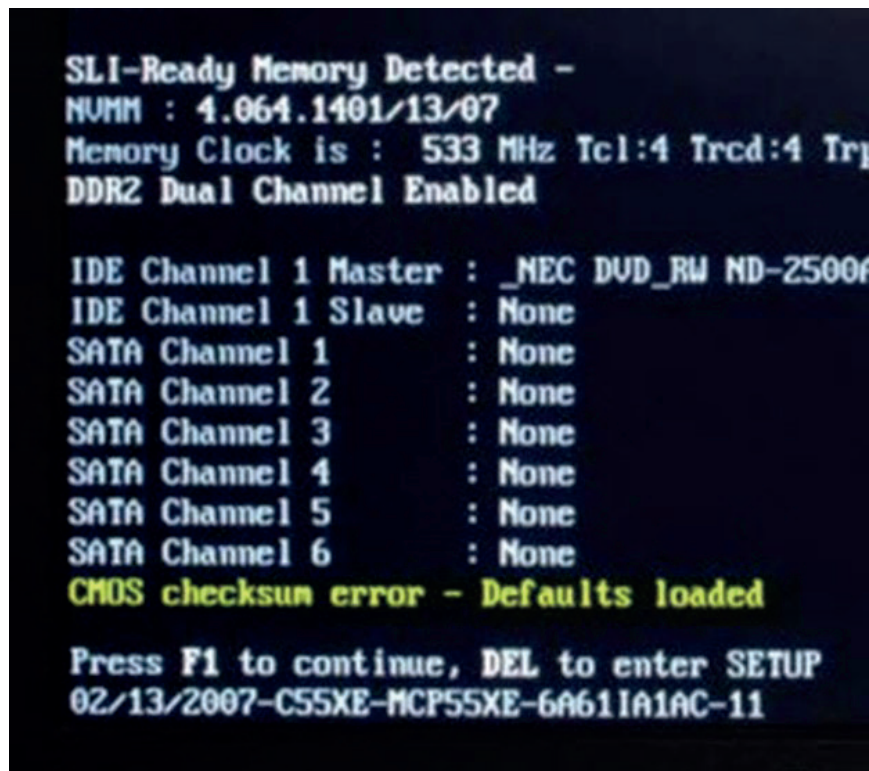
- *BIOS: Basic Input/Output System (Sistema Básico de Entrada/Saída)*
- *Primeiro software que roda em um computador, já vem embarcado/embutido;*
- *Geralmente, vêm salvo em um chip, localizado na placa-mãe*
- *Permite a entrada e saída (I/O) de dados por meio de teclado e monitor*

POST: Power On Self Test



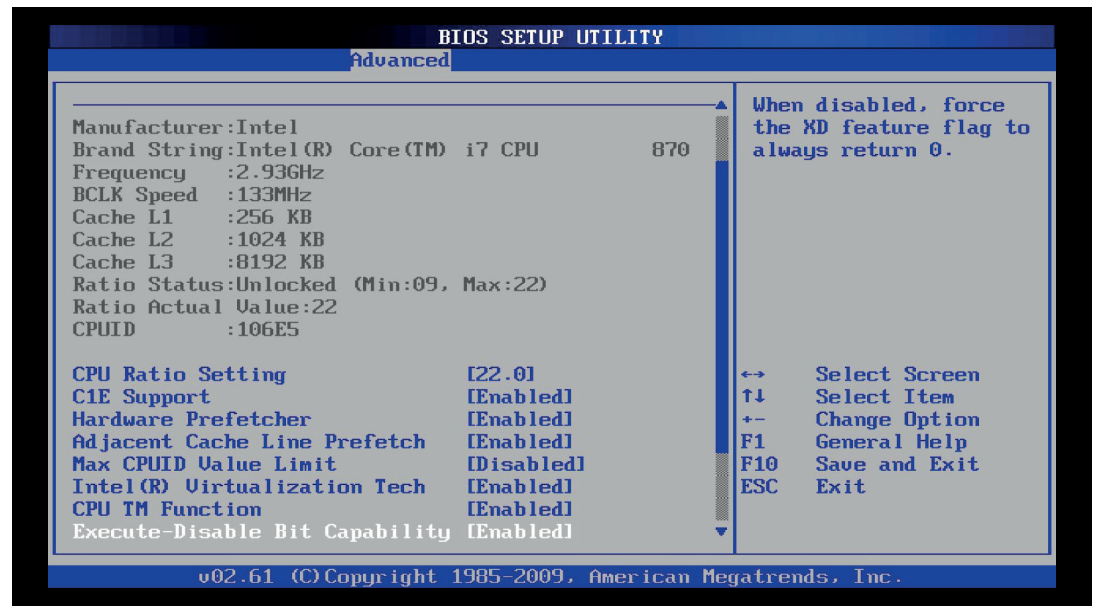
- *POST: Power On Self Test (Auto Teste ao Ligar)*
- *Teste realizado logo após o computador ter sido ligado;*
- *Indica erros, tanto na forma de mensagens escritas como em mensagens sonoras (bipes);*
- *Suas funções são:*
 - *Verificar quais componentes estão instalados (amarelo);*
 - *Verificar se estão funcionando (vermelho)*

CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor



- CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor
- Guarda informações de configuração do BIOS
- É como a memória, perde as informações quando está sem energia (precisa de bateria)
- **Problema frequente é a falta de carga na bateria, e o sintoma é o relógio do computador desregulado...**

SETUP: interface que permite a configuração das informações do BIOS

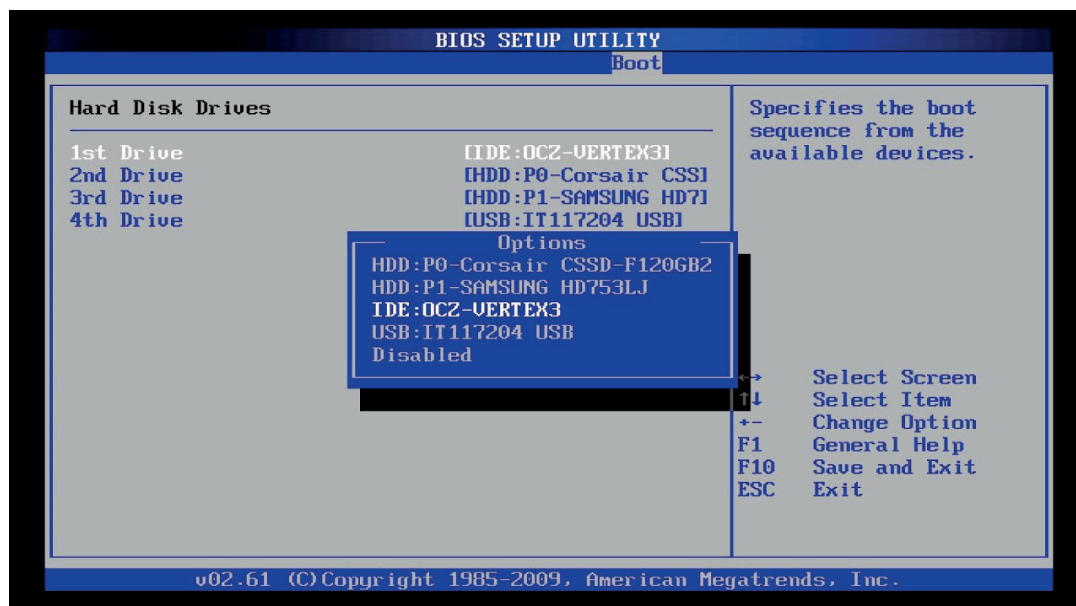


- Tipos de configurações
- Informações sobre HD, leitores de CD/DVD, disquete, USB;
- Ordem/prioridade de boot;
- Opções de virtualização;
- Configurações da CPU (overclock);
- Informações de temperatura da CPU

SETUP: teclas de acesso



Prioridade/Ordem de Boot



- É preciso configurar no BIOS a ordem das mídias onde será procurado o boot:

1. CD/DVD-ROM
2. Hard Disk (HD)
3. Pendrive
4. Rede de computadores

Ordem recomendada para **FORMATAR**

1. Pendrive
2. CD/DVD-ROM
3. Hard Disk (HD)
4. Rede de computadores

Configurações Físicas (HD's antigos)

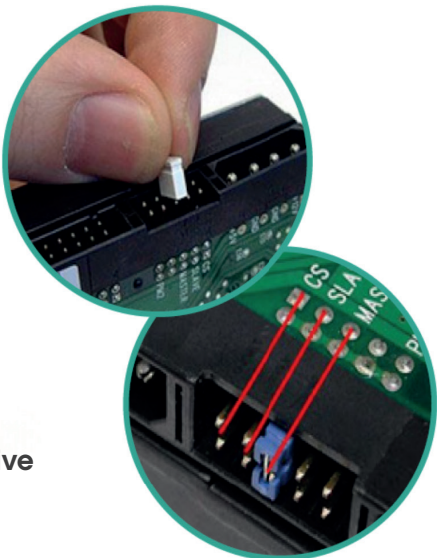
Configuração do CABO FLAT



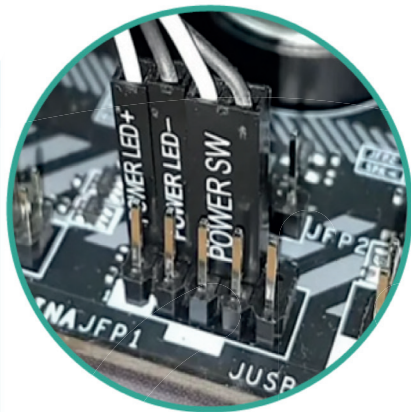
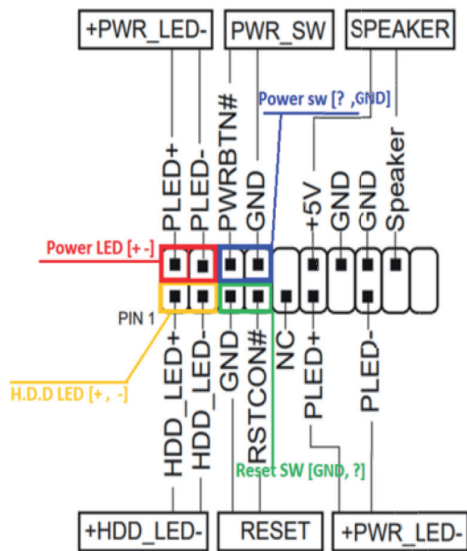
MASTER: dispositivo principal
SLAVE: dispositivo secundário
CABLE SELECT: ordem do cabo

Configuração do JUMPER

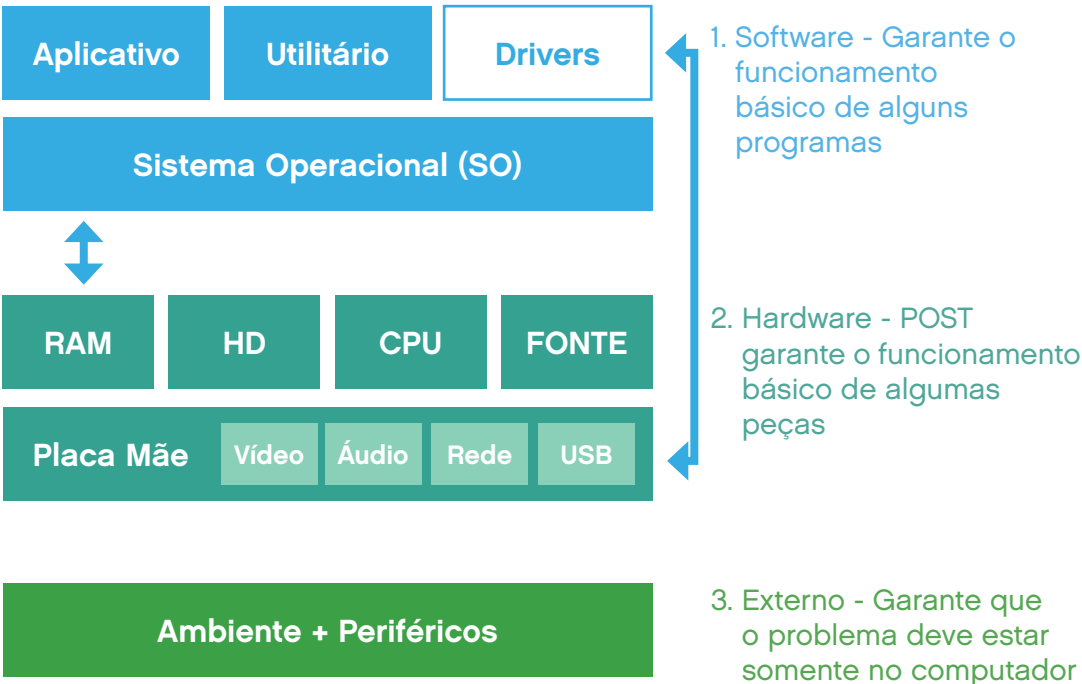
- | | |
|---|--|
| ☒ ☐ ☐ ☐ | Drive Master ou Único |
| ☐ ☐ ☐ ☐ | Drive Slave |
| ☒ ☒ ☐ ☐ | Drive Master sem Slave compatível com ATA |
| ☐ ☒ ☐ ☐ | Seletor de cabo |
| ☐ ☐ ☐ ☒ | Limitar capacidade do drive
40Gbytes = 32Gb
<40Gbytes = 2.1 Gbytes |



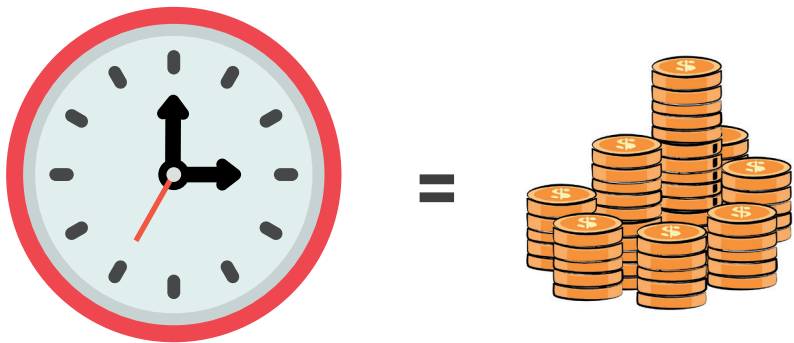
Como montar os cabos da placa-mãe



Mapa para Diagnóstico de Defeitos



Custos de cada teste



Podemos considerar custo, os seguintes recursos:

- 1. **Tempo:** quanto tempo vou levar para realizar o teste pretendido?
 - a. Preciso desmontar?
 - b. Preciso configurar?
- 2. **Dinheiro:** quanto dinheiro vou investir para realizar este teste?
 - a. Preciso investir em algum equipamento?
 - b. Preciso comprar alguma peça? (sem estoque)

ANEXO 1

Manual de Instalação do Ubuntu

Autor: Diogo Monteiro Amaral

1. O que é o Ubuntu?

O Ubuntu é uma distribuição Linux baseada no Ubuntu, com o ambiente gráfico LXQt, ideal para computadores com hardware mais modesto, pois consome menos recursos.

2. Requisitos Mínimos

CPU: Processador Pentium 4 ou superior (x86 ou x64).

RAM: 1 GB (recomendado 2 GB ou mais).

Armazenamento: 8 GB de espaço livre no disco.

Pendrive: mínimo de 4 GB para criar o instalador.

Acesso à internet (opcional, mas recomendado para atualizações).

3. Baixando o Ubuntu

1. Acesse o site oficial: <https://ubuntu.me/downloads/>
2. Escolha a versão LTS (Long Term Support) para maior estabilidade e suporte.
3. Baixe a imagem ISO (ex: ubuntu-24.04-desktop-amd64.iso) clicando em Desktop 64-bit.



Figura 1: Página para Download do Instalador do Ubuntu

4. O que é o Rufus?

O Rufus é um programa gratuito para Windows utilizado principalmente para formatar e criar pendrives bootáveis. Ele é muito popular por sua velocidade, simplicidade e por suportar uma grande variedade de sistemas operacionais, como Linux, Windows e outros utilitários de recuperação.

5. Criando um Pendrive Bootável com Rufus

- 1. Baixando o Rufus:
 - a. Baixe o Rufus no site oficial: <https://rufus.ie/pt/>
 - b. Execute o arquivo rufus-x.x.exe (não precisa instalar, é só clicar que ele executa).

Download				
Últimos lançamentos:				
Link	Tipo	Plataforma	Tamanho	Data
rufus-4.9.exe	Padrão	Windows x64	2 MB	2025.06.15
rufus-4.9p.exe	Portátil	Windows x64	2 MB	2025.06.15
rufus-4.9_x86.exe	Padrão	Windows x86	1.9 MB	2025.06.15
rufus-4.9_arm64.exe	Padrão	Windows ARM64	6 MB	2025.06.15

Figura 2: Página para Download do Rufus

- c. Configurando o Rufus:
Conecte o pendrive (atenção: todos os dados nele serão apagados).

No Rufus

- Device (Dispositivo): selecione o seu pendrive.
- Boot Selection (Seleção de boot): clique em SELECT (SELECIONAR) e escolha o arquivo ISO do Lubuntu.
- Partition Scheme (Partição): Para BIOS/Legacy, selecione MBR. Para UEFI, selecione GPT.
- File System (Sistema de arquivos): FAT32.
- Volume Label (Rótulo de volume): pode ser “Lubuntu”.
- Clique em Start (Iniciar) e confirme quando aparecer o aviso de formatação.

Figura 3: Rufus em Execução

6. Configurando o Boot do Computador

1. Insira o pendrive no computador onde será instalado.
2. Reinicie o computador.
3. Acesse o setup/BIOS (geralmente pressionando F2, DEL, F12 ou ESC ao ligar).
4. Navegue até a página de Boot com as setas do teclado.
5. Altere a ordem de Boot para dar prioridade ao USB.
6. Salve e reinicie (geralmente pressionando F10 ou usando a página Exit)

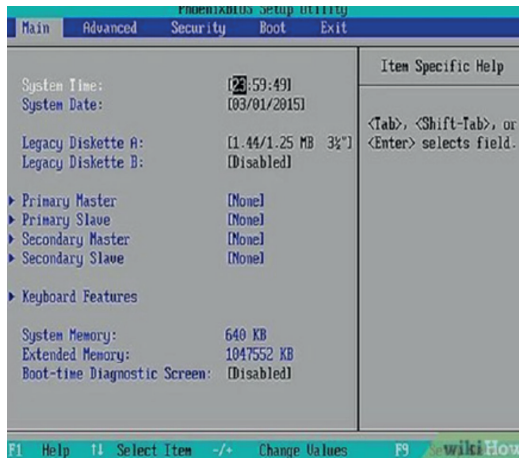


Figura 4: Tela de BIOS, navegue para a direita até a página de “Boot”



Figura 5: Tela de BIOS, navegue para baixo até “Advanced BIOS Features”

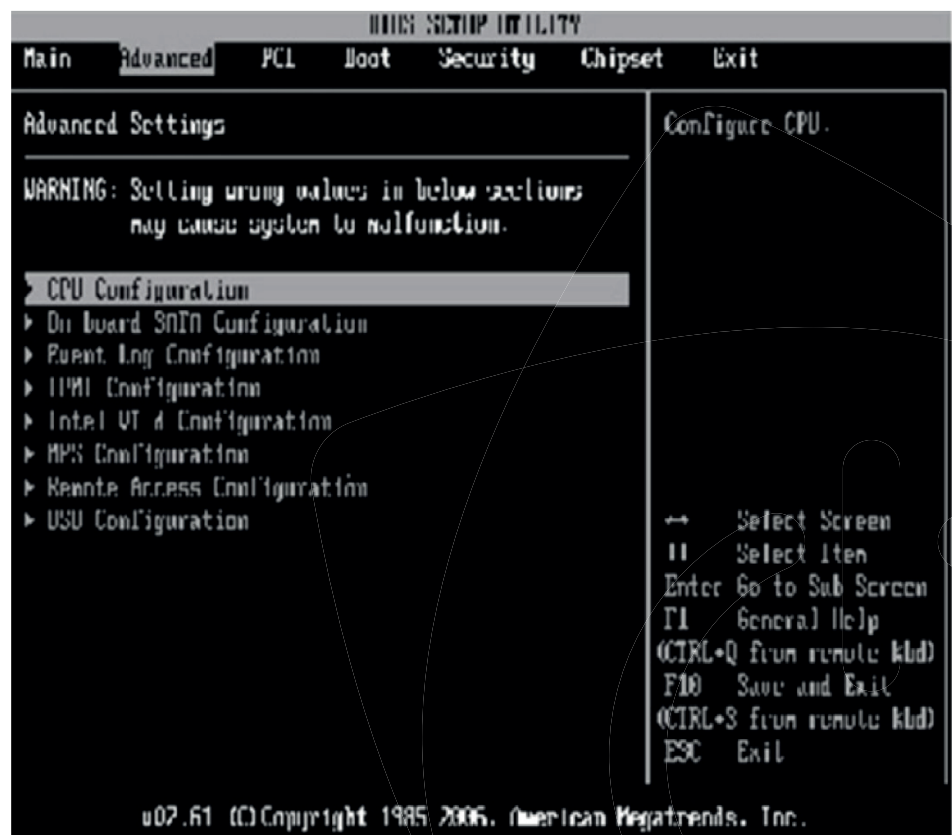


Figura 6: Tela de BIOS, navegue para a direita até a página de “Boot”

7. Instalando o Ubuntu

- I. Na tela inicial do Ubuntu, escolha “**Install Ubuntu**”.
- II. Selecione o idioma (**Português-Brasil**).
- III. Escolha o layout de teclado (normalmente **Português (Brasil)**).
- IV. Na tela de **tipo de instalação**:
 - Para apagar todo o disco e instalar, selecione **Apagar disco e instalar Ubuntu**.
 - Para instalação dual boot, escolha **Instalar ao lado do Windows (se disponível)**.
 - Para personalizar partições, use **Mais Opções**.
- V. Escolha o fuso horário (**São Paulo/Brasília**).
- VI. Crie o seu usuário e senha.
- VII. Clique em **Instalar** agora e aguarde a conclusão.
- VIII. Quando finalizar, reinicie o PC e remova o pendrive.

8. Pós-Instalação (opcional)

Para acessar o Terminal: Uma forma comum é pressionar a combinação de teclas **Ctrl + Alt + T**. Outra opção é procurar por “**Terminal**” no menu do sistema e selecionar a opção correspondente.



Figura 7: Símbolo do aplicativo do Terminal no Ubuntu

- Atualize o sistema: acesse o terminal do Ubuntu e digite:
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
- Instale drivers e codecs adicionais (se necessário) digitando:
sudo apt install lubuntu-restricted-extras

Anotações

Lined area for notes, consisting of multiple horizontal lines.

Anotações

[illegible]

Anotações

Lined area for notes, consisting of horizontal lines.