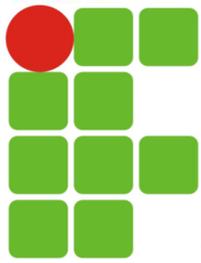


**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO NORTE

# Cuidados ao trabalhar com hardware

[www.ifrn.edu.br](http://www.ifrn.edu.br)

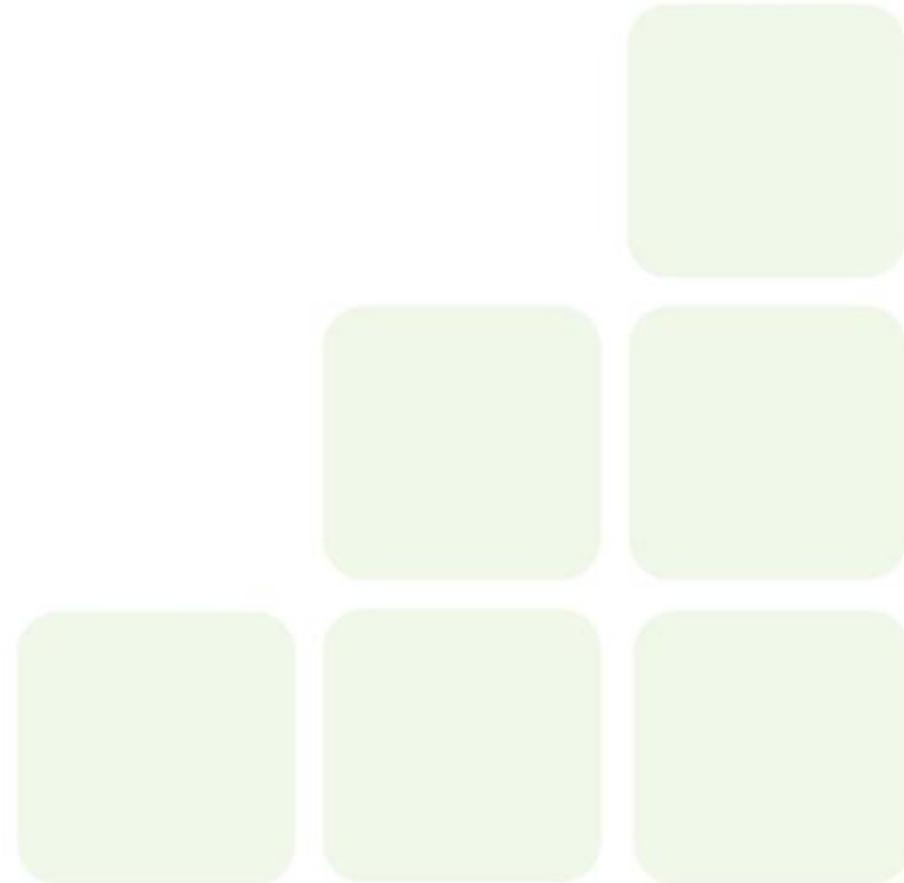


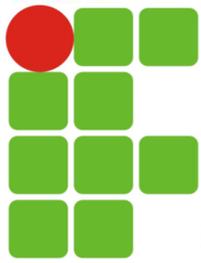


# Índice

---

- Descargas eletrostáticas
- Manusear um computador ligado
- Conexões de alimentação
- Cooler do processador
- Erros grosseiros

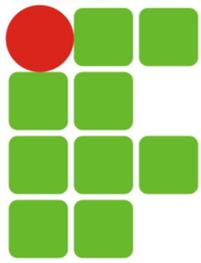




# Descargas eletrostáticas (ESD)

---

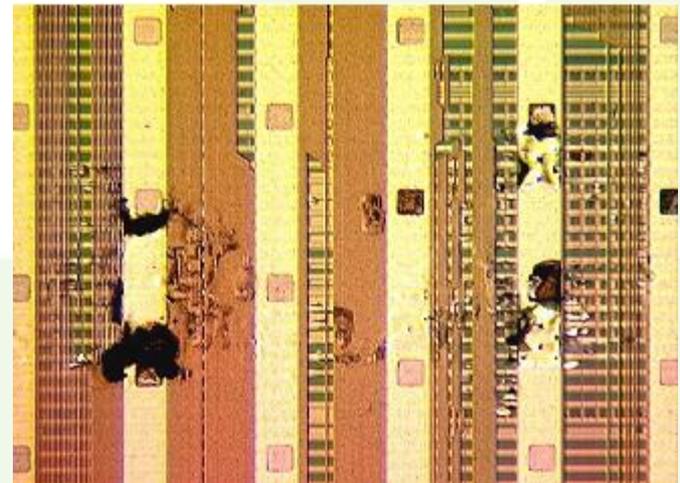
- **O que são as descargas eletrostáticas?**
- Esfregamos uma caneta nos cabelos ou no casaco, tornando-a eletrificada. A caneta passa a atrair para si, pequenos pedacinhos de papel.
- Cargas negativas (elétrons) ou positivas (falta de elétrons) acumulados na caneta são os responsáveis por esta atração.
- O corpo humano acumula cargas suficientes para gerar uma tensão de alguns milhares de volts.

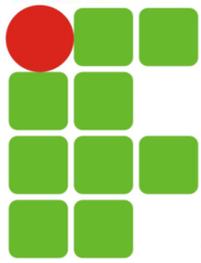


# Descargas eletrostáticas (ESD)

---

- Tensões estáticas superiores a 3.000 volts são percebidas por nós, na forma de um pequeno choque.
- Não notamos descargas inferiores a 3.000 volts porque a sua duração é muito pequena, apenas alguns bilionésimos de segundo.
- Mas os chips sentem a descarga e podem ser danificados por ela.
- Para danificar um chip de memória ou um processador, bastam algumas dezenas de volts.

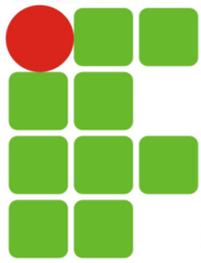




# Descargas eletrostáticas

---

- Como ocorrem as descargas ?
- Quando tocamos placas e chips com as mãos.
- Quando o vendedor coloca uma placa na vitrine, ou quando cola e escreve aquela “etiqueta da garantia”, ou quando ele retira ou coloca uma placa, chip ou disco rígido na embalagem.
- Ocorre quando o técnico ou o usuário segura as peças para fazer a instalação.



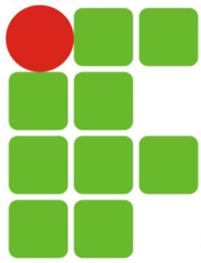
# Descargas eletrostáticas (ESD)

---

- Os estragos causados pelas descargas eletrostáticas?

- **Falhas catastróficas:**

São as mais fáceis de serem percebidas. A placa, chip ou disco rígido simplesmente deixam de funcionar, mesmo quando novos. O usuário compra um módulo de memória, o vendedor o toca com as mãos. Talvez o tenha queimado. O usuário vai instalar o módulo e a memória não funciona. Sendo imediatamente percebida a falha, o usuário pode ir à loja e solicitar a troca.



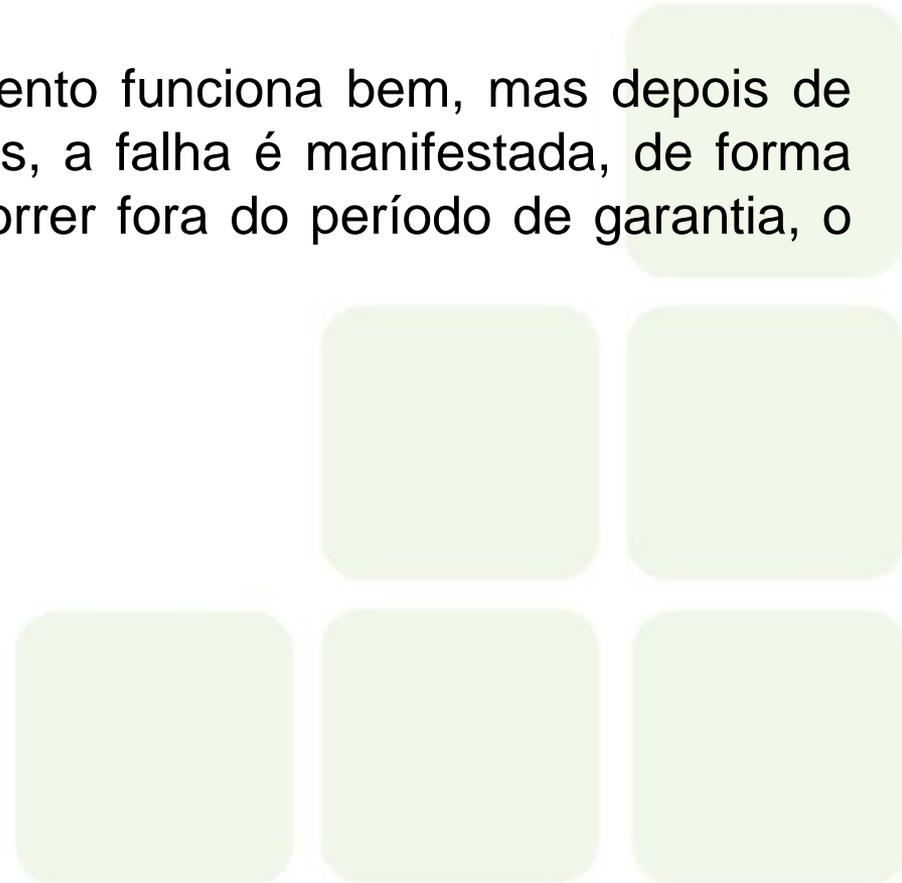
# Descargas eletrostáticas (ESD)

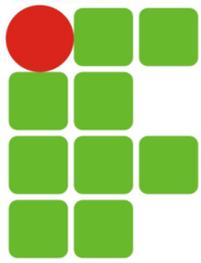
---

- Os estragos causados pelas descargas eletrostáticas?

- **Falhas latentes:**

Essas são bem piores. O equipamento funciona bem, mas depois de alguns meses, semanas ou até dias, a falha é manifestada, de forma permanente ou intermitente. Se ocorrer fora do período de garantia, o azar será do usuário.

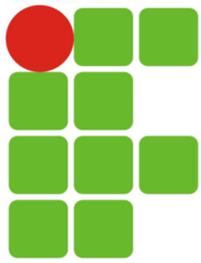




# Descargas eletrostáticas (ESD)

- Os fabricantes avisam!
- Todos os chips, placas e discos rígidos possuem avisos dos seus fabricantes, alertando sobre os perigos da eletricidade estática.
- Infelizmente 99% dos vendedores e usuários, além da maioria dos técnicos, ignoram esses avisos.
- A vida de um componente eletrônico começa na fábrica, com todos os cuidados, de onde sai protegido por embalagens anti-estáticas.
- A seguir sofre inúmeras descargas durante a venda e instalação, e acaba com falhas catastróficas ou latentes.

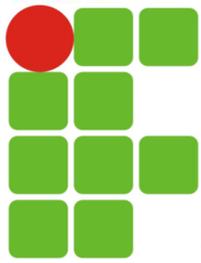




# Descargas eletrostáticas (ESD)

- **Influência da umidade relativa do ar**
- É errado pensar que as descargas eletrostáticas só ocorrem quando o clima é seco.
- Muitos técnicos dizem que em cidades úmidas não existe eletricidade estática, mas tal afirmação é falsa.
- As voltagens são menores nos ambientes mais úmidos, mas ainda assim são suficientes para danificar chips.

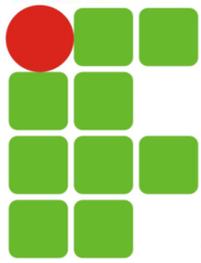
Ações	Umidade relativa do ar		
	10%	40%	55%
Andar em um carpete	35.000 Volts	15.000 Volts	7.500 Volts
Andar em piso de vinil	12.000 Volts	5.000 Volts	3.000 Volts
Movimentos de técnico em uma bancada	6.000 Volts	800 Volts	400 Volts



# Descargas eletrostáticas (ESD)

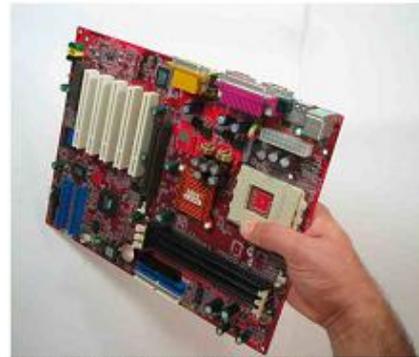
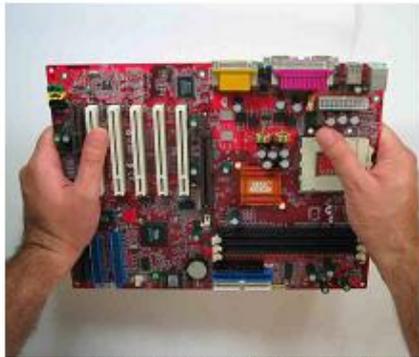
- Como proteger os circuitos?
- Manter os produtos dentro das suas embalagens anti-estáticas.



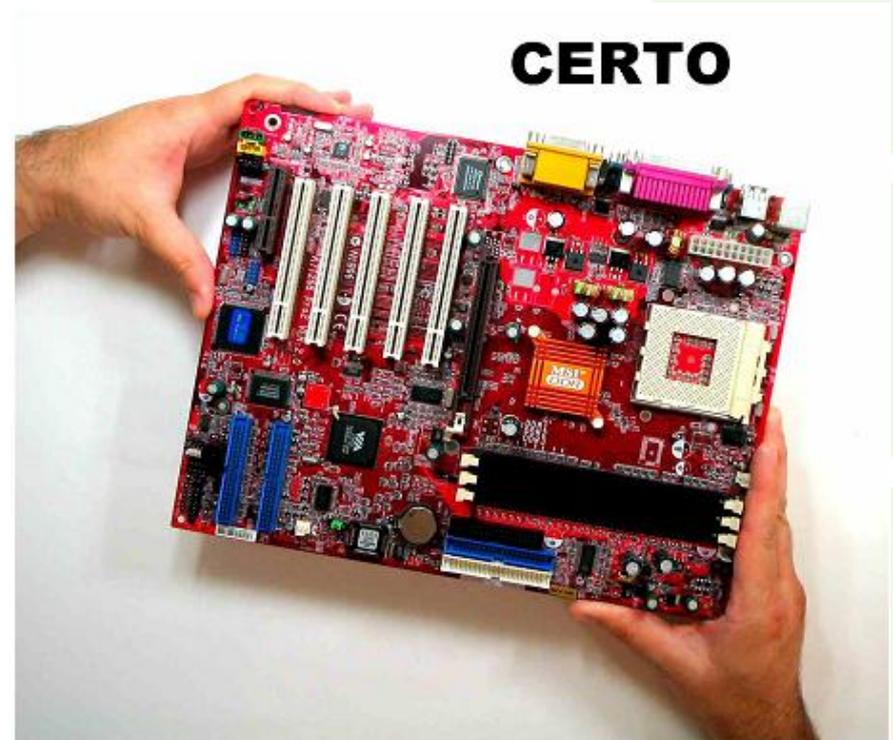
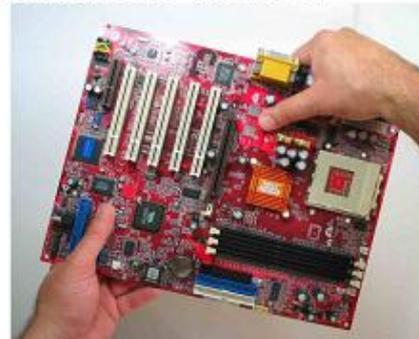
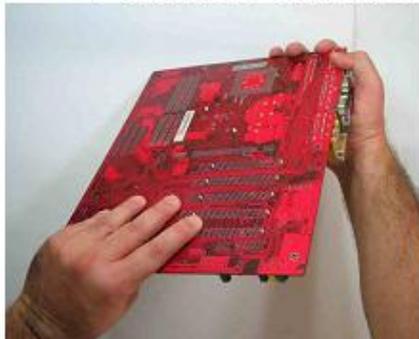


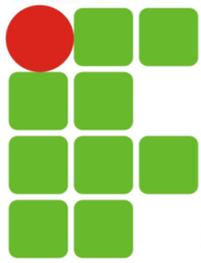
# Descargas eletrostáticas (ESD)

- Como proteger os circuitos?
- Ao retirá-los da embalagem, devem sempre segurar as placas pelas bordas, sem tocar nos chips e conectores.



**ERRADO ERRADO ERRADO ERRADO**

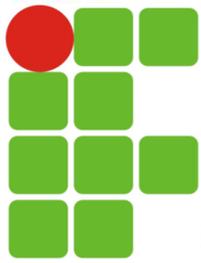




# Descargas eletrostáticas (ESD)

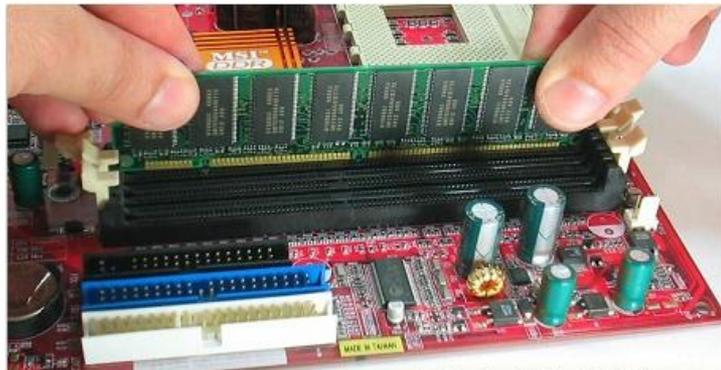
- Como proteger os circuitos?
- Um disco rígido deve ser segurado pela sua carcaça, e não pela placa de circuito.



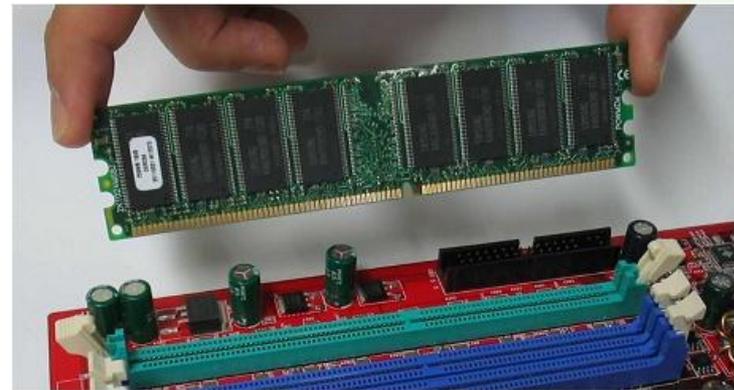


# Descargas eletrostáticas (ESD)

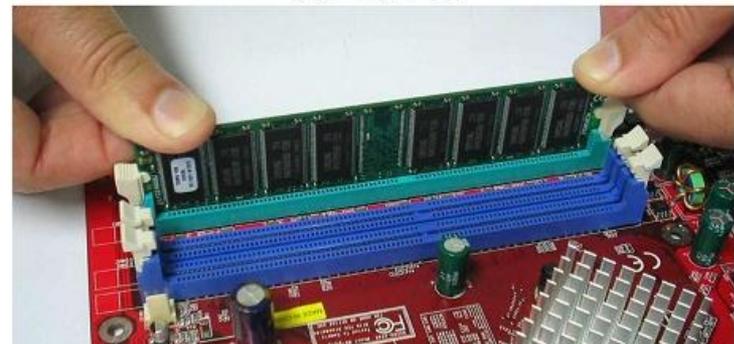
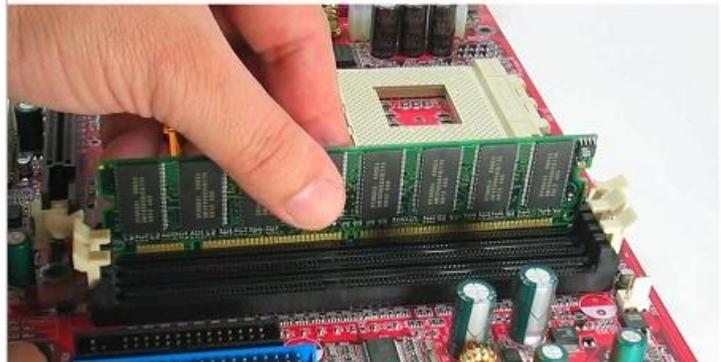
- Como proteger os circuitos?
- A instalação de memórias devem ser segurando pelas duas bordas laterais e pressione o módulo para baixo pela sua borda superior sem tocar nos contatos metálicos.

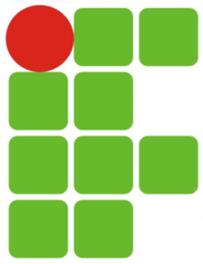


**ERRADO**



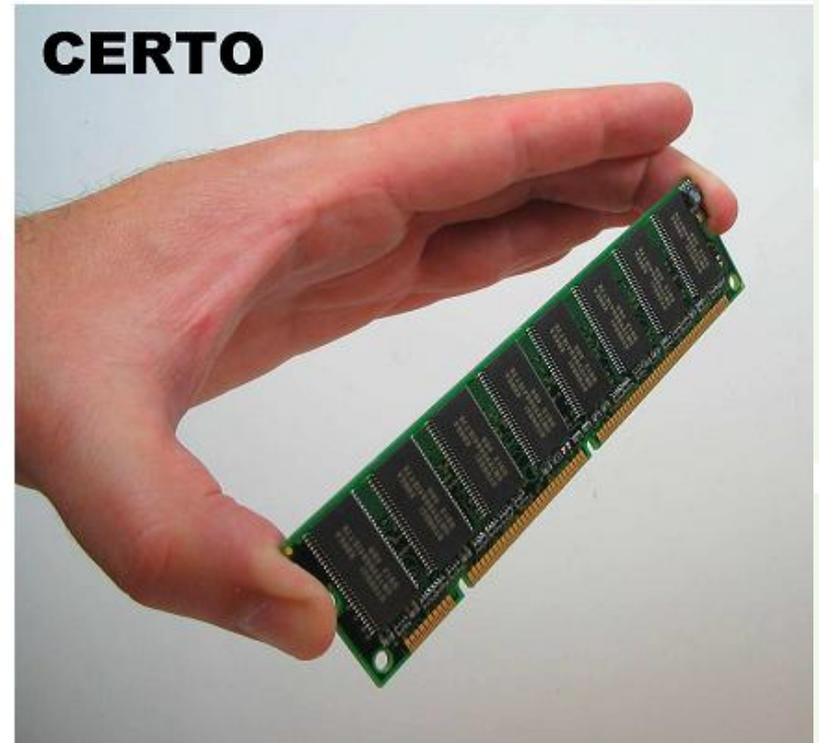
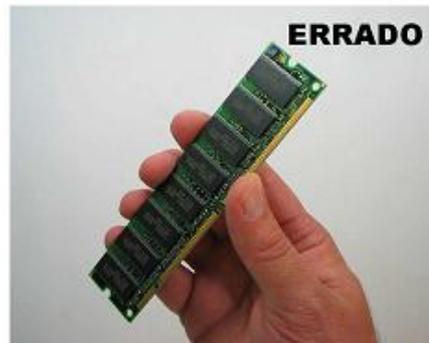
**CERTO**

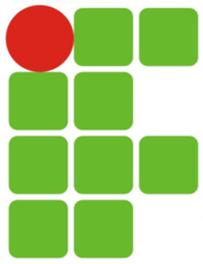




# Descargas eletrostáticas (ESD)

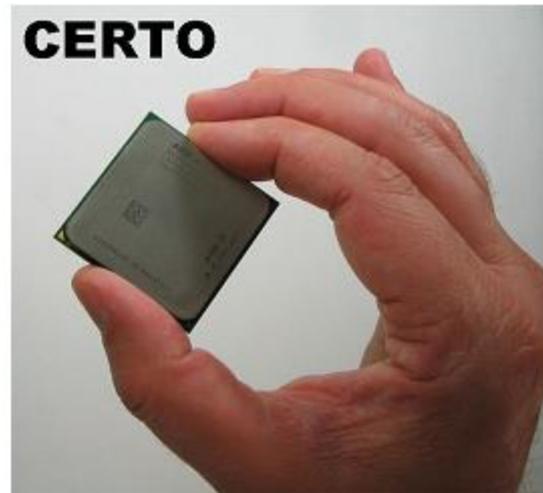
- Como proteger os circuitos?
- Memórias devem ser segurados sem que toquemos nos contatos metálicos.

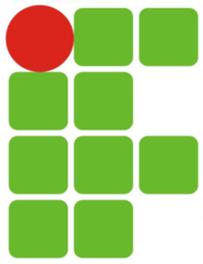




# Descargas eletrostáticas (ESD)

- Como proteger os circuitos?
- Processadores devem ser segurados sem que toquemos nos contatos metálicos.

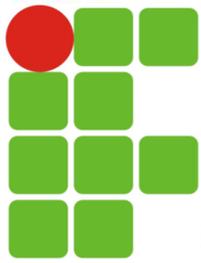




# Descargas eletrostáticas (ESD)

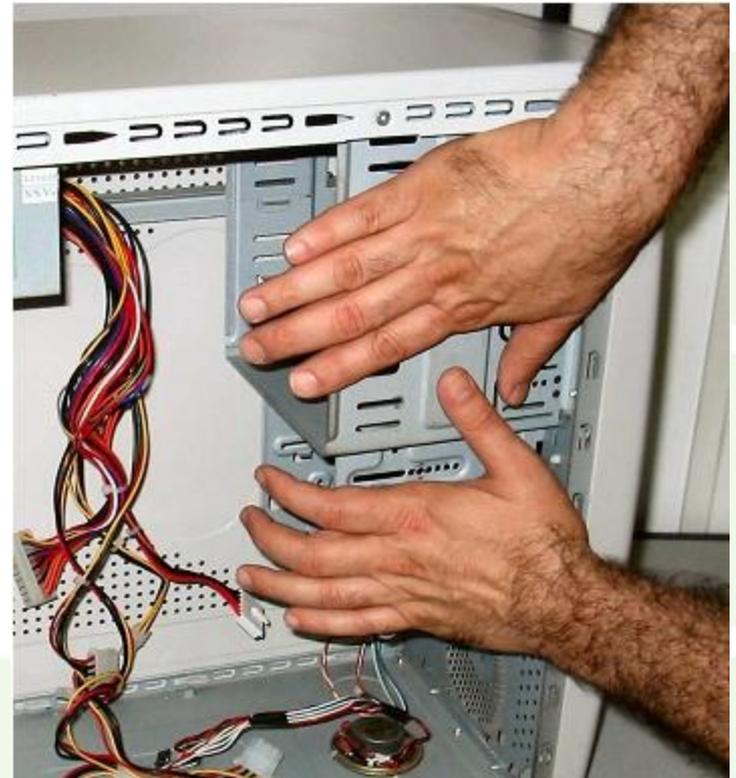
- Como proteger os circuitos?
- Placas de expansão, como as de som, vídeo, rede, modem, etc, também podem ser danificadas se não tomarmos cuidado com a ESD.

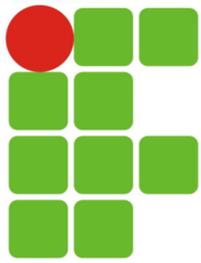




# Descargas eletrostáticas (ESD)

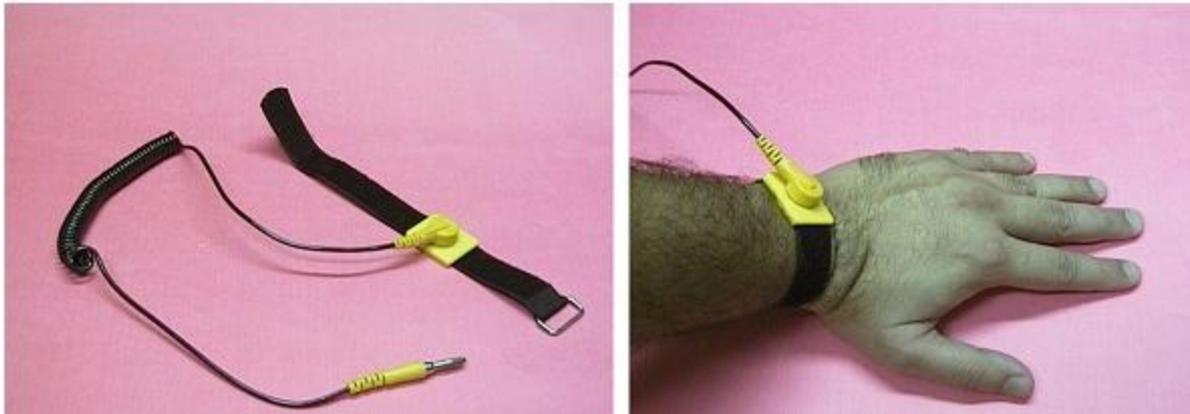
- Como proteger os circuitos?
- Durante longos períodos de manuseio precisa-se realizar uma descarga de segurança. Tocar com as duas mãos em um corpo metálico, como o gabinete ou a fonte do computador, antes de realizar as instalações de hardware.

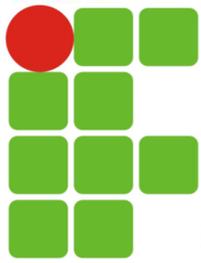




# Descargas eletrostáticas (ESD)

- Como proteger os circuitos?
- Uso de pulseiras anti-estáticas ligada a um ponto de TERRA na rede elétrica. Trabalhando desta forma, dificilmente ocorrerá uma descarga eletrostática.
- O uso de uma luva de borracha não resolve o problema. Pois a descarga eletrostática não precisa de condutores para ser transmitida, e nem pode ser bloqueada por materiais isolantes, como a borracha.

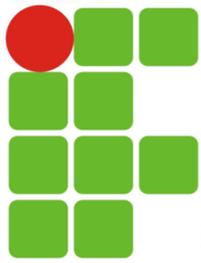




# Manusear um computador ligado

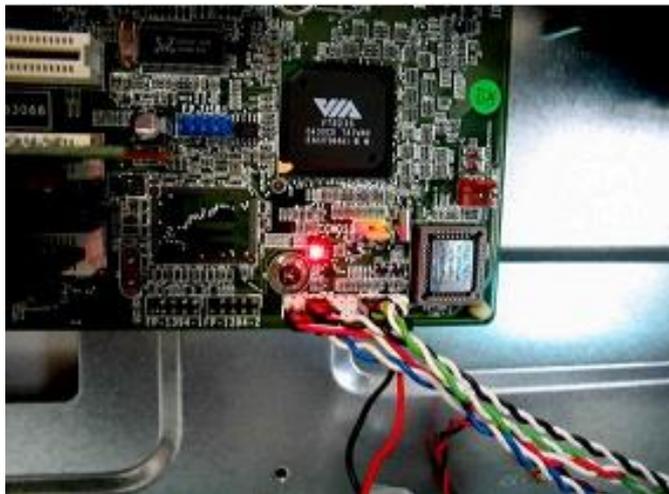
---

- Periféricos USBs podem ser conectado e desconectado sem a necessidade de desligar o aparelho ou o computador. Este recurso se chama *Hot Plugging*.
- Recomenda-se que a maioria das conexões em um computador não podem ser feitas ou desfeitas com o equipamento ligado (teclado, mouse, joystick, monitor, impressoras/scanners paralelos e etc), para evitar risco de danificar os equipamentos.

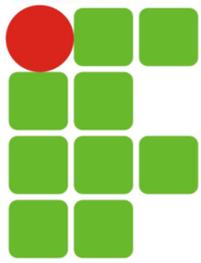


# Manusear um computador ligado

- Nunca deve-se fazer ou desfazer conexões internas de placas, chips e cabos, com o equipamento ligado.
- Desligamento pelo botão frontal liga/desliga, ou através de comandos de desligamento do Windows, o computador não fica totalmente desligado.

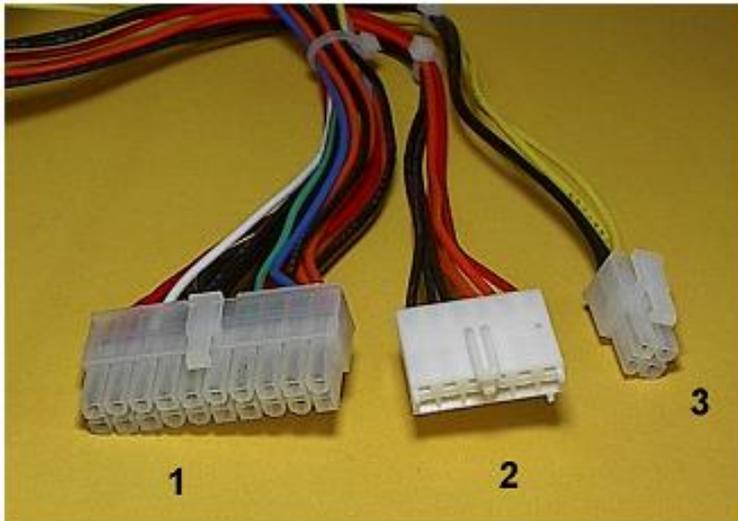


Algumas placas mãe possuem um LED que fica aceso enquanto o computador está conectado na tomada, mesmo ligado, para lembrar que encontra-se energizado.



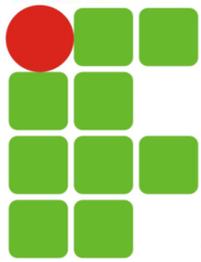
# Conexões de alimentação

- É preciso tomar muito cuidado com as conexões internas do computador. Sabendo exatamente para que serve cada conector, e qual a posição correta para ligá-los.
- Os conectores mais perigosos são os que partem da fonte de alimentação que ligados erroneamente podem resultar na queima de várias peças do computador.

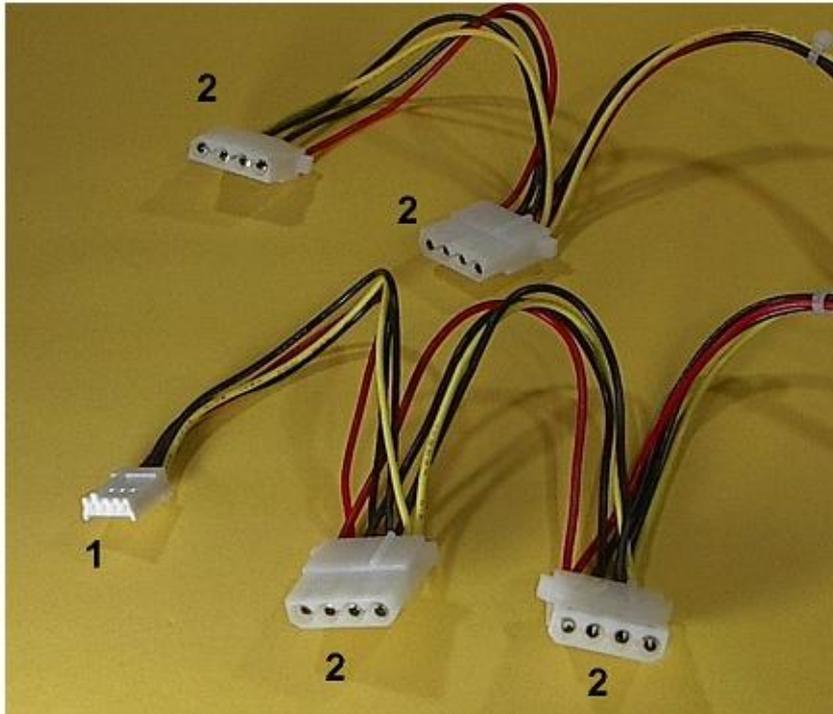


Os três conectores que alimentam uma placa mãe (fonte ATX):

- 1) Conector principal
- 2) Conector auxiliar
- 3) Conector de 12 volts



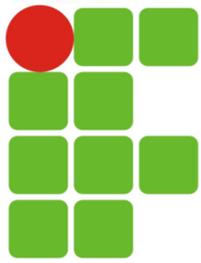
# Conexões de alimentação



1: Para drive de disquete  
2: Para disco rígido, drive de CD-ROM, drive de DVD, gravador de CDs, gravador de DVDs.

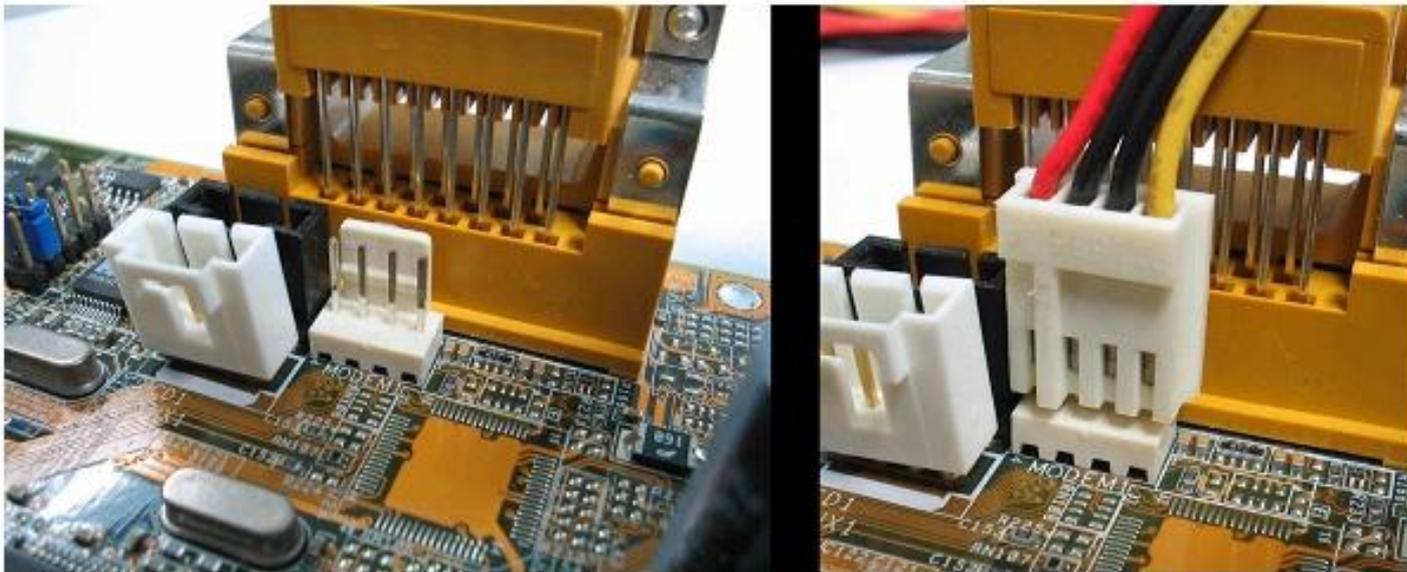


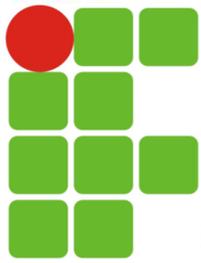
Conectores de alimentação para unidades de disco.



# Conexões de alimentação

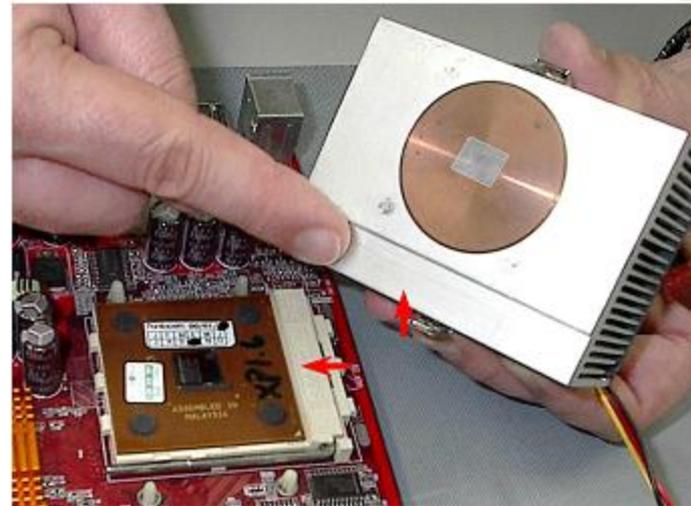
- “Acidente de montagem” causado por falta de conhecimento técnico. O usuário ligou o conector de alimentação para drive de disquete em um conector de quatro pinos existente na placa mãe, que não se destinava a este fim.

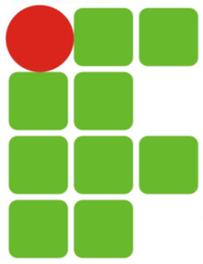




# Cooler do processador

- O cooler é uma peça metálica com um ventilador acoplado, que deve ser fixada na parte superior do processador.
- Serve para manter o processador em uma temperatura segura. Para evitar o super-aquecimento.

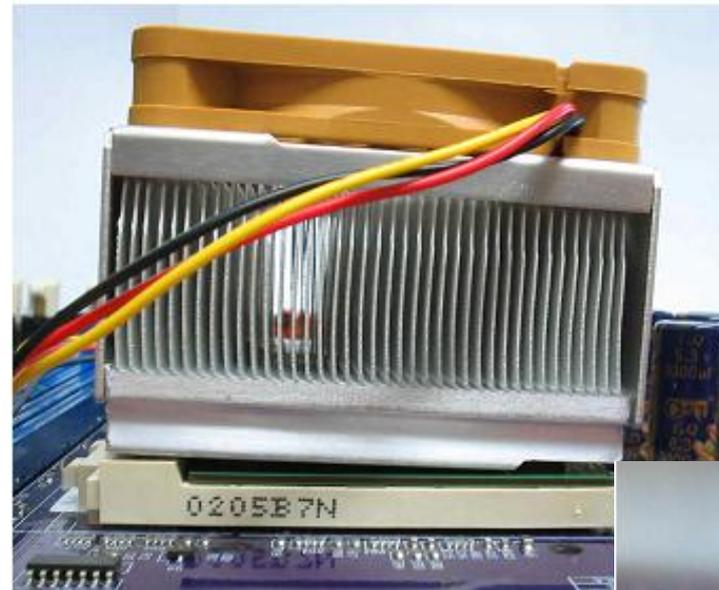




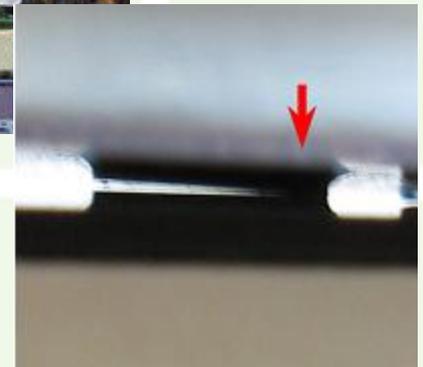
# Cooler do processador

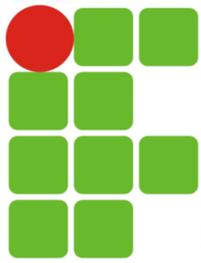


Cooler corretamente instalado



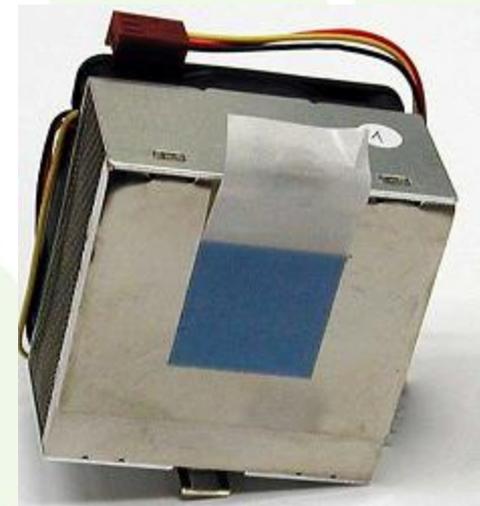
Cooler instalado errado

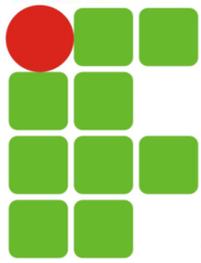




# Cooler do processador

- Para que o calor gerado por um processador seja absorvido pelo cooler, mantendo a temperatura do processador em limites seguros, é preciso garantir a máxima eficiência na transmissão de calor.
- Utiliza-se um material térmico: pasta térmica e o elastômero.
- Nunca usar elastômero e pasta térmica simultaneamente.
- O elastômero é um material mais rígido. Sempre protegido por uma etiqueta que deve ser retirada antes do seu uso.

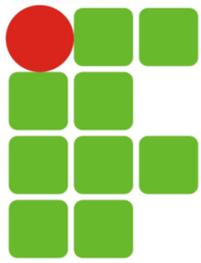




# Cooler do processador

---

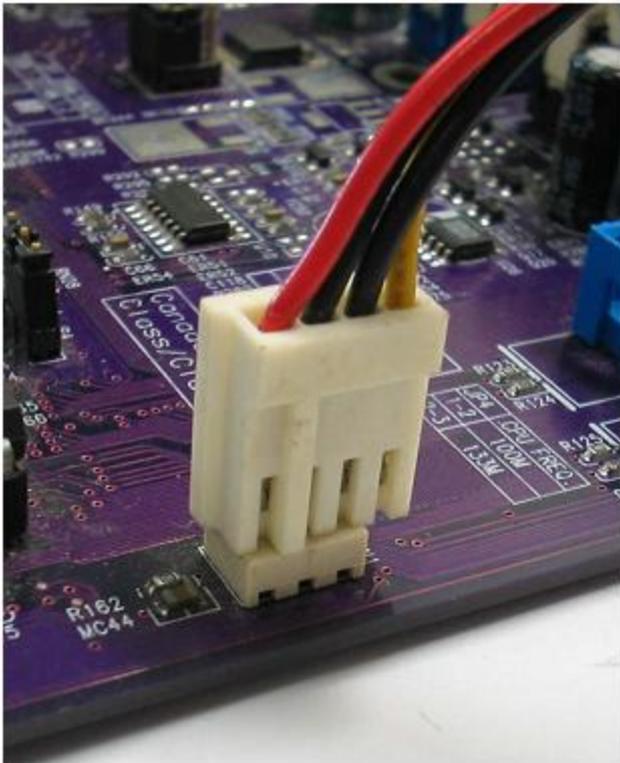
- O elastômero tem alta durabilidade e é resistente ao calor, mas se precisar remover o cooler do processador, faça-o com muito cuidado para não arrancar o núcleo do processador.
- Não podendo reaproveitar o elastômero. Limpá-lo completamente do cooler e do processador, usando um cotonete molhado em benzina ou álcool isopropílico.
- Como é difícil comprar elastômero sobressalente, temos que utilizar pasta térmica.
- A instalação do cooler sem o devido material térmico poderá causar mal funcionamento ou dano total ao processador, devido ao aquecimento.



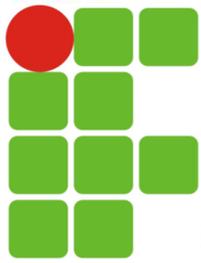
# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- Erro: Ligar o conector de alimentação de floppy na placa mãe



Certa vez um usuário distraído montou um PC e observou que ficaram sobrando alguns conectores da fonte de alimentação (e é para sobrar mesmo, são conectores reserva, para futuras instalações). Inconformado, observou que o conector de alimentação do drive de disquete, que tem 4 furos, encaixava perfeitamente em um conector existente na placa mãe, que tinha 4 pinos. Pensou então “isso deve ser para encaixar aqui...”. Não era. Quando ligou o computador, a placa mãe queimou.

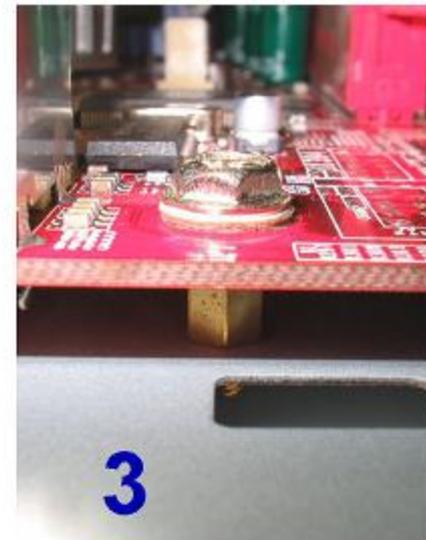
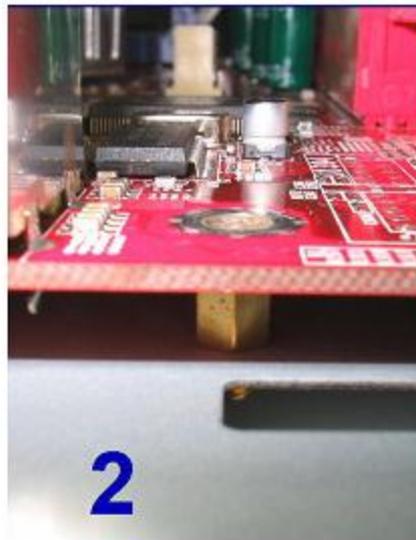
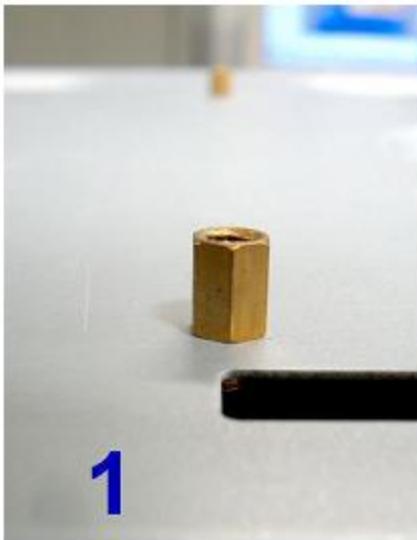


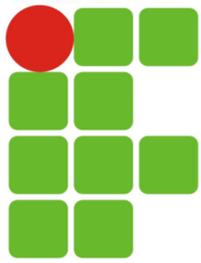
# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- Erro: Aparafusar a placa mãe no gabinete sem espaçadores

Para fixar uma placa mãe no seu gabinete, é preciso antes instalar espaçadores, que podem ser metálicos ou plásticos. Esses espaçadores mantêm a placa mãe a cerca de 6 milímetros afastada do gabinete. Um certo usuário foi montar seu parafusou a placa mãe diretamente no gabinete, sem usar espaçadores. Quando ligou o computador, o curto-circuito resultante queimou todas as peças do computador. A placa mãe ficou soldada no gabinete.



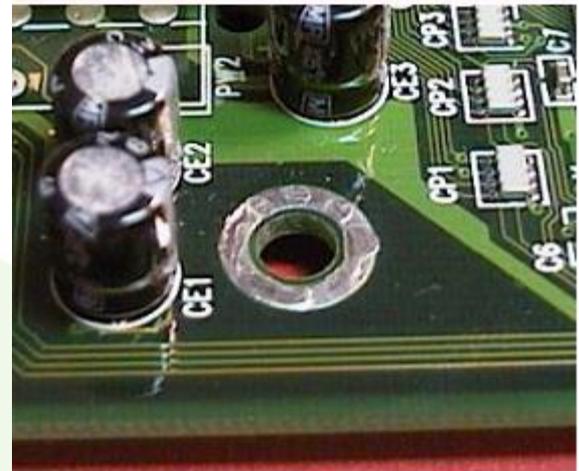
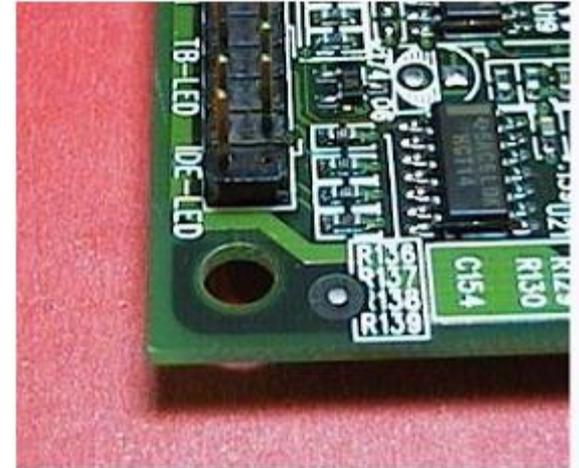


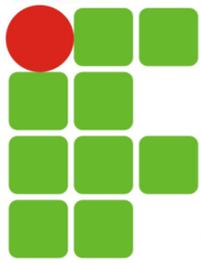
# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- Erro: Usar parafuso em furo não metalizado

Os furos da placa mãe através dos quais usamos parafusos para fixação, possuem ao seu redor uma área metalizada. Já os furos não metalizados não podem receber parafusos. Se usarmos parafusos, podemos danificar pequenos componentes eletrônicos (resistores, capacitores, diodos, transistores). Podemos ainda fechar um curto-circuito entre as trilhas da placa que passam próximas ao furo, e a chapa do gabinete. Os furos não metalizados podem ser usados apenas para fixação por espaçadores plásticos, e nunca por parafusos metálicos.



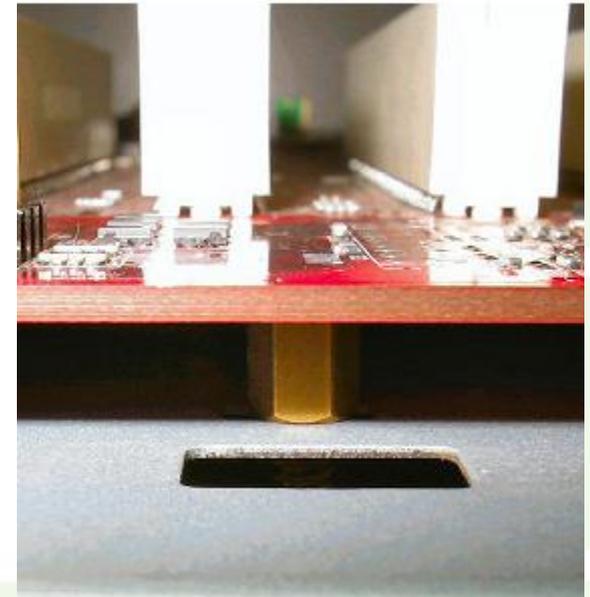


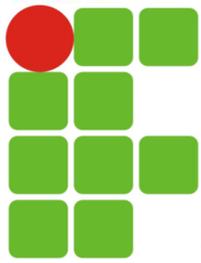
# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- Erro: Usar parafuso em furo não metalizado

O sistema de fixação da placa mãe no gabinete pode variar bastante. O método mais comum é instalar parafusos hexagonais como mostramos no capítulo 2. Esses parafusos devem ser instalados apenas nos furos do gabinete que correspondem a furos metalizados na placa mãe. Se instalarmos um parafuso hexagonal no gabinete em uma posição que não tem furo correspondente na placa mãe, este parafuso encostará na parte inferior da placa, podendo provocar um curto-circuito e danificar a placa.





# Erros grosseiros

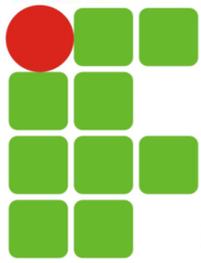
## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- **Erro: Aplicar torção nas placas**

Uma placa de circuito não pode ser flexionada. Se isso ocorrer, suas finas trilhas de circuito impresso poderão ser rompidas. Este tipo de estrago é comum quando encaixamos conectores que exigem muita força. Quando for conectar cabos flat ou conectores da fonte de alimentação, firme a placa pela borda lateral, evitando o seu flexionamento.

- **Erro: Empilhar placas**

Nunca empilhe placas umas sobre as outras. As placas possuem alguns pinos pontiagudos (“perninhas” de chips soldados) que podem arranhar outras placas, provocando o rompimento de trilhas. As placas podem também ficar “enganchadas” umas nas outras, e ao tentarmos separá-las podemos entortar terminais de alguns chips, provocando um curto-circuito. Se precisar empilhar placas, coloque cada uma delas em uma embalagem anti-estática, ou sobre espumas anti-estáticas macias.

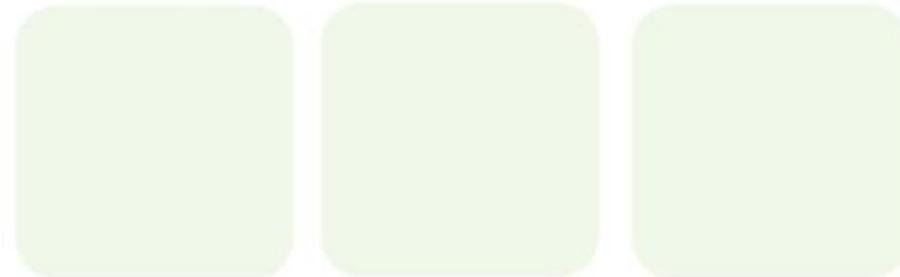


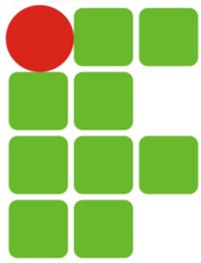
# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- **Erro: Espuma rosa**

Muitas placas mãe saem da fábrica com uma embalagem anti-estática. Algumas são acompanhadas de uma espécie de espuma plástica anti-estática, normalmente na cor rosa. A espuma é colocada para facilitar o manuseio da placa, evitando que o técnico toque nos seus circuitos. Não se sabe por que razão, alguns montadores de PCs passaram a manter essa espuma rosa fixa de forma permanente na parte inferior da placa mãe, depois de montada no gabinete. Esta espuma não é isolante nem é condutora de eletricidade. É um material dissipativo que pode eventualmente conduzir cargas elétricas. Não foi feita para ser montada no computador, e sim para proteger a placa mãe durante o seu manuseio. Portanto, instalar essa espuma no computador é um erro.





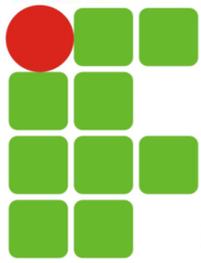
# Erros grosseiros

---

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- **Erro: Cabos soltos e desorganizados**

Cabos desorganizados no interior do gabinete atrapalham a ventilação interna do computador, provocando aquecimento que pode resultar em mau funcionamento. Devemos organizar os cabos de forma que não atrapalhem o fluxo de ar. Também devemos fixar os cabos soltos. Cabos da fonte de alimentação sem uso, se estiverem soltos, podem tocar em partes metálicas da placa mãe, queimando-a. Um conector de alimentação sem uso pode acidentalmente travar a hélice do cooler do processador, provocando aquecimento, o que tornará o computador instável e poderá até mesmo queimar o processador.

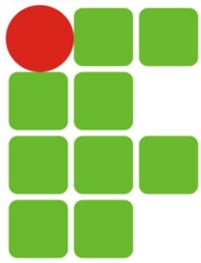


# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- **Erro: Prender cabos com elásticos**

Pior que deixar os cabos desorganizados e soltos no interior do gabinete é utilizar elásticos para prendê-los. O elástico não é resistente ao calor. Quando permanece em temperatura ambiente, o elástico fica ressecado e parte. Quando permanece em um ambiente quente, como o interior do computador, acaba derretendo. Os cabos que estavam presos por esse elástico ficarão soltos e podem provocar um curto-circuito, e até mesmo travar a hélice do cooler do processador. Um pedaço de elástico derretido pode cair sobre a hélice do cooler, travando-a. O mais seguro é utilizar abraçadeiras plásticas ou pedaços de arame rígido encapado.



# Erros grosseiros

## REGRA GERAL: NÃO INVENTAR

- **Erro: Manuseio do disco rígido**

O disco rígido é um componente extremamente frágil. Deve ser manuseado com muito cuidado. Além dos cuidados com a eletricidade estática (não tocar na sua placa de circuito), devemos apoiá-lo sempre sobre superfícies macias. Se deixarmos o disco cair, mesmo que de uma altura de poucos centímetros, sobre uma superfície dura, poderemos danificar seu sensível mecanismo.

- **A forração correta da mesa**

A mesa onde montamos o computador não pode ser de plástico, nem de fórmica, devido ao acúmulo de eletricidade estática. Podemos forrar a mesa com um papelão, resultando em uma superfície macia. O papelão pode ser ainda forrado com a embalagem anti-estática que acompanha a placa mãe.