

# Respostas dos Exercícios

## Manutenção de Smartphones

Conceito e prática

Washington Luis Lanfredi Dias dos Santos



editora  
**VIENA**

1ª Edição  
Bauru/SP  
Editora Viena  
2023

## Capítulo 1

---

1.

A criadora do mecanismo que foi a base do celular de hoje em dia foi uma atriz austríaca de Hollywood chamada Hedwig Kiesler, também conhecida pelo nome artístico Hedy Lammaar, que estrelou o clássico filme de 1949 “Sansão e Dalila”.

2.

O primeiro celular utilizado foi o aparelho DynaTac, da Motorola. Este, porém, não foi vendido para o público, sendo apenas um protótipo.

3.

A cidade do Rio de Janeiro foi a primeira cidade a usar a Telefonia Móvel Celular, no ano de 1990.

4.

É um sistema operacional que se baseia no Linux para aparelhos celulares como, por exemplo, os da série Nexus, (Nexus One, Galaxy Nexus e Nexus S), que foram desenvolvidos graças à parceria das empresas Google e Samsung.

5.

O Android utiliza o SQLite para armazenar dados.

---

## Capítulo 2

---

1.

Walkie-talkie.

2.

As células são responsáveis por manter uma conversa durante todo o tempo mesmo em deslocamento, graças à abordagem do celular.

3.

Significa, em inglês, Enhanced Data Rates for GSM Evolution (Taxas de dados aprimoradas para a evolução GSM).

4.

É uma faixa que permite que um celular funcione em duas bandas de frequência. Geralmente é usada nas frequências 800/1800MHz ou 850/1900MHz, dependendo de da região na qual esteja.

5.

É uma faixa que permite três bandas de frequências, e acaba sendo útil para permitir a mobilidade entre países e continentes.

### Capítulo 3

---

1.

Ela é a principal responsável pela alimentação do celular e é um regulador de tensão que cuida da alimentação setorizada do aparelho, controlando sua corrente de carga.

2.

Baterias de Níquel e Cádmió (NiCd), Baterias de Níquel Metal Hídrido (NiMH), Baterias de Lítio (Li-Ion), Baterias de Polímero de Lítio (LiPo), Baterias de Óxido Sólido e Baterias de Nanotubos de Carbono.

3.

mAh é abreviatura de Miliampere-hora usada para identificar a transferência de carga elétrica por meio de uma corrente estável de um ampère ao longo de uma hora.

4.

O ciclo de carga e descarga é o que define a vida de funcionamento das baterias. À medida em que uma bateria é carregada e descarregada, a sua capacidade sofre alterações e, após um número de ciclos, a bateria vai perdendo validade e não consegue completar com sucesso as reações químicas.

5.

As baterias que sofriam com esse tipo de efeito são fabricadas com o composto químico Níquel-Cádmió, sendo usadas nos modelos de celulares analógicos. Como o sistema de recarga delas não é inteligente, a bateria deve ser zerada antes de ser plugada ao carregador. Isso acontece porque, neste caso, o carregador não consegue entender que deve completar a capacidade de carga da bateria, independentemente do resíduo que restar. Os modelos de bateria que acompanham os celulares da geração digital não sofrem esse efeito. Neste time, estão as baterias lítio-íon e níquel-metal-hidreto.

---

## Capítulo 4

---

1.

Estanho 0,5mm, cola adesiva, estação de ar quente, microscópio USB, multímetro etc.

2.

São importante para:

- Controle de estoque;
- Emissão de ordem de serviços;
- Serviços de desbloqueios;
- Consultas rápidas a fornecedores.

3.

São caixas para organizar os aparelhos que estão prontos para entregar para o cliente, aparelhos que estão aguardando aprovação do cliente ou que entraram para orçamento. Servem até para guardar itens em estoque como peças, de maneira organizada e de fácil localização.

4.

Para preparar o local e evitar que as soldas próximas não grudem.

5.

Para pegar os componentes SMD com mais precisão.

## Capítulo 5

---

1.

Sim, pois o técnico precisa se acostumar com a ideia de ser organizado para obter uma condição de vida entre os próprios elementos integrantes da classe. E para fazer a manutenção em um aparelho celular o local precisa estar muito organizado e limpo para evitar danificar os aparelhos.

2.

O laboratório deve ter boa aparência a fim de dar um aspecto agradável aos clientes e para quem trabalha nele. Tudo deve ter seu lugar, desde os aparelhos dos clientes até os instrumentos, ferramentas, componentes etc.

3.

A bancada é o móvel mais importante para o técnico, que deve ser bem reforçada e fixa, tendo espaço suficiente para acomodar seus instrumentos, ferramentas e os aparelhos para manutenção. A altura recomendada para a bancada é de 80 cm, não sendo necessária uma bancada grande, mas uma bancada bem aproveitada.

4.

As placas devem ser armazenadas em embalagens ESD, pois a umidade do ar com o passar do tempo pode oxidá-las. Pode-se numerá-las e etiquetá-las para controle administrativo e para que o técnico saiba as condições e as quantidades de estoque.

5.

A entrega do aparelho celular faz parte da organização e, por isso, ao entregá-lo deve-se limpá-lo com o mínimo possível de cera líquida, com o pano umedecido apenas, pois encharcado pode dispersar cera nos contatos ou até na placa. É muito importante embalar o aparelho. Apesar de alguns métodos e embalagens serem bem caros, ainda existem algumas soluções baratas e simples.

---

## Capítulo 6

---

1.

Aproximadamente R\$ 20,000,00.

2.

O 5S é uma filosofia que proporciona a mobilização geral dos colaboradores e as mudanças no ambiente de trabalho.

3.

Os clientes podem procurar uma assistência por motivos diversos, como consertos ou apenas para a conservação dos eletroeletrônicos.

4.

Para fidelizar o cliente tenha um atendimento de primeira qualidade, utilizando-se de:

- Educação.
- Pontualidade.
- Honestidade.
- Garantia.
- Anotar todo o diagnóstico dos aparelhos.
- Escutar o cliente e atender o conserto em tempo rápido.
- Preço justo, sem acrescentar peças e, se possível, encontrar peças na própria região para não encarecer o serviço.

5.

Para a parte da loja e para o setor técnico que é a bancada, o preço mínimo dos móveis variará conforme o tamanho do imóvel onde tudo será montado, mas o custo mínimo é de R\$ 3.500,00.

---

## Capítulo 7

---

1.

É um código alfanumérico que é usado nos dispositivos Android. O usuário pode inserir os códigos de verificação nos celulares usando o teclado numérico do telefone.

2.

São muito úteis, servindo para operar o dispositivo ao invés de ficar usando truques e acessando o painel de controle de configurações do telefone.

3.

\*#0589#

4.

#31# + (número do telefone).

5.

3845#\*modelo.

---

## Capítulo 8

---

1.

Os aparelhos Vivo podem ser desbloqueados direto no site da operadora. Para acessar essa função, o cliente deve estar cadastrado no site. Se não possuir o cadastro, basta fazê-lo e, em seguida, acessar a guia Atendimento e, depois, Vivo Online.

2.

Basta acessar o site da operadora e realizar o desbloqueio.

3.

Faça o download do aplicativo WorldUnlock Code, um programa para desbloqueio de celular. Após o download, instale o programa. Não se esqueça de ter em mãos o código IMEI do aparelho.

4.

\*#06#

5.

Para desbloquear o modelo de celular Samsung Galaxy A51, realize os procedimentos:

1) Obtenha o código IMEI do telefone. Ele possui 15 dígitos e pode ser encontrado de duas formas :

a) Digite \* # 06 # para visualizar o IMEI do aparelho;

b) Remova a bateria e verifique o número colado no aparelho;

2) Entre em contato com a operadora e solicite o código NCK, ou acesse o site <<https://qpdownload.com/worldunlock-codes-calculator>> e faça download do aplicativo WorldUnlock Code (NCK), utilizado para desbloquear aparelhos celulares;

3) Após o download, instale o programa. Não se esqueça de ter em mãos o código IMEI do aparelho;

4) Insira o cartão SIM;

5) Será solicitado o código de desbloqueio NCK;

6) Digite o código de desbloqueio ou o código de rede;

7) Digite OK;

8) Após executado esse procedimento, o aparelho aceitará qualquer SIM card.

Caso você utilize o código de forma incorreta por três vezes o contador do aparelho será bloqueado e você terá de seguir os passos:

- 1) Obtenha outro código MCK por meio da operadora, do aplicativo WorldUnlock Code ou do site <<https://mobileunlock24.com/pt>>;
- 2) Insira o cartão SIM;
- 3) Será solicitado o código de desbloqueio;
- 4) Digite o código de desbloqueio MCK (unfreeze, defreeze);
- 5) Digite OK;
- 6) Digite o código de desbloqueio NCK ou o código de rede;
- 7) Digite OK;
- 8) Após executado este procedimento, o aparelho aceitará qualquer SIM card.

Se o telefone não solicitar o código de desbloqueio, ele ainda poderá ser desbloqueado de duas formas.

- Forma 1:

- 1) Ligue o telefone com um cartão SIM;
  - 2) Em seguida, digite \*#7465625 638\* NCK (Rede #);
- O telefone será desbloqueado.

- Forma 2:

- 1) Ligue o telefone com um cartão SIM;
  - 2) Em seguida, digite as sequências: # 0199 \* Descongela ou descongela # 0111 \* NCK (Rede #);
- O telefone será desbloqueado.

Antes de solicitar um código de desbloqueio, veja se o seu aparelho está bloqueado. Para isso, insira cartões SIM até agora não suportados no telefone e, caso ele solicite o código de desbloqueio, isso significa que ele possui bloqueio SIM.

---

## Capítulo 9

---

### 1.

Pressione juntos por um tempo os botões Vol- e Ligar/Desligar.

Quando aparecer a logomarca na tela, solte todos os botões e aguarde entrar no menu do Android Recovery.

Neste menu, selecione com o Vol- a opção Wipe data/factory reset e depois pressione o Power para confirmar.

Agora novamente com o Vol-, destaque a opção Yes ou Yes—delete all user data e confirme com o Power.

Espere retornar para tela do Recovery.

Finalizando, escolha a opção Reboot system now e pressione o Power.

### 2.

Toque no botão Ligar/Desligar e no botão Home/Menu simultaneamente até desligar. Ignore se aparecer a mensagem deslizar para desligar, apenas continue pressionando os botões. Continue segurando até o logo da Apple aparecer. Assim que aparecer o logo da Apple você já pode soltar. O Factory Reset foi concluído e aguardar reiniciar.

### 3.

Vá para Menu.

Toque em Configuração.

Toque em Configurações gerais.

Toque em Backup e redefinição.

Em seguida clique em Redefinição de dados de fábrica.

Toque em Redefinir dispositivo.

Finalize clicando em Excluir todos.

### 4.

Pressione e mantenha pressionado o botão Vol+ e o Power/Off.

Quando aparecer a logo Mi na tela, solte somente o botão Power/Off e continue segurando o de Volume até entrar no Menu Principal do aparelho.

Neste menu, use o botão Vol- para selecionar a opção Wipe Data, feito isso, confirme pressionando o Power/Off.

Na tela seguinte selecione Wipe All Data e pressione o Power/Off e faça o mesmo procedimento na próxima tela escolhendo a opção Confirm.

Por alguns segundos aguarde a formatação da memória interna. Quando estiver

concluída e for exibida a outra tela, pressione o botão Power/Off para confirmar em Back to Main Menu.

De volta ao Main Menu, confirme em Reboot pressionando o Power e na tela seguinte conclua o processo confirmando na opção Reboot to System.

## 5.

Mantenha pressionadas ao mesmo tempo os botões Vol+ e Home e em seguida pressione e segure também o Power.

Quando o Galaxy J4 ligar e mostrar o logotipo, solte todos os botões (se não der certo, tente soltar somente o Power e mantenha assim até visualizar a tela do reset).

Aguarde entrar no menu do Android Recovery.

Na tela do menu, use a tecla de Vol- para selecionar a opção “Wipe data/factory reset” e depois pressione o Power para confirmar.

Na etapa seguinte, selecione a opção “Yes” e outra vez use o botão Power para confirmar.

E por último, selecione a opção “Reboot system now” e confirme com o Power.

---

## Capítulo 10

---

### 1.

O ESD ou Electrostatic Discharge é conhecido também como uma descarga eletrostática. Tem como sua principal causa a eletricidade estática, gerada a partir do contato e da separação de materiais.

O ESD é um fenômeno físico que não se vê, mas se sente, gerando vários danos, como:

- Perda de produção.
- Perda de tempo.
- Perda de matéria-prima.
- Criar incêndios.
- Choque em operadores.
- Contaminações com fuligem ou pó.
- Causar graves danos aos componentes eletrônicos.
- Gerar altos custos de manutenção e/ou reparos em serviços de campo.

### 2.

Para prevenir descarga eletrostática em um circuito sensível, algumas precauções devem ser tomadas. Evitar a presença de materiais com alta concentração de cargas e fazer o aterramento de todos os materiais condutivos e pessoais é essencial para que a descarga eletrostática não ocorra na fábrica.

Mesmo durante o transporte do material e de sua estocagem, deve-se tomar o cuidado de utilizar embalagens apropriadas para prevenção de ESD.

### 3.

Considerando que cargas elétricas não podem ser destruídas ou eliminadas, deve-se ter em mente que a única forma de controle será o seu desvio para o terra, que constitui um depósito infinito de cargas.

Todo o processo de ESD necessitará de um bom sistema de aterramento, onde estarão conectados todos os dispositivos de proteção, como mantas, tapetes e piso dissipativo, pulseiras e calcanheiras, equipamentos eletrônicos, estações de solda etc.

A qualidade do sistema de terra e sua eficiência são fundamentais para a implementação de qualquer programa de controle de ESD realmente funcional.

4.

Os efeitos da ESD sobre componentes eletrônicos variam e são destrutivos. Após uma descarga eletrostática, o componente pode apresentar:

- Falha total.
- Degradação de desempenho.
- Redução da expectativa de vida ou operação instável.

Os prejuízos de ESD para componentes eletrônicos podem tomar a forma de falhas passivas ou falhas catastróficas.

5.

A descarga não é potencialmente alta para danificar o equipamento, mas suficiente para causar falhas no sistema, panes, travamentos, falta de desempenho.

---

## Capítulo 11

---

1.

Retirar display, flat cable e as partes removíveis do aparelho.

Retirar as blindagens sempre perpendiculares à placa usando a estação de ar quente.

Não esquecer que para retrabalho a vazão de ar é menor.

Para retirar as blindagens é preciso alterar a temperatura da estação de ar quente.

Usar fluxo e apoio com as pinças nos principais componentes.

Não pular nenhum componente.

Sempre usar solda de ponta nos conectores.

2.

Defeitos visuais são aqueles que se podem identificar ao simples olhar para o aparelho.

3.

É chamada solda fria porque o estanho é um metal fundido ao calor, pois para se soldar um componente é preciso o seu aquecimento.

4.

Trilhas superficiais, trilhas intersticiais e trilhas inferiores.

5.

Utilize a temperatura e o ar sempre baixo. Não deixar o bico da estação de ar quente no mesmo lugar por muito tempo. Deve-se usar movimentos circulares.

Usar sempre fluxo, pois ele ajuda a fundir o estanho e no arrefecimento da placa.

Não se deve jogar álcool após o aquecimento da placa, deve-se esperar esfriar e depois usar álcool isopropílico.

## Capítulo 12

---

### 1.

Usar chaves apropriadas para o seu dispositivo e uma palheta de plástico. Provavelmente, esta é usada para desmontar partes de plástico para não deixar marcas e reduzir o risco de trincar qualquer peça.

Existem vários aparelhos que se abrem por cima e, nesses casos, muitas vezes o LCD sai mais quebrado do que estava, pois é colado.

Porém a maioria, como alguns da LG, demandam a remoção da placa traseira para tirar os parafusos.

Use a aba de plástico para abrir o telefone. Procure por um pequeno “furo” nos lados e empurre a aba lá. Isso vai abrir pouco a pouco o dispositivo.

Cheque duas vezes para ver se todos os parafusos foram removidos antes de tentar puxar o plástico. Em seguida, retire a bateria e o cabo da tela sensível ao toque.

Lembre-se da posição do cabo para remover facilmente o vidro. Preferencialmente, tire fotos ou filme o processo para se lembrar das posições das peças.

Acima de tudo: nunca se esqueça de desligar a bateria do aparelho. Isso reduz a chance de curtos e danos.

### 2.

Deve-se tomar muito cuidado para não fazer nada errado, pois caso danifique algo, haverá prejuízo.

Se o aparelho tiver a tela TFT ou LCD, o risco não é grande.

Se o aparelho tiver uma tela LED como AMOLED ou qualquer outro tipo de tela LED, tenha muito cuidado. Se uma tela LED for tocada com qualquer força, ela irá quebrar.

O vidro está ligado ao telefone com duas fitas laterais do lado da tela. Remova isso e a tela irá sair. - Em alguns kits, o vidro vem junto com a tela. caso esta seja sua situação, a troca se baseia apenas em desconectar a tela antiga e conectar a nova. Agora, se é para separar o vidro da tela, a coisa pode se complicar.

Isso porque alguns vidros são colados na tela. Para a remoção desses vidros, pode ser necessário usar um soprador térmico para enfraquecer a cola e conseguir fazer a remoção.

Cuidado para não quebrar ou danificar a tela nessas horas. Em alguns modelos, os vidros são apenas encaixados ou colados nas laterais, o que facilita um pouco o trabalho.

3.

Remova do aparelho toda a fita e cola velha, ou o máximo possível para que o LCD novo se encaixe corretamente.

Provavelmente o vidro vem com um adesivo próprio, portanto faça isso tudo com muito cuidado para não sujar o vidro nem a cola.

Remova o filme de proteção interna do vidro. Empurre o cabo de vidro da tela sensível ao toque através do telefone antes de empurrar o vidro no telefone.

Coloque o cabo no lugar correto e insira a bateria no telefone.

Teste o telefone e veja se ainda funciona.

4.

Isso pode acontecer devido a componentes com problema, troca de componentes, entre outros. Porém, quando o celular sai funcionando da fábrica e acontece este problema, existem alguns fatores mais comuns como a solda fria e a trilha rompida que acontece devido a quedas do aparelho.

A solução mais simples é desmontar o aparelho e fazer uma ressoldagem da placa. Antes, deve-se fazer uma verificação visual que possibilitará a identificação do local danificado mais rápido.

5.

Primeiro verifique a programação do aparelho, depois faça uma verificação visual:  
Conectores.

Nas conexões.

Nos fios.

Se as trilhas estão OK.

Se têm componentes trincados.

Ou componentes carbonizados.

Em seguida pode usar o método de placa espelho:

Usar uma placa boa para comparar,

Verificação visual entre a placa espelho e a placa danificada.

Se não encontrar nada visual substituir o processador da campainha, no caso da LG e Motorola como exemplo o Z64.

Segue outras opções:

Substituir a campainha.

Trocar o Codec.

Boost.

Processador.

**Capítulo 13**

---

1.

Ferro de Solda, Estação de Solda, Multímetro etc.

2.

Medir as grandezas elétricas.

3.

É utilizado para encontrar componentes defeituosos em aparelhos eletrônicos através das formas de onda que aparecem no seu monitor.

4.

Fornece uma fonte controlada de calor que é usada para controlar os materiais utilizados no processo.

5.

É uma evolução do ferro de solda que acabou se tornando uma ferramenta essencial em bancadas eletrônicas. Sua utilização é destinada a auxiliar o técnico em eletrônica na solda e dessolda de componentes eletrônicos em placas de circuito impresso.

---

## Capítulo 14

---

1.

Verificar se as superfícies que serão unidas estão bem limpas.

2.

Diferença no ajuste de temperatura e do ar, pois no ferro de solda o controle da temperatura depende da utilização, já na estação de solda a temperatura é controlada pelo técnico. Outra diferença é que o trabalho rende muito mais com a estação, pois não é necessário afastar o ferro para esperar a ponta esquentar e voltar a derreter a solda.

3.

O sugador de solda é um equipamento muito utilizado para remover componentes eletrônicos com a ampla utilização dos circuitos SMD. Nos circuitos BGA, não é muito utilizado.

4.

Deve-se colocar a ponta do ferro na solda do terminal que vai ser retirado. Para facilitar, coloque um pouco mais de solda.

A solda do terminal irá derreter, então empurre o embolo (pistão) do sugador e coloque na posição vertical sobre a solda sem retirar o ferro.

Em seguida pressione o botão, e assim o pistão voltará à posição inicial, e o bico vai aspirar a solda para dentro do sugador.

Retire o sugador e o ferro ao mesmo tempo, e verifique se o componente estará com o terminal solto, caso ainda restar um pouco de solda prendendo o terminal, deve-se repetir o procedimento.

5.

De duas maneiras.

Maneira 1: Derreta a solda e, em seguida, dê uma batida leve na placa para que ela se solte. Tome cuidado para não danificar ou arrancar outros componentes ou deixar cair pingos de solda em outra parte do circuito, causando um curto-circuito.

Maneira 2: Use uma malha. Ela é feita de cobre e deve ser passada em cima da solda derretida. A solda esfriará rapidamente ficando quebradiça e sairá facilmente. Essa malha é facilmente encontrada em casas de componentes eletrônicos.

## Capítulo 15

---

1.

É uma nova tecnologia de resistores chamada Surface Mounting Devices, e esses componentes são pequenos e soldados de forma direta nas trilhas de cobre das placas dos circuitos.

2.

Não, porque devido à sua tolerância de 5% seu valor deve variar de  $19000\Omega$  a  $21000\Omega$ .

3.

Com o multímetro, é importante verificar:

- Na medida do resistor, se seu valor ficar próximo do valor lido no código de cores, significa que o resistor está bom.
- Na medida do resistor, se seu valor for maior que a tolerância especificada, o resistor estará aberto ou com mau contato.
- Na medida do resistor, se seu valor for menor que a tolerância especificada significa que algo pode estar errado, assim deveremos analisar se ele está em paralelo com outro componente. Caso não esteja, o resistor estará com defeito.

4.

Ele funciona armazenando energia elétrica e acumula um desequilíbrio interno na carga elétrica.

5.

Seu valor é 20 com mais 4 zeros, então vale  $200000\text{pF}$  ou  $200\text{nF}$ .

6.

A resistência medida é de 200 Ohms, pois deve-se multiplicar 20 por 10.

7.

Cátodo, representado pela letra K, e Ânodo, representado pela letra A.

8.

Preto = 0, Amarelo = 4, Preto = 0, então temos 040. Nesse caso, devemos desprezar o primeiro 0 e adicionar o prefixo 1N. O valor será 1N40.

9.

- NPN: Os transistores NPN funcionam com uma tensão maior no coletor, uma tensão média na base e uma tensão bem menor no emissor. A tensão da base é apenas um pouco maior que a tensão do emissor.
- PNP: Os transistores PNP funcionam com uma tensão maior no emissor, uma tensão média na base e uma tensão menor no coletor, sendo que a tensão da base é apenas um pouco menor que a tensão do emissor.

10.

- Transistor de Baixa Potência possui corpo pequeno e é usado em circuitos de baixo consumo de energia elétrica. É o tipo mais usado.
- Transistor de Média Potência possui corpo um pouco maior (geralmente retangular). Alguns têm uma aba metálica para parafusá-lo em um dissipador de calor.
- Transistor de Alta Potência tem corpo todo metálico ou retangular de plástico com um furo para parafusá-lo em um dissipador.

11.

O transistor SMD possui terminais que são soldados diretamente sobre as conexões da PCI (placa de circuito impresso), enquanto o tradicional possui terminais para serem soldados.

12.

O C.I. é um circuito eletrônico gravado em uma pequena lâmina ou chip de silício que congrega miniaturas de diversos componentes, como:

- Transistores.
- Diodos.
- Resistores.
- Capacitores.

13.

O C.I. possui diversas vantagens que favorecem sua utilização. As principais são:

- Custo reduzido.
- Peso reduzido.
- Tamanho reduzido.
- Redução de erros na produção.
- Menor consumo de energia.
- Aumento na confiabilidade.
- Maior velocidade na execução dos trabalhos.
- Melhor desempenho na manutenção.
- Sua característica técnica possui melhorias no circuito.

14.

O circuito integrado BGA é uma matriz de esferas de solda que fica na parte inferior do chip, servindo para fazer o contato entre ele e a placa. O BGA é descendente da tecnologia PGA que usa pinos que se encaixam diretamente na placa por soquete.

15.

O CI BGA possui as seguintes vantagens:

- Tem alta densidade, pois foi a solução dos antigos problemas de tamanho, possibilitando dezenas de pontos de contato com espaço pequeno na placa de circuito impresso.
- Tem ótima dissipação de calor, porque o C.I. tem maior contato com a placa se comparado com os outros C.I.
- Tem baixa indutância na solda, pois são distantes da placa e ajudam a evitar a indutância, que causa distorção de sinal eletrônico nos dispositivos de alto desempenho.
- Tem bastante segurança, pois os contatos ficam encobertos impedindo o acesso físico nos componentes de fábrica.