

## 011-Precauções contra descarga eletrostática

### Introdução



Bem-vindo ao curso de Precauções contra descarga eletrostática.

Neste curso, você analisará como a descarga eletrostática pode danificar equipamentos.

Além disso, serão mostradas práticas de trabalho que podem proteger contra tais danos.



#### Importante

Os tópicos abordados neste curso são a base das seções sobre descarga eletrostática dos exames de certificação ACMT e de recertificação. Você **PRECISA** ser aprovado nestas seções para passar nos testes.

Se você for reprovado em uma seção sobre descarga eletrostática, mesmo que acerte todas as outras questões, você não passará no teste.

---

### Visão geral da lição

#### Objetivos da lição

Após a conclusão do curso, você deverá estar apto a:

- Identificar corretamente os efeitos dos danos causados por descarga eletrostática em um determinado componente IC em 1 minuto.
- Identificar as ferramentas corretas a serem usadas em um ambiente de trabalho antiestático em 1 minuto.
- Usar ferramentas, equipamentos e procedimentos adequados para configurar um local de trabalho que minimize ou elimine a ocorrência de danos causados por descarga eletrostática em 10 minutos.

Público-alvo



Técnicos de assistência técnica

Pré-requisitos



Nenhum

Tempo necessário



Aproximadamente 20 minutos

Você precisará de...



Nenhum material ou equipamento adicional

## Exercícios do curso

### Exercícios do curso

Imprima esta página e responda às perguntas a seguir conforme você revisar o curso.

1. O que significa ESD?
  - A. dispositivo de vigilância eletrônica
  - B. dano por choque elétrico
  - C. descarga eletrostática
  - D. distribuição eletrônica de software
2. A descarga eletrostática pode causar danos a um computador:
  - A. descalibrando o CRT
  - B. danificando chips sensíveis
  - C. provocando um incêndio no gabinete
  - D. danificando o laser do drive óptico
3. Dentre os itens a seguir, quais são os TRÊS que devem ser mantidos longe de uma estação de trabalho antiestática?
  - A. plásticos
  - B. roupas de poliéster

- C. espuma de borracha
  - D. isopor
  - E. gerador de íons
  - F. garras jacaré
4. NÃO utilize uma pulseira de aterramento quando você:
- A. descarregar um CRT ou trabalhar em equipamento conectado
  - B. manipular uma placa lógica
  - C. abrir o gabinete de um computador
  - D. trabalhar nas instalações de um cliente
5. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática, manipule todas as placas de circuito \_\_\_\_\_.
- A. pelos pinos
  - B. pelo corpo
  - C. pelas bordas
  - D. pelos conectores
  - E. pelo circuito exposto
6. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática,
- A. aterre seu corpo
  - B. certifique-se de que o equipamento esteja ligado
  - C. mantenha o equipamento em uma superfície metálica
  - D. encoste o equipamento em um plástico
7. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática, não encoste em ninguém que esteja trabalhando com:
- A. um CRT
  - B. um compartimento de expansão
  - C. um conjunto fotocondutor
  - D. uma placa de circuito
8. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática, você deve utilizar qual dos itens antiestáticos a seguir \_\_\_\_\_.
- A. tapetes
  - B. bolsas
  - C. garras
  - D. braçadeiras
9. Há quatro equipamentos básicos necessários para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática. Qual dos itens abaixo NÃO é um desses quatro?
- A. tapete com aterramento
  - B. pulseira
  - C. bolsas plásticas de armazenamento
  - D. fio-terra com garras jacaré
  - E. testador de polaridade de aterramento
10. Os equipamentos de prevenção contra descarga eletrostática reduzem o risco de danos causados por ela:
- A. eliminando a carga eletrostática

- B. armazenando a carga eletrostática
  - C. dispersando a carga eletrostática
  - D. aumentando a carga eletrostática
- 

## **Danos causados por descarga eletrostática**

### **O que é a descarga eletrostática?**

A eletricidade estática, um fenômeno natural e comum, se acumula em seu corpo conforme você se movimenta.

Na realidade, a eletricidade estática é gerada sempre que dois materiais diferentes entram em atrito (como, por exemplo, sapatos e tapetes) e, depois, se separam.

A palavra "estática" significa simplesmente que a carga elétrica se acumula em um dos dois materiais por não ter para onde ir.

Pelo menos até que o material carregado (que pode ser até mesmo seu corpo) aproxime-se de outro material que tenha uma carga diferente ou nenhuma carga. Então, como a água que busca seu próprio nível, esta carga elétrica acumulada é descarregada imediatamente entre os dois materiais em uma pequena descarga elétrica.

Isso é conhecido como descarga eletrostática. Você nota uma descarga eletrostática quando toca um objeto e sente uma descarga.

---

### **Riscos de descarga eletrostática**

A descarga de eletricidade estática próxima a sistemas eletrônicos ativos pode causar corrupção de memória ou falha temporária. Também pode causar danos irreversíveis a chips sensíveis e a circuitos impressos de componentes eletrônicos.

O dano é, basicamente, um orifício criado no circuito integrado pela descarga eletrostática. Pode ser um orifício bem pequeno, mas pode gerar comportamentos difíceis de serem rastreados no computador.

Embora apenas alguns volts de eletricidade estática possam danificar um circuito integrado, você pode receber uma carga estática de centenas de volts ao simplesmente atravessar uma sala. O seu movimento, sua roupa e o ar do ambiente, em conjunto, tornam esse acúmulo possível.

O aspecto grave desse dano é que ele pode não ser detectável imediatamente através de teste ou utilização convencional.

Utensílios de plástico, produtos de poliestireno, roupas de poliéster e até mesmo um toque não aterrado de sua mão podem conter cargas eletrostáticas suficientes para danificar componentes eletrônicos.

Danificar componentes eletrônicos devido à descarga eletrostática (mesmo que de forma acidental)

obviamente não está nos objetivos de seu serviço, que são:

consertar de forma rápida e adequada o computador do cliente  
reduzir o número de reparos semelhantes (especialmente aqueles devidos a falhas de componentes não aparentes)

---

### Soluções para descarga eletrostática

As diretrizes sobre descarga eletrostática estão descritas em detalhes nas páginas a seguir, mas a premissa básica é conectar eletricamente o equipamento a ser reparado, seu corpo e a estação de trabalho, todos juntos, a um bom aterramento, de modo que seja praticamente impossível que algum desses materiais acumule carga eletrostática em relação aos outros.

Esteja ciente dos perigos dos danos causados por descarga eletrostática e siga essas etapas toda vez que trabalhar com componentes sensíveis a ela na parte interna de computadores Mac.

Manuseie todos os componentes pelas bordas.

Aterre-se... exceto quando a unidade estiver ligada na tomada.

Não coloque componentes em superfícies metálicas.

Não toque ninguém enquanto estiver aterrado.

Use bolsas antiestáticas para armazenar componentes.

Mantenha os itens não condutores (poliéster, vinil, isopor) longe dos componentes.

O ideal é que haja de 70 a 90% de umidade relativa.

Use gerador de íons, se possível.

Limpe regularmente os tapetes para descarga eletrostática.

---

### Mitos sobre descarga eletrostática

#### Alguns conceitos errados

*Não uso precauções contra descarga eletrostática e nunca tive problemas.*

Como você pode saber? Você pode estar danificando peças que não apresentam os danos imediatamente através de rotinas de diagnóstico ou do desempenho do sistema. A Apple testou os danos causados por descarga eletrostática e descobriu consistentemente que o manuseio equivocado de componentes e computadores cria danos a CIs.

*Não tenho tempo para utilizar pulseiras e tapetes.*

O manuseio equivocado de componentes danifica peças, o que atrasa reparos e provoca a insatisfação do cliente. Além disso, você pode preparar áreas de trabalho usando tornozeleiras, em vez de pulseiras. Isso deixa suas mãos livres.

*Se a Apple realmente levasse as precauções contra descarga eletrostática a sério, não diria aos clientes para simplesmente tocarem em um metal antes de substituir peças do tipo DIY (Faça você mesmo).*

Os clientes substituem muito menos peças do que os técnicos de assistência técnica. Como é difícil treinar os clientes sobre as melhores técnicas de proteção contra descarga eletrostática, a Apple solicita a realização de um procedimento menos eficiente, mas que pode ser utilizado sem problemas.

*Apenas a RAM e as placas lógicas exigem precauções contra descarga eletrostática. Todos os outros componentes são protegidos.*

Falso. A maioria dos componentes têm circuitos. Além disso, substituir um componente como um cabo, por exemplo, pode exigir a manipulação de outros componentes que contenham CIs. É muito mais prudente tomar as precauções contra descarga eletrostática sempre que você abrir um computador.

*Você não precisa estar ligado à terra por um fio para que esteja tomando as precauções corretas contra descarga eletrostática.*

Alguns produtos afirmam que realizam o aterramento de pessoas sem usar conexões diretas ao solo. Essas soluções "sem fio" ainda não foram comprovadas. Use uma tornozeleira ou uma pulseira aterrada. Essas funcionam.

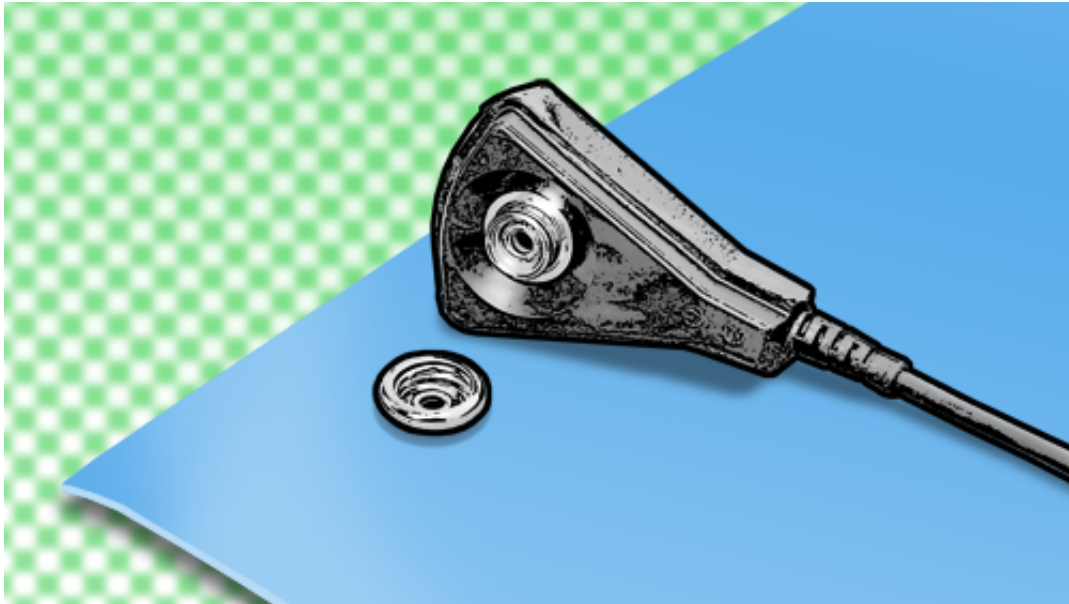
---

## **Diretrizes sobre descarga eletrostática**

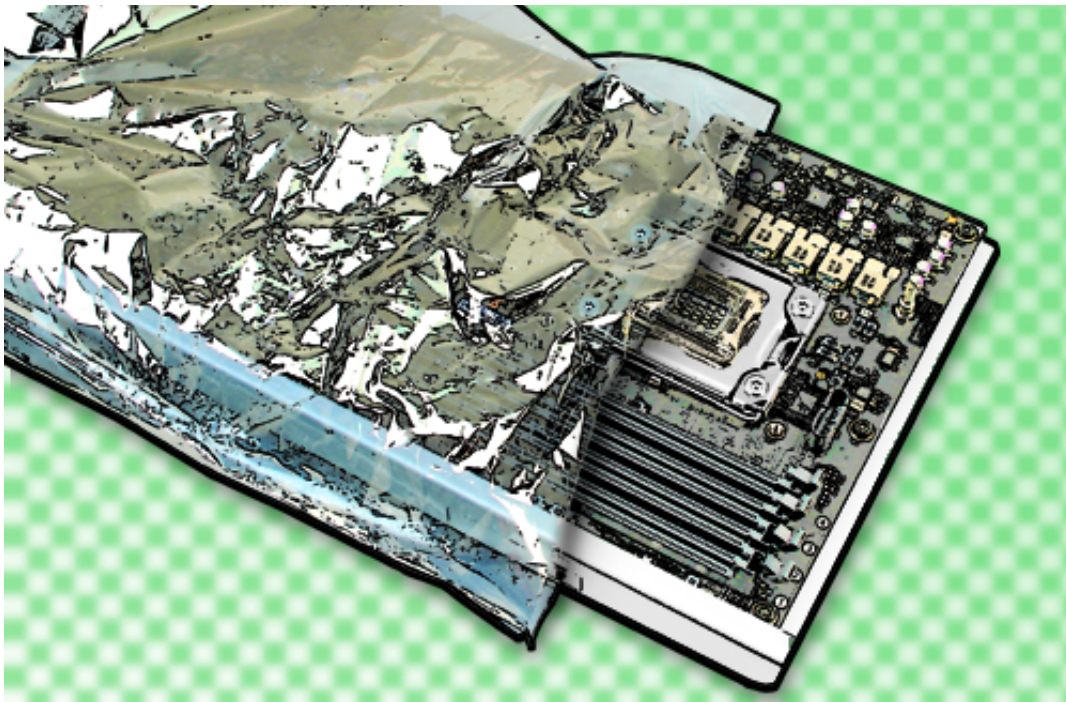
### **Etapas para seguir as orientações sobre descarga eletrostática**

Siga estas orientações para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática:

1. Manuseie TODAS as placas de circuito, como placas lógicas, placas de vídeo, memórias DIMMs, discos rígidos, conjuntos de drives ópticos, etc. apenas pelas bordas da placa ou conjunto. Trate todas e quaisquer montagens internas com placas de circuito nelas como sensíveis à descarga eletrostática. Isso inclui montagens de unidades de disco rígido e de drive óptico. Evite tocar quaisquer conectores de borda em qualquer placa de circuito e montagens. Evite tocar em quaisquer componentes ou manuseá-los nas superfícies dessas placas e montagens. Nunca manuseie ou pegue uma placa de circuito pelos componentes, como o dissipador de calor, devido ao risco de danificar ou destruir a placa ao arrancar componentes acidentalmente.
2. Antes de trabalhar em qualquer placa de circuito ou montagem contendo circuitos sensíveis à descarga eletrostática, aterre você e o equipamento no qual estiver trabalhando ao solo ou ao piso em que você estiver. Use uma manta condutiva aterrada para bancada e uma pulseira de aterramento e aterre o equipamento à manta.



3. Certifique-se de NÃO estar aterrado quando:
  - Trabalhar em equipamentos conectados à alimentação
  - Descartar um tubo de raios catódicos (CRT)
  - Trabalhar em um CRT desconectado da alimentação que ainda não tenha sido descarregado
  - Realizar ajustes com corrente
  
4. Nunca coloque componentes sobre superfícies metálicas. As superfícies metálicas podem armazenar cargas estáticas que danificam peças eletrônicas sensíveis. Use tapetes de espuma de borracha, condutivos ou antiestáticos.
  
5. Não encoste em ninguém que esteja trabalhando em circuitos sensíveis à descarga eletrostática ou placas de circuito de qualquer tipo. Se você tocar em alguma outra pessoa que esteja devidamente aterrada, a sua "energia" ou carga corporal pode causar danos às placas de circuito e conjuntos.
  
6. Use bolsas antiestáticas de armazenamento para placas e conjuntos que tenham placas de circuito. Antes de sair de sua estação de trabalho para levar uma placa para o local de armazenamento, coloque-a em uma bolsa antiestática. Mantenha todos os módulos de substituição da Apple em suas embalagens protegidas contra descarga eletrostática até que precise deles.



7. Não use roupas de poliéster, nem leve itens de plástico, vinil ou isopor para o ambiente de trabalho. O campo eletrostático que envolve esses itens não condutores não pode ser totalmente removido.
8. Se possível, mantenha a umidade da área de trabalho entre 70 e 90% e utilize um gerador de íons. Os níveis de carga são reduzidos (mas não eliminados) em ambientes com umidade alta.
9. A utilização de um gerador de íons ajuda a neutralizar a carga ao redor de não condutores. Esse dispositivo não oferece proteção total, pois as cargas estáticas frequentemente causam danos de descarga eletrostática antes que o processo de neutralização elimine totalmente a carga.
10. Se você tiver mantas para descarga eletrostática na sua estação de trabalho, é importante limpá-las pelo menos uma vez por semana. Você deve usar um limpador elaborado especialmente para tapetes antiestáticos. Caso contrário, os tapetes não aterrorarão os equipamentos colocados sobre eles.

---

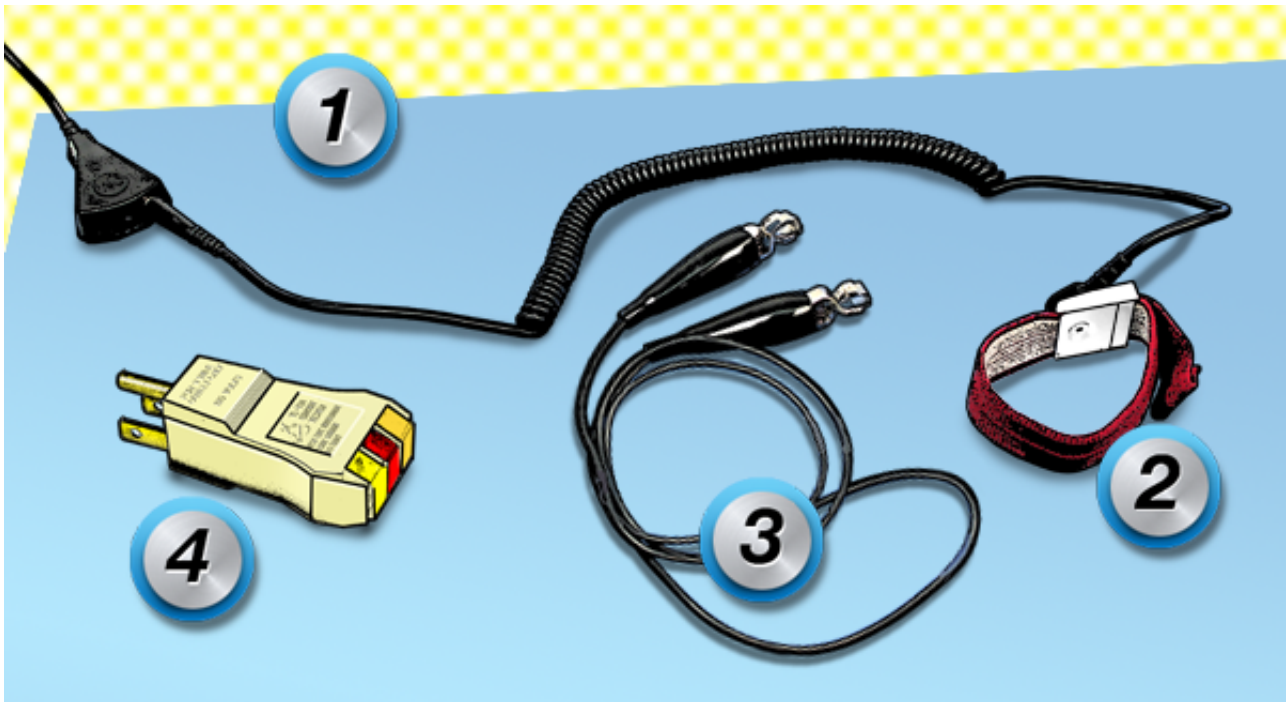
## Componentes essenciais

### O que você precisa

Uma estação de trabalho preparada para descarga eletrostática é aquela que possui equipamentos e materiais próprios para impedir danos causados por descarga eletrostática.

Abaixo apresentamos uma lista dos itens necessários:





1. **Um tapete condutor na estação de trabalho e um fio-terra.** Quando aterrado corretamente, o tapete na estação de trabalho proporciona um local seguro, no qual podem ser colocados componentes e equipamentos sensíveis. Este tapete consiste nos seguintes elementos:
  - Camada de malha condutora colocada entre duas camadas de borracha.
  - Um resistor de 1 megohm no conector de aterramento do tapete.
  - Uma película "ensaboada" na superfície do tapete permite que a carga seja dissipada.

NOTA: os limpadores de tapetes antiestáticos restauram a película "ensaboada". Não utilize solventes em tapetes antiestáticos.

2. **Uma pulseira com um resistor de 1 megohm embutido e um fio-terra.** A pulseira aterrada você de modo que seja possível tocar em componentes sensíveis com segurança, sem soltar uma "descarga" neles.
3. **Um fio-terra com garras jacaré.** Esse fio aterrada o equipamento para que não haja a formação de cargas estáticas. O fio-terra é especialmente importante quando você está trabalhando com CRTs, que podem acumular cargas estáticas mesmo enquanto estão desligados da tomada.
4. **Um testador de polaridade de aterramento.** O testador de polaridade de aterramento serve para verificar a realização correta de aterramento de tomadas.

**IMPORTANTE:** quando trabalhar nas instalações de um cliente, você precisará tomar os mesmos cuidados para evitar danos causados por descarga eletrostática.

Proteja a estação de trabalho contra descarga eletrostática.

Use um tapete na estação de trabalho e uma pulseira. (Para facilitar o transporte, você pode usar tapetes dobráveis.)

Certifique-se de que esteja tudo aterrado adequadamente.

Nunca coloque peças no solo.

---

## Resumo

### Conclusão

Crie um aterramento para você e o equipamento em que está trabalhando.

Não encoste em ninguém que esteja trabalhando em circuitos sensíveis à descarga eletrostática ou placas de circuito de qualquer tipo.

Use bolsas de armazenamento antiestáticas para placas e CIs.

Manuseie todos os CIs pelas bordas.

Não use roupas de poliéster, nem leve itens de plástico, vinil ou isopor para o ambiente de trabalho.

Nunca coloque componentes em superfícies metálicas.

NÃO utilize uma pulseira quando estiver descarregando um CRT.

Mantenha a umidade entre 70 e 90%.

Elimine todos os riscos de descarga eletrostática para você e para a estação de trabalho.

Utilize o testador de polaridade de aterramento para verificar o aterramento correto da tomada elétrica.

Posicione e aterre o tapete condutor da estação de trabalho.

Prenda a pulseira em seu pulso e, em seguida, conecte-a à estação de trabalho.

---

### Gabarito dos exercícios

Compare suas respostas com as indicadas aqui. As respostas corretas estão em **negrito**.

---

1. O que significa ESD?
  - A. dispositivo de vigilância eletrônica
  - B. dano por choque elétrico
  - C. descarga eletrostática**
  - D. distribuição eletrônica de software
2. A descarga eletrostática pode causar danos a um computador:
  - A. descalibrando o CRT
  - B. danificando chips sensíveis**
  - C. causando um incêndio no gabinete
  - D. danificando o laser do drive óptico
3. Dentre os itens a seguir, quais são os TRÊS que devem ser mantidos longe de uma estação de trabalho antiestática?
  - A. plásticos**
  - B. roupas de poliéster**

- C. espuma de borracha
  - D. isopor**
  - E. gerador de íons
  - F. garras jacaré
4. NÃO utilize uma pulseira de aterramento quando você:
- A. fizer a descarga de um CRT**
  - B. manipular uma placa lógica
  - C. abrir o gabinete de um computador
  - D. trabalhar nas instalações de um cliente
5. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática, manipule todas as placas de circuito \_\_\_\_\_.
- A. pelos pinos
  - B. pelo corpo
  - C. pelas bordas**
  - D. pelos conectores
  - E. pelo circuito exposto
6. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática,
- A. aterre seu corpo**
  - B. certifique-se de que o equipamento esteja ligado
  - C. mantenha o equipamento em uma superfície metálica
  - D. encoste o equipamento em um plástico
7. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática, não encoste em ninguém que esteja trabalhando com:
- A. um CRT
  - B. um compartimento de expansão
  - C. um conjunto fotocondutor
  - D. uma placa de circuito**
8. Para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática, você deve utilizar qual dos itens antiestáticos a seguir \_\_\_\_\_.
- A. tapetes
  - B. bolsas**
  - C. garras
  - D. braçadeiras
9. Há quatro equipamentos básicos necessários para reduzir o risco de danos causados por descarga eletrostática. Qual dos itens abaixo NÃO é um desses quatro?
- A. tapete com aterramento
  - B. pulseira
  - C. bolsas plásticas de armazenamento**
  - D. fio-terra com garras jacaré
  - E. testador de polaridade de aterramento
10. Os equipamentos de prevenção contra descarga eletrostática reduzem o risco de danos causados por ela:
- A. eliminando a carga eletrostática**

- B. armazenando a carga eletrostática
- C. dispersando a carga eletrostática
- D. aumentando a carga eletrostática

---

© Copyright 2014, AppleCare