

Livro Brinde
Especial

Consertos E Instalações Domésticas Básicas

Faça Você Mesmo

Aprenda A Realizar Consertos e Instalações Domésticas Básicas - Tudo O Que Você Precisa Saber Antes de Chamar Um Técnico.



UM BRINDE
MUITO
ESPECIAL



Capítulo 1

Porque fazer você mesma (o) o reparo de pequenos problemas na sua casa e não chamar o “Marido de Aluguel”?

Introdução

Provavelmente a compra de uma casa é o maior investimento que fazemos em nossas vidas!

Seja ela velha ou nova, porque não mantê-la funcionando direitinho, com pequenas coisas que você mesma pode fazer? Mesmo que você tenha uma família do tipo “quebra tudo onde põe as mãos” (quem não tem?), sempre vale a pena aprender a fazer pequenos reparos na parte elétrica, pois parece que é a que mais quebra...

Abandone o “**Marido de Aluguel**” para muitos dos pequenos problemas que acontecem no dia a dia: lâmpadas queimadas, interruptores

necessárias!

Ai está porque eu coloquei no título desse capítulo o nome profissional entre aspas... Falo com conhecimento de causa, pois moro numa região de monocultura de cana de açúcar e os profissionais que se formam “da noite para o dia” são muitos...

Sem nada contra essas pessoas, pois em minhas andanças à procura de profissionais, realmente deparei-me com muitos que eram práticos, honestos e resolviam o problema. Ao construir minha casa, nesta região e com dinheiro muito curto, vocês pode ver que adquiri muita experiência em fazer consertos de tudo, por conta própria!

Aí vocês devem estar pensando... prá homem tá bem mas prá mulher é diferente...! Nada disso, nada de discriminação barata!

O que são reparos caseiros?

Esses reparos caseiros, que algumas vezes chamamos de manutenção, não são grande trabalhos, em grandes aparelhos ou que envolvam atividades como pintar uma casa,

que não funcionam, ferro de passar roupas que deu um “estouro” ao ser ligado, conector do telefone quebrado, e daí para frente...

Muitos de nós, homens e mulheres, encaramos esses pequenos desafios com receio e seguem sempre a “sábua” fala do maridão ou da esposa: **chama o encanador, chama o eletricista, chama o “Marido de Aluguel” e por ai a fora!** Só que esses “chama isso e chama aquilo”, têm dois problemas sérios:

1. É raro hoje em dia achar profissionais realmente com conhecimento da área em que atuam. Os bons profissionais estão sempre com a agenda lotada. Pior ainda, são os tipos que fazem tudo e não entendem de nada!

2. Qualquer consertozinho custa caro e o saldo no banco tá sempre quase negativo! Fora a mão de obra ainda tem o material adicional como as parafusetas, as pinostas, arruelas, etc. que são

fazer uma cerca para o jardim, reparar um móvel quebrado, cimentar um quintal, etc.

Não são tarefas que possam consumir grande tempo para seu término ou que requeiram ferramentas especiais para que elas sejam feitas. Os trabalhos mencionados acima, muitas vezes, já são tarefas para um “**pro**”, ou seja, um **profissional**. Ou para o “Marido de Aluguel” que você prometeu nunca mais chamar!

Por favor, pergunte-se:

1. Tenho as habilidades necessárias para fazer esse reparo? (é o que pretendemos ensinar a você!)

2. Tenho as ferramentas e acessórios necessários para isso? (podem ser adquiridas e terão muitas utilidades. Ou provavelmente você já tenha algumas ferramentas para começar). Sabe aquele “joguinho de ferramentas” indispensável que seu maridão comprou e ainda

está na embalagem? Comece por aí!

3. **Tenho tempo para isso?** (se você for uma mãe ou esposa e trabalha fora de casa, pense seriamente nisso). Ainda tem os finais de semana...

Se você responder com certeza “**não**”, a qualquer uma das perguntas acima, considere seriamente em contratar um profissional.

Mas mesmo assim tente. Como disse o poeta, ...tudo vale a pena quando a alma não é pequena...

Vantagens de aprender a fazer pequenos reparos domiciliares.

Você deve estar refletindo: puxa vida... vou gastar dinheiro, ter serviço e ainda vou ter trabalho extra em casa...? Depende do ângulo em que você enxerga o reparo em si. Coloque abaixo a minha posição e veja em quantas delas você se encaixa ou pode vir a se encaixar. Ou em que prioridade você gostaria de colocar a lista abaixo?

você aprendeu não só para reparar, mas também para melhorar coisas e instalações de sua casa.

f. Segurança para sua residência. Quanto tempo você gastaria para trocar a pequena bateria de um alarme contra ladrões, que pode salvar sua casa de um roubo, sabe-se lá com que consequências!

g. Reparar aquele pequeno aquecimento que surgiu no plugue do liquidificador, pode evitar que ele se torne um incêndio cabeludo e queime alguma coisa na sua cozinha!

h. E por aí fora... pense nisso e mãos a obra!

Para não desistir logo

Muitas pessoas ao ver você trabalhando vão logo dizendo: mas isso não é coisa para mulher! Chame logo o electricista que vai ficar mais barato...

a. Orgulho de dizer: “foi consertado por mim”!

b. Vontade de aprender novas coisas que possam facilitar sua vida, de sua família e de seus amigos. Por que ainda existem pessoas que tentam escalar o Monte Everest, sabendo que poderiam alugar um helicóptero para chegar lá?

c. Economizar alguns trocados! Sim, para quem já chamou um verdadeiro profissional, sabe quanto custa trocar uma tomada na parede da cozinha! Além disso, com esses trocados, você pode se dar ao luxo de comprar um pequeno presente para você: **dinheiro ganho com meu trabalho!!**

d. Valorização do seu imóvel. Muitas vezes, deixamos de adquirir algum acessório para a nossa casa, pensando na “mão de obra” e custo para instalá-lo.

e. Possibilidade de usar o que

Depois de ler completamente esse livro, você pode responder, com ar superior: **Já adquiri a tomada tripolar para a caixinha na parede. Agora vou desligar o disjuntor no quadro de distribuição, para este circuito. Logo a seguir, vou tirar a tomada antiga com esse alicate de bico curvo meia cana e chave de fenda “Philips” e colocar a nova tomada no lugar, voltando tudo para a caixinha na parede. Depois vou fazer os testes com o busca polaridade, conforme recomendado pelo meu querido e útil manual de reparos caseiros!** Isso deve desarmar o mais chato dos seus amigos e outros similares. Se ele insistir, você sabe para onde mandá-lo.

Não desista! Tente usar as regrinhas abaixo e crie as suas próprias:

► Comece sempre por pequenos reparos, que não envolvam muita mão de obra, ferramentas, tempo e substituição de um monte de peças.

► Faça primeiramente reparos dentro de

casa. Deixe o exterior mais para frente.

► Pergunte-se o que colocamos acima:
Habilidade? Ferramentas? Tempo?

► Mantenha-se focada (o) no reparo para não perder tempo e desanimar. Uma das dicas que li em um livro, dizia “**mantenha-se de olho na rosquinha e não no furo da rosquinha**”. Tem algo a ver conosco? Sim, vamos supor que você tenha uma porta emperrada, pegando no batente. Essa porta está emperrada somente por uma razão: aquele espaço (fresta) que deveria existir entre o batente e a porta não existe mais. É ali que você deve concentrar sua ação e não trocar a porta, o batente, as dobradiças, etc. Use essa dica para todos os reparos que você precisar fazer.

► Quando fizer um reparo, use o material de melhor qualidade que você puder. Não se deixe enganar por balconistas inescrupulosos! Use marcas conhecidas, em lojas de boa reputação e que faça troca do material em caso de defeitos. Em dúvida, qual material usar, ligue para o 0800 da empresa e peça ajuda. Com tudo isso, você fez o que o pessoal da Qualidade pede:

2. Temos um monte de coisas elétricas e eletrônicas em nossas casas.
3. São aparelhos que todos usam, como um TV, liquidificador, som, computador, etc.
4. São poucos os profissionais qualificados
5. Os custos são caros para reparos de aparelhos e instalações nesta área.
6. Você vai precisar de poucas ferramentas
7. A grande maioria dos reparos vai ser feita dentro de sua casa
8. Tomam pouco tempo, espaço, etc.

É perigoso trabalhar com eletricidade? Veja abaixo por que não é, se você tomar os devidos cuidados:

1. Na grande maioria das vezes você vai trabalhar com os circuitos desligados ou “desenergizados”. Sem problemas

faça bem feito da primeira vez! Refazer é pior, gasta mais tempo e custa mais caro...

► Se precisar, peça ajuda. Não se envergonhe por fazer isso. Com a Internet, é fácil enviar e-mail para o fabricante, entrar em chats, etc. Vá à loja onde você comprou a peça, acessório ou ferramenta e peça ajuda dos balconistas. Muitos vendedores de lojas e material elétrico, já foram eletricitas e muitos profissionais gostam de explicar como eles fariam (o verdadeiro pró!).

Reparos em eletricidade e similares

Pretendo publicar uma serie de eBooks sobre reparos em nossas residências.

Este é o primeiro volume, dedicado à eletricidade, telefonia e alarmes.

Por que vamos começar por eletricidade? Listo abaixo alguns motivos que você pode completar com as “experiências” que já deve ter passado nas mãos de “entendidos”:

1. É o que dá mais problemas numa residência

de choques, etc.

2. Quando os circuitos estiverem energizados (ligados), nunca vamos pedir que você faça algum reparo elétrico! O que podemos ensinar e pedir para você fazer são “medidas elétricas”, onde você nunca vai colocar seu dedo ou sua mão em fio ou circuito energizado!

3. Entretanto, tem que haver um respeito pela corrente elétrica de nossas casas, que normalmente são de 127 VCA e 220 VCA (VCA = Volts de Corrente Alternada). **Você não deve ter medo e sim respeito pela eletricidade!**

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 2

Reparos

Introdução

Para sua alegria, saiba que sua casa pode ser dividida em várias áreas, para efeito de reparos! Inicialmente, vamos dividi-la em duas grandes áreas:

- Área interna e
- Área externa.

A área interna de sua casa

A **área interna** compreende praticamente todos os cômodos cobertos da casa, varandas, etc. Vamos dividi-la em seções para facilitar a descrição.

Cada seção ou parte de sua casa, tem os sistemas “vivos” que mantêm sua casa funcionando, a família funcionando (abrigo, temperatura, proteção, segurança, etc.), eventualmente cães e gatos, etc.

interna da casa. Vamos dividi-la em seções para facilitar a descrição.

- ▶ Quintal (piscina, bombas, torneiras, etc.)
- ▶ Jardim dos fundos e da frente (torneiras, mangueiras, cortador de grama, torneiras, tomadas, etc.)
- ▶ Se você ou alguém da sua família tiver algum tipo de hobby e tem um cômodo separado no quintal, com certeza ele vai estar com alguns aparelhos elétricos, eletrônicos, etc. (recheado, como o meu...)
- ▶ Estou me esquecendo de algum? Não...já chega!!

Com certeza você já viu que têm muita coisa passível de dar problemas, pequenos ou grandes! Pela famosa “Lei de Murphy”, tudo que é passível de dar problemas, vai dar problemas! Mas não se desespere e nem se desanime, pois dificilmente eles vêm juntos!

Como fica a família enquanto eu faço pequenos reparos?

▶ **Sistema de eletricidade** (fios, tomadas, plugs, chaves, lâmpadas. etc.)

▶ **Sistemas eletrônicos** (rádio, TV, som, etc.)

▶ **Sistemas de serviços** (pequenos e médios aparelhos elétricos como ferro de passar roupas, liquidificador, micro ondas, geladeira, lavadoras de roupas e pratos, etc.)

▶ **Sistema hidráulico** (canos, torneiras, pias, chuveiros, tanques, etc.)

▶ **Sistema de telefonia** (telefones, ramais, porteiros eletrônicos, etc.)

▶ **Sistema de refrigeração de ar** (aparelhos de ar condicionado, aquecedores, ventiladores, etc.)

▶ **Sistema de segurança** (alarmes, circuitos de TV, cercas elétricas, etc.)

▶ **Outros**

A área externa de sua casa

A **área externa** compreende praticamente todos os ambientes fora da área

Creio que em todas as famílias o drama se desenvolve mais ou menos assim:

1. Seus reparos vão ser vistos sem muita atenção e com certo grau de descrença. (não confunda com desdém!).
2. Depois, as pessoas vão ver que você consertou mesmo! Não precisou chamar o profissional nem o “picareta” ali da lojinha da esquina. O maridão vai pensar...economizei uns “trocados”! Melhor ainda, se ele falar “não é que ela consertou mesmo?”.
3. Uns ou mais dos seus familiares começam a se interessar pelos reparos que você faz e começam a fazer perguntas!
4. Na minha vida de longos anos, acredito que esse é um momento mágico! Pois é exatamente aí que podemos passar aos filhos, pequenos ou adolescentes, o interesse pelo

trabalho, a segurança com os reparos, ferramentas, a satisfação de ver que a “mama” (ou esposa!) consertou alguma coisa.

5. Dai em diante, começa a fase do pesadelo! Um familiar conta ao amigo das habilidades “extras” da esposa ou mãe e começam a aparecer reparos dos amigos, vizinhos, colegas de trabalho, etc.

6. Nessa hora muita calma (nome de um filme?). Se você além de pesadelos, começar a delirar, logo vai pensar em montar um negócio próprio de reparos!

Pegue as ferramentas! Veja se tudo está em ordem para trabalhar! Arrume um local, que pode ser a mesa da cozinha! Mãos a obra!

Técnica simples para a solução de problemas

Em qualquer tipo de reparo, não só em eletricidade, mas em qualquer área, é preciso

3. A tomada na parede está fornecendo energia elétrica? Faça um teste com o testador ou ligue qualquer outro aparelho nessa tomada para verificar.

4. Funcionou ou não funcionou?

Tire suas conclusões, baseadas na “história” dos componentes envolvidos: energia elétrica ferro de passar roupas e tomada.

Precisa de mais exames? Devo usar um testador para verificar estado da tomada e do ferro? São os “exames complementares” que eu faço. Se o seu ferro de passar roupas for como o da **figura 1**, é melhor jogá-lo fora antes de tentar consertar!!

analisar o que está acontecendo, fazer um diagnóstico baseado em sintomas e exames e somente depois tentar o conserto.

Não comece a desmontar tudo. Analise antes de soltar todos para parafusos, porcas e arruelas.

Recorde-se de uma consulta médica que você tenha ido recentemente. O médico houve a história do paciente (analisa), depois pede exames complementares (diagnostico) e somente depois ele define o que vai ser feito: perder peso, parar de comer doces, fazer exercícios, começar uma dieta especial ou dar um medicamento para resolver os sintomas (reparar).

Vamos supor que o ferro de passar roupas parou de aquecer. O que pode ter acontecido:

1. Tem energia elétrica? Não houve nenhuma interrupção nessa energia?
2. Se tiver energia elétrica, o ferro de passar roupas está com defeitos internos ou no cabo de rede (fio de força).



Figura 1 - Ferro de passar roupas, modelo antigo.

É uma brincadeira!!

Mas veja na **figura 2** o que poderia dar um possível problema para você reparar.



Figura 2 - O que pode estar com problemas?

[Retornar ao ponto anterior de leitura.](#)

Analisando a **figura 2**, e assumindo que haja energia elétrica, veja as causas de possíveis problemas, **antes de começar a desmontar tudo**:

- a. A resistência elétrica interna do ferro elétrico pode estar com problemas.
- b. O cabo de força ou cabo de rede do ferro de passar roupas pode estar com problemas.
- c. O plug pode ter pifado.
- d. A tomada na parede pode estar com defeito.
- e. Faça os “Exames” como o médico, item por item, para dar o “diagnóstico” e salvar o “doente”!

Baseada nas informações que você levantou nos itens “a” a “e” anteriores, é que você inicia o reparo pelo componente que parece ter as maiores chances de ter causado o problema. É o “reparo” em si.

[Voltar para o Sumário](#)

tudo, mas são de origem geográfica desconhecida e tem muita coisa inútil no meio... Fique longe!

As ferramentas em geral podem ser divididas em dois grandes grupos: manuais e elétricas.

- **Manuais** como alicates, chaves de fenda, martelo, limas, ext.

- **Elétricas** como máquina de furar (127 V ou a bateria), Serra tico-tico, parafusadeira a bateria, etc.

As regras básicas para você adquirir suas ferramentas manuais (não elétricas) são simples:

- a. Compre poucas mas boas ferramentas. O melhor que seu dinheiro pode comprar. Se não der, compre aos poucos.

- b. Evite comprar jogos completos de ferramentas. A não ser jogos de ferramentas específicos, como chaves de fenda, mini alicates, alicates, etc. desde que sejam de marca e reputação conhecidas! Não se esqueça de ver a garantia e suporte do fabricante. Muitas vezes,

Capítulo 3

Ferramentas – Vamos gastar um pouco?

Introdução

AVISO: Não tenho nenhum vínculo com fabricante ou fornecedor de ferramentas como os aqui ilustrados. Para as figuras desse livro vou tentar, sempre que possível, usar as ferramentas que eu tenho, uso e aprovo, sejam lá de que marca for! Quando necessário, para ilustrar ou esclarecer determinado ponto, vou usar dados e fotos de determinado fabricante, dando a ele o devido crédito.

Sei que você vai adorar o título desse capítulo! Gastar...

Mas é gastar o necessário, se necessário. Nada de alegria antecipada, pois vamos começar pelas poucas ferramentas que precisamos inicialmente. Talvez você já tenha algumas, já que ferramentas exercem uma grande atração sobre as pessoas! Aqueles belos jogos coloridos, maleta de alumínio, com 1350 peças, fazem de

você nem precisa de todas as peças que vem no jogo. Observe com atenção.

- c. Compre sempre em lojas conhecidas por trabalharem no ramo. Evite compras em feiras e camelôs. Ao comprar pela Internet, verifique sempre a marca, nota fiscal, garantia, etc.

- d. Se possível, vá você mesma a loja e sinta o “pega” da ferramenta. Muitas vezes a ferramenta é lustrosa, cheia de cosméticos, etc., mas tem alguma coisa que “não pega bem”. Só mesmo você pode sentir isso. Se for comprar pela Internet, por causa do preço e comodidade, vá primeiro a uma loja física e sinta este “pega” para ver se é isso mesmo que você quer. É como comprar sapatos... mas focada no uso e qualidade e não na beleza!

Antes de você fazer uma visita a loja de ferramentas, é importante saber que muitas ferramentas têm suas dimensões ou uso dados em polegadas. Alguns fabricantes, além das medidas em polegadas, fornecem as medidas em milímetros.

O símbolo para polegadas é uma aspa (“), logo após a medida. Assim, 4” significam 4

polegadas. O símbolo usado para milímetro usa dois “m” minúsculos. Assim, 100 mm significam 100 milímetros ou 10 cm = 10 centímetros.

Na tabela abaixo você tem algumas medidas em polegadas e o equivalente em milímetros/centímetros.

POLEGADAS	MILÍMETROS/CENTÍMETROS
1	25,4/2,54
1/2	12,7/1,27
1/4	6,35/0,635
1/8	3,175/0,0375
1/16	1,59/0,0159

Vamos ver um exemplo, baseado no catálogo de um fabricante nacional, a [STANLEY®](#). Veja **figura 3**.

► Uma chave de fenda tem as seguintes dimensões de acordo com o catálogo:

3/16 x 4” isso significa que a primeira dimensão de 3/16” é o diâmetro da haste da chave e que 4” é o comprimento dessa haste. Convertendo para milímetros, temos: 3 x 1/16” = 3 x 1,59 = 4,77 mm. O símbolo e número que aparecem antes - #1 – significa que é a chave modelo 1.

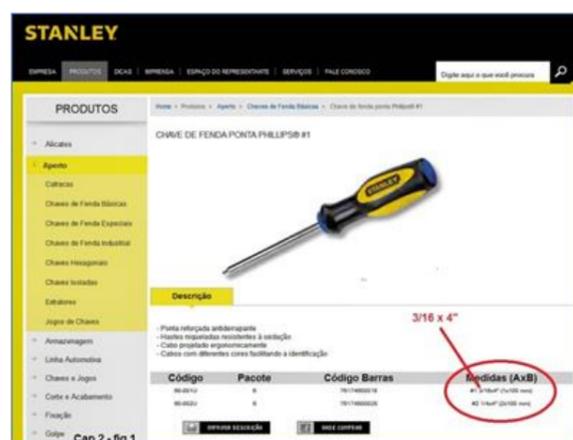


Figura 3 - Chave de fenda e suas dimensões. © Stanley.

Chaves de fenda

Sempre começando por elas...mas todo mundo conhece!!

Sim, todo mundo conhece, mas são poucos os que sabem quais os modelos, como usar, cuidados, etc. Nada pior do que uma chave de fenda danificada, quando temos que soltar um parafuso bem preso!

No seu dia a dia, como futura reparadora de problemas caseiros, (ou se você preferir um nome mais pomposo: **Diretora de Soluções**

Para Eventos De Manutenção Esporádica) você vai se deparar com dois tipos básicos de parafusos: o de fenda padrão ou comum e o de fenda tipo “Phillips”. Veja **figura 4**.



Figura 4 - Chaves de fenda usadas nos reparos do dia a dia. Note os comprimentos delas comparando-as com a escala de aço.

Veja as dimensões disponíveis neste fabricante, a [GEDORE®](#), **figura 5**.

Chaves de Fenda							
ABNT NBR 14985 - FORMA A							
CR-V							
Garantia para Sempre							
LARGURA							
ESPESSURA							
CÓDIGO	MEDIDA			L1 (mm)	L2 (mm)	B (mm)	A (mm)
214101B	1/8" X 3.1/8"	3 X 80MM	10	0,043	80	174	3 0,5
214102B	1/8" X 4"	3 X 100MM	10	0,044	100	194	3 0,5
214122B	1/8" X 5"	3 X 125MM	10	0,046	125	219	3 0,5
214103B	1/8" X 6"	3 X 150MM	10	0,047	150	244	3 0,5
214104B	3/16" X 3.1/8"	4,7 X 80MM	10	0,055	80	174	4,8 0,8
214105B	3/16" X 4"	4,7 X 100MM	10	0,059	100	194	4,8 0,8
214107B	3/16" X 5"	4,7 X 125MM	10	0,063	125	219	4,8 0,8
214106B	3/16" X 6"	4,7 X 150MM	10	0,067	150	244	4,8 0,8
214109B	1/4" X 4"	6 X 100MM	10	0,080	100	205	6,3 1
214123B	1/4" X 5"	6 X 125MM	10	0,086	125	230	6,3 1
214110B	1/4" X 6"	6 X 150MM	10	0,092	150	255	6,3 1
214111B	1/4" X 8"	6 X 200MM	10	0,107	200	305	6,3 1
214124B	1/4" X 10"	6 X 250MM	10	0,113	250	355	6,3 1

Figura 5 - Dimensões mais comuns de chaves de fendas. © Belzer.

Chaves de fenda - Lista de compras – Uma de cada

1. Chaves de fenda tipo “paralela” ou comum:

- 1/8 x 6” – 3 x 150 mm

- 3/16 x 6" – 4,7 x 150 mm

- 1/4 x 8" – 6 x 200 mm

2. Chave de fenda tipo Phillips:

- 1/8 x 6" – 3 x 150 mm

- 3/16 x 6" – 4,7 x 150 mm

- 1/4 x 8" – 6 x 200 mm

Como alternativa você pode adquirir uma chave de fenda do tipo "catraca", com pontas substituíveis. Essas chaves têm um único "corpo" e um jogo de pontas substituíveis. Chaves deste tipo, de boa qualidade, ajudam bastante e tem ótimo encaixe. Pense nesta possibilidade. Veja **figura 6**.



Figura 6 - Chave de catraca com pontas substituíveis. ©STANLEY.

Normalmente com três tipos de alicates, você faz a grande maioria dos serviços de eletricidade. O tamanho deles também é especificado em polegadas que você já sabe como transformar em milímetros.

Você vai precisar de um alicate universal, um alicate de bico fino, reto e um alicate de corte diagonal, como mostrado na **figura 7**. O comprimento desses alicates, se você encontrar, pode ser de 6". Senão, os de 8" são fáceis de achar, mas mais pesados.

Eu tenho um jogo destes três alicates e mais um jogo de "mini alicates", que são aqueles alicates pequenos usados para eletrônica, artesanato, bijuteria, etc. com tamanho de 4 a 4.1/2" (variando de 100 a 125 mm). Veja na **figura 8**.

Recomendações para o uso e cuidados com as chaves de fenda.

▶ Chave de fenda não é talhadeira: não serve para cortar nada.

▶ Só deve ser usada para aperto e desaperto de parafusos.

▶ Use a chave do tamanho apropriado ao parafuso.

▶ Sempre que possível, procure usar parafusos do tipo Phillips, pois são mais seguros, para apertar e desapertar. Num projeto novo que você vai começar, use parafusos Phillips e se você reparar alguma coisa veja se é possível substituir os parafusos atuais por Phillips.

▶ Não force! Se você não conseguir desapertar um parafuso, primeiro use na rosca um líquido antiferrugem vendido em lojas de ferramentas, em forma de spray. Não use em madeira. Peça ajuda se necessária. Existem parafusos que dão trabalho... Não desanime.

Alicates



Figura 7 - Alicates para uso geral. ©STANLEY.



Figura 8 - Jogo de mini alicates de 3".
©BLACKJACK.

Alicates - Lista de compras – um de cada

- Alicate Universal (eletricista) de 6" ou 8", cabo isolado.
- Alicate de bico fino longo, reto de 6" ou 8", cabo isolado.
- Alicate de corte diagonal, de 6" ou 8", cabo isolado.
- **Opcional:** Um jogo de mini alicates de 3" a 4.1/2", cabos isolados. **Figura 8.**

alicate Universal. É muito usado em serviços de eletricidade e eletrônica. Se você cortar apenas um arame de aço com o alicate de corte diagonal já estraga o mesmo. É só olhar no corte dele, contra a luz, para ver o estrago!

▶ Mantenha seus alicates limpos, sem ferrugem e levemente lubrificados, após o uso. Pode usar um desses óleos vendidos em supermercados para lubrificação de máquinas de costura ou um lubrificante em spray.



Figura 9 - Mini alicates. Estes são os que uso. Pela cor dá para identificar os mais usados. Veja o tamanho comparado com um alicate de corte diagonal de 8".

▶ Os mini alicates somente devem ser usados em serviços leves de eletricidade e eletrônica. Veja **figura 9**.

Recomendações para o uso e cuidados com os alicates.

- ▶ Alicate não é martelo! Não use o alicate para bater algum prego ou para soltar alguma peça que está muito presa.
- ▶ Alicates, principalmente os mini alicates, são fáceis de estragar se forem submetidos a serviços errados ou acima da capacidade deles. Não dá para soltar as porcas da roda do trator do vovô com um mini alicate...
- ▶ O alicate Universal, também chamado de alicate de eletricista, é o mais robusto deles e serve para serviços mais pesados, como apertos de parafuso e porcas maiores, corte de arames de aço, fios e cabos de cobre e alumínio, etc.
- ▶ O alicate de bico fino reto, é mais delicado e usado para serviços de eletricidade e eletrônica. Serve também para alcançar algum lugar de difícil acesso. Alguns têm uma mola de retorno, mantendo-o sempre aberto.
- ▶ O alicate de corte diagonal é indicado para o corte de fios e arames macios, como cobre. Se os fios forem grossos, corte-os com o

Estilete de corte

Os fios e cabos que você vai usar nos seus reparos, precisam se decapados (tirar a capa plástica) para poder conectá-los as tomadas, plugues, disjuntores, etc.

Isto pode ser feito com um canivete comum ou com um estilete de corte. Antigamente, todos tinham um canivete em casa, mas hoje todos tem um estilete de corte. O Estilete é uma ferramenta muito útil, quando usada com cuidado. Veja na **figura 10** uma foto de um desses estiletos. Este modelo tem cabo emborrachado, uma guia de aço para a lâmina e tem trava da mesma.

O custo destes estiletos é pequeno. Um item importante ao adquirir é ver se o fabricante tem as lâminas de reserva e se elas são padrão com outros estiletos. Se possível, adquira já algumas lâminas avulsas.



Figura 10 - Estilete de aço.

Se o “caixa estiver alto”, você pode adquirir um “Descascador de fios”. Veja alguns modelos na **figura 11**. O mais simples de usar é o da foto **(d)**.

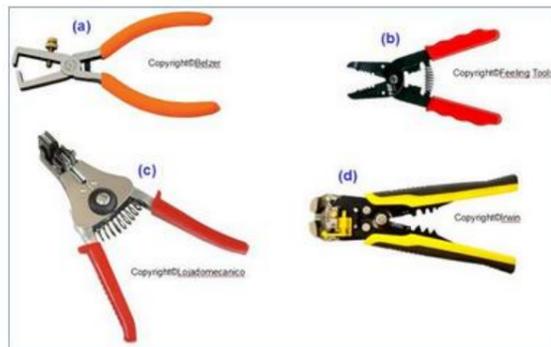


Figura 11 - Alicates Decapadores de cabos. O (s)

voltagem de trabalho de acordo com sua residência: 127 Volts ou 220 Volts. A potencia que ela consome gira em torno de 500 a 600 Watts. Veja uma dessas furadeiras na foto seguinte, **figura 12**.

Ao escolher uma para adquirir, verifique a capacidade do mandril. Até 1/2” ou 13 mm: é o suficiente. A voltagem de trabalho deve ser a mesma da sua residência/cidade. Sinta o peso delas, a empunhadura, o pega...ao escolher.

2. Se você achar que a furadeira elétrica de 1/2” é muito pesada, pode usar uma de 3/8” (9 mm) que será muito útil também.

e (b) são manuais e mais baratos. Os (c) e (d) são automáticos e mais caros (R\$30,00 a 40,00)

A furadeira elétrica

Quase todo mundo tem uma furadeira elétrica em casa. Se você não tiver e puder fazer este investimento, faça agora. O que você vai gastar nas ferramentas descritas anteriormente vai se uma pequena quantia, comparada com a furadeira.

Siga a regra geral para compra: marca conhecida, que tenha Assistência Técnica, etc.

Para simplificar, vamos classificar as furadeiras elétricas de uso domestico, em dois tipos: as alimentadas pela rede de energia elétrica (127 ou 220 Volts) e as alimentadas a baterias.

1. A furadeira alimentada pela rede de energia elétrica é maior, mais pesada e tem o cabo de rede (fio que liga a furadeira a tomada na parede). Se você for usá-la no quintal ou jardim, já precisa de uma extensão elétrica. Deve ter a



Figura 12 - Furadeira elétrica de 127 ou 220VCA..

3. A furadeira alimentada a bateria pode ser encontrada em vários formatos e com dois tipos de bateria: as de Níquel Cromo (NiCr) e as de Íons de Lítio (Li). As de NiCr são mais pesadas e esse tipo de bateria tem efeito memoria de carga. As de Li são mais leves e a duração da bateria é maior, sem efeito memoria de carga. Este efeito memoria não á bom, pois as baterias “guardam” o ultimo valor que você tinha ao carregá-la.

Dê preferência a um tipo pequeno, com bateria de Li acima de 10 Volts, e que tenha também a função de “parafusadeira”. Se possível, adquira uma bateria extra para a furadeira, para não ficar na mão... Veja uma foto na **figura 13**.



Figura 13 - Furadeira elétrica.

Entre no site da [EINHELL](http://www.einhell.com) e veja os produtos deles e os modelos disponíveis.

Recomendações para o uso e cuidados com a furadeira elétrica.

- ▶ Muito cuidado ao usar a furadeira



Figura 14 - Maneira correta de furar uma lâmina de alumínio ou outro metal.



elétrica. Use os equipamentos de segurança, principalmente os óculos, pois podem voar pequenos pedaços do material que você estiver furando.

- ▶ Nunca fure nada solto em cima de uma mesa. A peça pode prender-se na broca e ser atirada longe. Principalmente, nunca fure pedaços de chapa sem que o mesmo esteja preso em alguma superfície. Se você não tiver uma morça, para prender estas peças pequenas, use “grampos em C” ou “sargentos”, como são conhecidos. Veja foto da **figura 14 e 15**.

- ▶ Ao furar qualquer material, madeira, aço, alumínio, etc., sempre comece com uma broca menor e depois vá aumentando, até chegar ao diâmetro que você precisa.

Figura 15 - Ou prender a lâmina na beirada da mesa...

- ▶ Mantenha sempre a broca na vertical para qualquer coisa que você for furar. Peça para alguém olhar se for o caso, até você “pegar o jeito”.

- ▶ Furos de pequeno diâmetro devem ser feitos em velocidade maior.

E as brocas?

Sim, você também vai precisar de boas brocas para metal e para fazer furos com sua furadeira elétrica ou a bateria. Procure comprar brocas que sejam revendidas por um fabricante de marca e nada de comprar brocas soltas, que ficam escondidas numa gaveta, da loja. Veja **figura 16**.



Figura 16 - Jogo de brocas.

Na **figura 16**, à esquerda, você pode ver um jogo de brocas super completo. Este jogo inclui brocas, para metal, madeira, chaves, etc. Na figura da esquerda, um jogo de brocas mais simples. O jogo de brocas para metal da direita, na **figura 16**, é suficiente para a maioria dos usos. Não precisa, agora, o jogo tão completo como o da foto a esquerda da mesma figura.

Pode escolher o mais simples, para começar, depois você pode ampliar os tipos e dimensões das brocas, conforme aparecer uso. Escolha um jogo de brocas de aço para metal, com diâmetros de 2 a 6,5 mm, variando de 0,5 mm em 0,5 mm, ou seja: 2 - 2,5 - 3 - 3,5 - 4 - 4,56,5 mm. Pode comprar aos poucos,

reparos que vocês desejarem fazer.

Equipamentos de segurança

ATENÇÃO: Para qualquer tipo de reparo que você vá fazer, seja ele elétrico, hidráulico, mecânico, etc. use equipamentos de segurança. Devem ser protegidas as mãos, olhos, ouvidos e narinas. Nada de lascas as unhas ou cortar os dedos!



Figura 17 - Equipamentos de proteção básicos. **NECESSÁRIOS!!**

Nunca trabalhe em nada sem usar os equipamentos de segurança! São apenas três...

conforme você dor necessitando.

As brocas também são encontradas em polegadas e suas frações. Tem estojos que vem com uma coleção de brocas em milímetros e outra em polegadas. Ou são estojos separados.

Esse mesmo tipo de estojos plástico com brocas pode ser encontrado também em frações de polegada. Veja no site de um dos fabricantes [IRWIN](http://www.irwin.com).

NÃO SE ESQUEÇA: Para qualquer ferramenta que você comprar, peça Nota Fiscal, veja se tem Manual de Instruções e Garantia. Verifique se tem Assistência Técnica em sua cidade ou próximo.

Não mostre ao marido a lista de compras de ferramentas senão ele vai tirar o seu cartão de crédito! Se ele chegar a ver, descreva os benefícios, economia, etc. que vocês vão ter, fazendo pequenos reparos sem usar um profissional, que custa caríssimo!!

A lista de ferramentas que discutimos o suficiente para você começar. Se depois de completar alguns reparos você e o marido, pai ou irmão gostarem, outras ferramentas se farão necessárias, com o passar do tempo e o tipo de

Os modelos descartáveis são muito baratos.

► **Luvas:** deve ser usada em quase todos os trabalhos.

► **Óculos de proteção:** idem. Se você usa óculos de grau, escolha um modelo que se encaixe sobre os óculos de grau. Ao furar, cortar, lixar, cortar, etc., pequenos cavacos ou lascas podem pular e entrar nos olhos.

► **Mascara de tecido ou descartável:** quando for lixar, furar, pintar, etc., use uma mascara de proteção simples. Se for trabalhar com produtos químicos ou defensivos para o jardim, siga as instruções do fabricante.

Espere aí... onde eu vou guardar e transportar minhas ferramentas?

Existe uma grande variedade de maletas, algumas bonitas, de alumínio, de origem geográfica desconhecida. Os preços variam, mas creio que a solução, simples e sem custo, está em suas mãos! Só que as ferramentas não podem ficar soltas dentro da maleta! Algumas tem uma repartição interna, cheia de frescuras,

etc. Acho melhor investir uns \$\$ numa boa ferramenta, do que na “capa” da mesma!

Faça envelope de tecido para suas ferramentas, igual a que minha esposa fez para mim. Isso foi na época que eu era mais jovem e podia ser uma espécie de “mascate dos reparos”!! Veja como é simples, na **figura 18**.



Figura 18 - Envelope de tecido. Em (a) aberto, para ferramentas usadas em eletricidade. Em (b) fechando e em (c) fechado e amarrado. Para ferramentas mais pesadas e maiores, foi feito um envelope um pouco maior, como mostrado em (d), para ferramentas como limas, serra, martelo, etc. Em (e) os dois envelopes de tecido fechados e prontos para entrar em alguma bolsa ou sacola.

Achou muito simples, quer alguma coisa mais na moda? Que tal transformar uma bolsa

sabedoria, conhecendo o que cada uma faz, cuidados, limitações, etc. Lembre-se que um mau profissional sempre põe a culpa nas suas ferramentas!

Ultima regrinha para viver feliz com suas ferramentas: Evite emprestar suas ferramentas. Você sabe que uma ferramenta é a extensão de seu braço e você cuida bem dessas “extensões”!

Cuidados para você

Claro, você não vai querer ficar parecendo uma “megera” quando estiver fazendo reparos em sua casa! As recomendações valem para os marmanjos também!

► Retire anéis, pulseiras, relógios e todos os penduricalhos que você tiver nas mãos, pescoço, etc.

► Também retire colares, correntinhas e principalmente os pendentos.

► Use roupas justas para não ter nada em que prender estas roupas. Mas não tão justas a ponto do vizinho olhar pela cerca toda vez que ouve o barulho da sua furadeira...

de tecido ou sintético numa maleta de ferramentas? Costure pequenos bolsos do lado e nesses bolsos (vários) você coloca alicates, chaves, etc. Dentro da bolsa vão a furadeira, estojos plásticos com parafusos, buchas, arruelas, porca, etc. Veja **figura 19**. Se a bolsa for acolchoada na parte interna, melhor. O material da bolsa dessa figura é lona e a mesma acha-se pronta para comprar (nos USA).



Figura 19 - Sugestão para fazer uma bolsa de ferramentas. Desenho retirado do livro “The Complete Idiot’s Guide to Simple Home Repair. Copyright©Judy Ostrow. Editora ALPHA – Penguin Group - USA

Use suas ferramentas com

Recomendado: calças jeans e camiseta ou camisa de manga comprida, fechada nos punhos.

► Se for trabalho externo, proteja-se do sol.

► Não se esqueça dos três equipamentos básicos de segurança: luvas, óculos e máscara protetora. Mãos, olhos e nariz!

► Não exagere com roupas e proteções, a ponto de parecer uma astronauta! Vai trocar uma simples tomada? Use o bom senso para ver o que você deve usar. Pense consigo: tem perigo para as mãos, olhos ou nariz? Vai serrar um pedaço de madeira no quintal? Ai vai ser preciso maior proteção.

► **AVISO:** Nunca trabalhe descalça ou de chinelos. De preferência a tênis ou sapatos com solas de borracha.

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 4

Acessórios para facilitar os seus reparos e instalações elétricas

Introdução

Sistemas de eletricidade

Para que você possa localizar neste livro, os reparos de cada área, vamos também dividir o sistema de eletricidade.

Por que começar pelo sistema de eletricidade? Não é perigoso e difícil? Nada disso! Os sistemas de eletricidade de sua casa compreendem as instalações elétricas, as tomadas, fios e cabos, plugues, etc. Esta é uma simplificação.

- a. É o que vai requerer o menor número de ferramentas para você trabalhar, pequenas e leves.
- b. Vamos inicialmente trabalhar somente com circuitos elétricos desenergizados

(desligados, sem energia elétrica) e aparelhos também desligados, fora da tomada. Não tem perigo de choques elétricos, desde que você siga nossas recomendações.

- c. São os reparos mais simples, sem material custoso, e podem ser terminados num curto espaço de tempo. Você vê logo o resultado e pode mostrá-lo com orgulho para a família.

Antes de começar os reparos, vamos montar dois simples acessórios que podem facilitar sua vida nestes reparos. Além dos acessórios serem úteis, você já vai praticando o uso de ferramentas e materiais elétricos. Veja os dois projetos a seguir.

Glossário simplificado de termos usados em eletricidade

Ampère (A): Medidor: é um unidade de medida de aparelho para fazer intensidade de corrente medidas elétricas de elétrica. corrente, voltagem, resistência, etc.

Cabo: Condutor **Plugue:** elétrico de cobre com Componente elétrico um ou mais "fiozinhos", que permite ligar os cobertos com uma capa aparelhos elétricos a de proteção de plástico. tomada (a rede de Os cabos são flexíveis. energia elétrica)

Caixinha: **Potencia:** Geralmente refere-se a Medida em Watts (W), caixa embutida na resulta da passagem parede, onde vão presas da corrente elétrica tomadas, interruptores, por um certo período etc. de tempo. Esta potencia é usada em nossas casas para fornecer calor, luz e movimento.

Circuito **Quadro ou elétrico:** Conjunto **painel de serviço:** composto basicamente Também chamado de por fios, interruptores, quadro de distribuição lâmpadas, tomadas etc. é onde estão os disjuntores que comandam os diversos circuitos de uma casa.

Conduite: Cano **Potencia:** de metal ou plástico, por Medida em Watts (W), onde são instalados os resulta da passagem condutores elétricos da corrente elétrica dentro de uma parede. por certo período de tempo. Esta potencia é usada em nossas casas para fornecer calor, luz e movimento.

Continuidade: **Sobrecarga:** refere-se a um circuito Quando a carga completo, funcionando, (lâmpadas, aparelhos onde não tem nada elétricos, etc.) que desligado. Aligamos a rede de continuidade pode ser energia elétrica e medida, com o circuito maior do que ela pode desligado. suportará.

Curto circuito: **Tomada:** Contato acidental ou Componente elétrico improprio entre dois geralmente montado condutores que na caixinha na parede, transportam corrente aonde vai encaixado o elétricas. plugue.

Fio: Condutor **Voltagem:** elétrico de cobre com Medida em Volts (V) um condutor, coberto refere-se a "pressão" com uma capa de que faz com que a proteção de plástico. Os corrente circule. fios são rígidos.

Fio “vivo”: Refere-se ao condutor elétrico principal de uma instalação e pode ser identificado pela cor preta em 127V e pela cor vermelha em 220V.

Fio neutro: refere-se ao condutor de “retorno” da corrente elétrica. Numa instalação de 127V, tem a cor azul.

Fusível: Dispositivo que interrompe a passagem da corrente elétrica, quando a mesma atinge valores fora do especificado para o valor do fusível.

Fio terra: Condutor elétrico conectado à terra (solo) através de barras metálicas de cobre. Numa instalação de 127 e 220V, tem a cor verde.

Isolador: materiais com plástico e borracha que são usados para proteger os fios e cabos elétricos e outros componentes elétricos e eletrônicos.

Interruptor: Dispositivo que permite ligar e desligar um aparelho elétrico, uma lâmpada, um motor, etc.

Projeto 1 – Fazer uma extensão elétrica para ligar sua furadeira ou qualquer coisa da casa que não tenha tomada perto.

ADVERTÊNCIA: Extensões elétricas não são instalações permanentes e nunca deve ser encaradas como tal. Acidentes podem ocorrer com extensões elétricas, se elas forem mal usadas, estiverem fora de condições de uso ou forem deixadas permanentemente num lugar.

Não vou indicar que ferramentas você vai usar, Simplesmente veja nas fotos ou desenhos, o que eu usei. Em caso de alguma dúvida, pode ficar tranquila que no texto eu esclareço. Em ultimo

caso, mande um e-mail para mim.

O que você vai precisar:

1 Plugue (ou plug) com as seguintes especificações: para 250 Volts e 10 Ampères. Formato: 180 graus (ou seja, reto e não um cotovelo). Deve ter dois ou três pinos, conforme for a tomada na sua casa, onde você vai ligar o plug da extensão. Veja catálogo da **Blux** **Se você tem os dois tipos de tomadas na sua casa, como usado em residências mais antigas, antes da padronização da tomadas e plugues, use plugue e tomada de dois pinos.**

1 tomada com as seguintes especificações: para 250 Volts e 10 Ampères. Deve ter dois ou três pinos, conforme acima. Veja as referências no catálogo da **Blux**.

5 metros (ou mais) de cabo paralelo tipo “PP”, com as seguintes especificações: cabo PP, (tripolar – três cabos internos ou bipolar com dois cabos internos), capa plástica, preto, de 1,5 mm², (1,5 milímetros quadrados, que é a seção do fio). Veja na tabela alguns cabos e suas características.

Informação:

Lembrete: as dimensões que eu forneço a seguir, para você decapar cabos PP e os cabos internos coloridos, são para uso em tomadas e Plugues marca “BLUX”.

Para componentes elétricos de outros fabricantes, você deve ajustar a medida de acordo.

Para comprar o cabo, você deve fornecer a seção do fio, em milímetros quadrados. **NOTA: Se você for usar esta extensão em tomadas que só tenham dois pinos e não três, substitua a palavra “tripolar” por “bipolar”, nos cabos. A tomada e o plugue também devem ter dois pinos, ao invés de três.**

Lembre-se: o **fio** tem apenas um condutor rígido dentro da capa isolante. O **cabo** tem vários pequenos condutores dentro da capa, tornando-o mais flexível.

Seção em mm ²	Corrente elétrica máxima - Ampères
1,0	14
1,5	17
2,5	23
4,0	32

estão na **figura 2**.



Figura 20 Plugges, tomadas e cabos que você vai usar.

Como ligar os cabos coloridos preto, azul e verde do cabo PP tripolar aos pinos da tomada e plugue? Veja **figura 20** e a tabela a seguir.

Cabo bipolar ou tripolar	Plugue	Tomada
Cabo interno Preto	Fase	Fase
Cabo interno Azul	Neutro	Neutro
Cabo interno verde (pode ser branco)	Terra (somente no tripolar)	Terra (somente no tripolar)

Watts.

Vamos supor que sua furadeira elétrica tem os seguintes dados no manual ou na etiqueta presa no corpo do aparelho;

► **Tensão (voltagem) de trabalho = 127 Volts**

► **Potencia de trabalho = 500 Watts**

O fabricante já usou o cabo de rede correto para esse aparelho, mas se você desejar fazer uma extensão para a furadeira, qual seria o cabo a ser usado?

Para calcular a corrente, usamos uma simples formula:

I = P/E, onde **I** = corrente em ampères, **P** = potencia em watts e **E** = tensão em volts. Substituindo:

$$I = 500/127 = 4 \text{ ampères (aprox.)}$$

O cabo a ser usado para a extensão do seu forno de micro-ondas deve ter suportar uma corrente maior que esse valor. Olhando na tabela anterior, vemos que o cabo com 1,5mm² suporta até 17 ampères sendo então ideal para

Note que no plugue de 20 Ampères, os pinos de latão são um pouco mais grossos e também na tomada de 20 Ampères os orifícios onde entram os pinos da tomada são maiores.

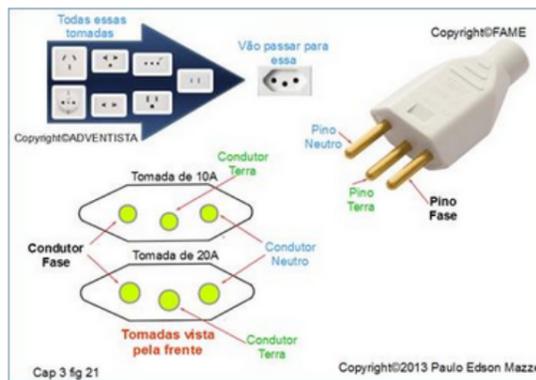


Figura 21 Onde ligar os cabos de cor preta, azul e verde, nas tomadas e plugs.

Porque usamos um cabo de 1,5 mm² e não um menor ou um maior? Uma única formulazinha mostra isso para você e serve para outros aparelhos.

Os aparelhos elétricos “puxam” uma certa corrente elétrica da rede de energia elétrica, para funcionarem. Esta corrente elétrica é medida em **A = Ampères**. Com isso, ele tem uma certa potência que é medida em **W =**

essa extensão. Pode até ser usado um cabo com 1,0 mm² (14 A) se você conseguir encontrar. Normalmente estes cabos são fabricados a partir de 1,5 mm².

Regra: se você não encontrar a seção do cabo que procura, use a imediatamente superior. Vai sair um pouco mais caro, mas ficará mais seguro.

Por outro lado, se você conhece a tensão em volts e tem a corrente em ampères, você pode calcular a potencia do seu aparelho pela simples formula:

P = E x I, onde **I** = corrente em ampères, **P** = potencia em watts e **E** = tensão em volts. Simples, não é?

E se eu precisar de uma extensão mais comprida? O que ocorre quando aumenta o comprimento do cabo é que vai existir uma “queda de voltagem” (perda de voltagem) no cabo. Nesta situação, precisamos aumentar a seção do fio, para menor queda de voltagem.

Para aparelhos elétricos caseiros, como lava-roupas, secadora de roupas e lava-louças, o

fabricante dá uma tabela com a distância e a seção (também chamada de bitola) do fio que deve ser usado. Para estes aparelhos não é aconselhável usar uma extensão elétrica e sim ter uma tomada próxima, que suporte a corrente elétrica necessária.

Como fazer

Depois de todo material adquirido, arrume uma mesa ou local em que você possa trabalhar, nada de luxo. Basta ter iluminação suficiente para você trabalhar. Pode ser na cozinha, varanda, quintal, etc. Você não vai precisar de energia elétrica para esse projeto de construção.

Organize material e ferramentas. Veja **figura 22**.



Figura 22 - Material a ser usado para a confecção da extensão.

1º. Passo

Marque o comprimento da ponta do cabo a ser decapado. Vai dar aproximadamente 60 mm para este plugue mostrado. Decape (descasque) as pontas do cabo que você comprou, usando um canivete ou pequena faca. Um canivete é suficiente, mas você pode decapar o cabo, usando um estilete de corte.

Veja na sequencia de fotos abaixo, a partir da **figura 23**, como é feito a montagem. As próprias legendas explicam os pontos chaves.

Estude com atenção!



Figura 23 - Solte o parafuso para abrir o plugue. Cuidado que a chave de fenda pode escapar e causar acidentes.

Figura 24 - Esta é a melhor maneira pois se a chave de fenda escapar, não causa acidentes.

O passo seguinte é preparar o cabo PP de 3 x 1,5mm² (ou 2 x 1,5 mm²), separando os condutores internos. Acompanhe a sequência de fotos.

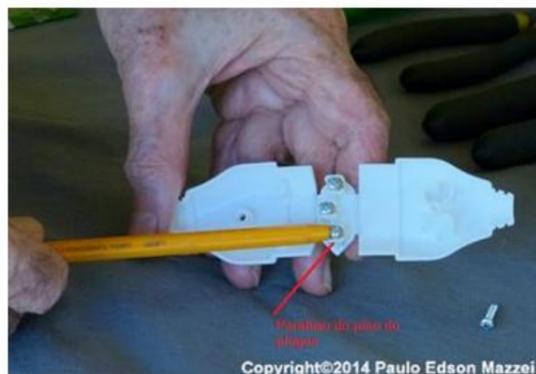


Figura 25 Abrindo o plugue para fixar os fios do cabo. Veja os parafusos no extremos dos pinos do plugue, onde vão presos os cabos do cabo PP.

Antes de começarmos a decapar os cabos precisamos acertar um pequeno detalhe no plugue e na tomada, para que elas possam prender corretamente o cabo pp. Isto é mostrado na **figura 26**.

De preferencia, use uma lima redonda para tornar o furo arredondado. Pode ser usado um canivete ou estilete, mas com muito cuidado para não cortar a mão. Se você tiver os mini alicates, use o alicate de corte para retirar este excesso de plástico macio.



Figura 26 - Os furos retangulares do plugue e da tomada, por onde entram os cabos PP, precisam ser arredondados para a passagem do cabo PP. Faça isso com uma lima redonda, canivete ou estilete de corte. No caso de usar os dois últimos, muito cuidado para não machucar os dedos.

Os plugues e tomadas vem com o furo retangular de fabrica, para uso em cabo tipo "Paralelo" e não redondo PP. Facilmente retira-se o excesso de plástico, tornando o furo redondo.

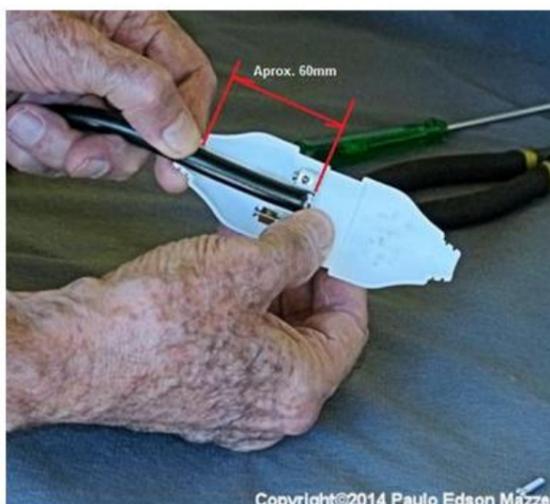


Figura 27 - Medindo o pedaço de cabo a ser decapado. Vai do extremo do plugue a dobra, como mostrado na figura. Aproximadamente 60 mm Se ficar

Figura 29 - Decapando o cabo. Não é recomendado para cabos de pequeno diâmetro. Cuidado pois você pode cortar o dedão!

Ao decapar o cabo, proceda assim:

1. Estilete de corte travado. Só uma pequena parte da lâmina para fora.
2. Segure o cabo e estilete como mostrado na **figura 29**.
3. Vá girando o cabo enquanto faz um corte muito superficial na capa preta do cabo. Atenção, você está decapando o cabo e não cortando um pedaço fora... Com pratica, você aprende qual a pressão que deve ser exercida.
4. Dobre o cabo em vários sentido, para rasgar a capa nos pedaços que não foram cortados pelo estilete. Veja **figura 30**.
5. Retire a capa cortada e o pedaço de fita crepe. O pó branco interno é um talco usado na fabricação. Limpe-o.

comprido, corte um pedaço do cabo interno.



Figura 28 - Use um pedaço de fita crepe para marcar o lugar do corte do cabo.



Figura 30 - Dobra do cabo para finalizar o corte da capa.

A seguir você deve decapar a ponta dos três (ou dois) cabos individuais, que estão dentro do cabo PP. Se você tiver um alicate decapador de cabos, use-o. Senão, faça isto com o estilete ou canivete, decapando cerca de 5 a 6 mm da ponta de cada cabo. Corte com cuidado para não cortar os finos fios de cobre e seu

dedo!

Se você já possui algum tipo de alicate decapador, como descrito anteriormente, use-o para isto. Veja nas duas fotos a seguir, como usei os meus alicates decapadores de cabos.

Na **figura 31**, pode ser visto um alicate decapador que uso há muitos anos. É um modelo automático, sem precisar escolher nenhum furo para colocar o cabo a ser decapado. É bem construído e você pode achar vários modelos no Mercado Livre® ou em lojas do ramo. Na **figura 32** é usado um alicate decapador manual. Neste alicate você precisa escolher o diâmetro do cabo para decapar e cortar os fios de cobre e sem estirar o plástico da isolação. Ambos são bons e é um acessório muito útil.

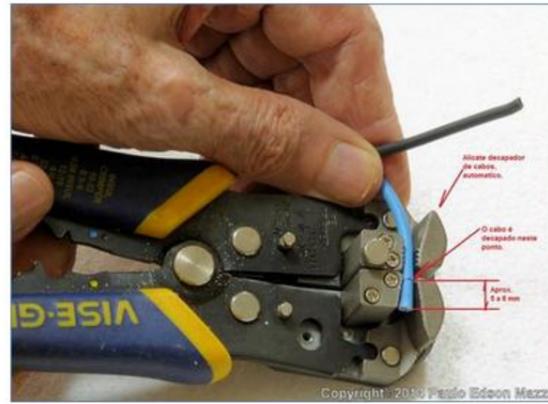


Figura 31 - Usando o alicate decapador de cabos, modelo automático, para decapar as pontas dos cabos.

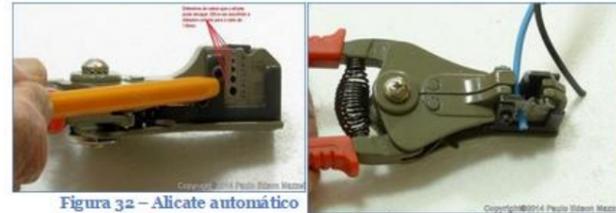


Figura 32 - Alicate automático

Figura 33 - Alicate decapador.

Continuando, chegou a hora de prender os cabos com as pontas decapadas nos pinos do plugue. Não segure o pino do plugue (latão amarelo) com os dedos para apertar o parafuso

que prende o fio. A chave de fenda pode escapar e machucar sua mão.

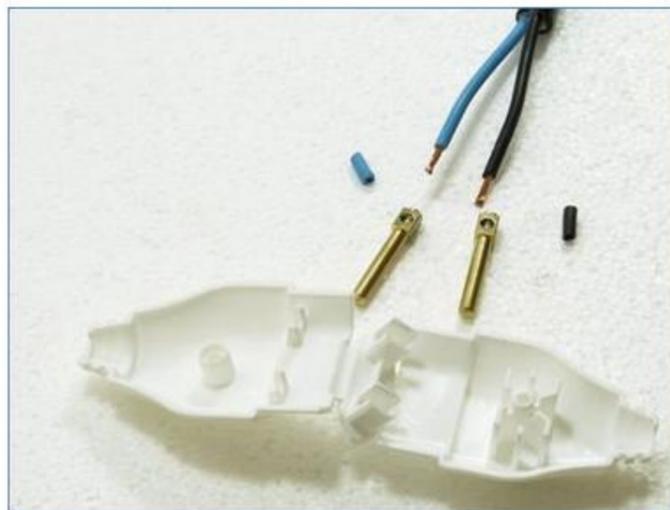


Figura 34 - Cabos preparados para montagem nos pinos do plugue.

Para que você possa dar um bom aperto no parafuso do pino do plugue, prendendo corretamente o cabo, use um alicate universal para segurá-lo. Isso deve ser feito somente na parte quadrada do pino, para não danificá-lo. Consulte as **figuras 34 e 35**.



Figura 35 - Segurando o pino do plugue para apertar o parafuso que prende o cabo.

Agora, coloque os três (ou dois) pinos, já com os cabos presos, nos buracos correspondentes da capa de plástico do plugue, como mostrado na **figura 36**.



Figura 36 - Veja como os cabos preto e azul foram dobrados, para acompanhar o "labirinto" (ou trava) da capa do plugue. Esse labirinto visa prender o cabo, evitando que saia do plugue, ao ser puxado.

Nas **figuras 36 e 37**, note:

1. Os cabos tem o comprimento correto para fazer o percurso do "labirinto" ou trava.

5. Veja as polaridades. O cabo preto, que é a fase, está no pino de baixo na foto, que é o local correto. O cabo azul, que é o neutro, esta na parte superior da foto. O terra é o cabo branco, no pino central.

Pronto, agora você pode fechar o plugue que já está pronto, como ilustra a **figura 39**.



Figura 38 - Fechando o plugue já pronto.

2º. Passo

Vamos agora trabalhar na tomada. Decape

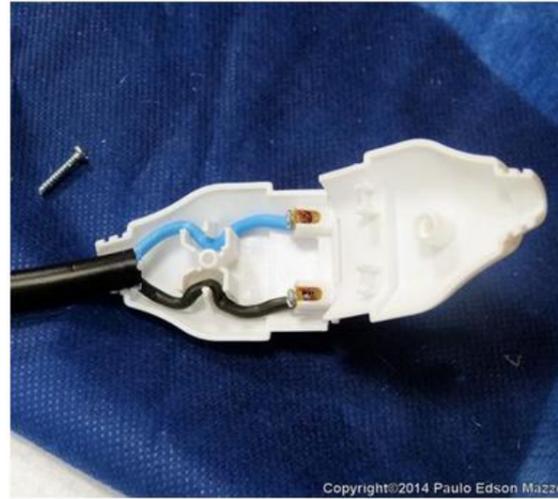


Figura 37 -

2. Sobraram ainda cerca de 10 ou 12 mm de capa preta, para ser preso pela capa do plugue, quando ele for fechado.
3. Se você cortou maior, ainda existe o recurso de dobrar os cabos dentro do corpo do plugue. Dentro de certos limites...
4. Se você cortou menor, não tem jeito, solte tudo e corte mais um pedaço da capa, com cuidado, sem nervosismo.

(descasque) a ponta do cabo que você comprou, usando um canivete ou pequena faca ou estilete de corte, se disponível, como mostrado na **figura 20**.

Abra a tomada, soltando o pequeno parafuso Phillips no corpo da tomada. Note que as duas laterais abrem, deixando a mostra o "miolo" da mesma, onde estão os dois parafusos que prendem o cabo.

Com o estilete, se necessário para o modelo que você comprou, acerte o local por onde vai passar o cabo no corpo da tomadas. Algumas tomadas têm ai um retângulo, ou um quadrado, ou um furo redondo, mas muito pequeno para o cabo que você vai usar. A **figura 40** mostra isso. Isso também pode ser feito com uma lima redonda para metais.



Figura 39 - Acertando o furo de entrada do cabo no corpo da tomada. **CUIDADO!**

Figura 40 - Usando uma lima redonda o furo de passagem do cabo pode ser arredondado, sem perigo de ferimentos. Apoie numa mesa para limar.

A seguir, você deve repetir a mesma sequência dada anteriormente para montagem do plugue:

- a.** Meça o comprimento da capa do cabo PP a ser cortado para a tomada (aprox. 60 mm).
- b.** Marque o lugar do corte com um pedaço de fita crepe e corte com o estilete. **CUIDADO!**
- c.** Retire a capa do cabo PP e decape as pontas dos dois



Figura 41 - Inserindo os cabos nos terminais da tomada.



Figura 42 - Tomada com os cabos presos e travados.

condutores do cabo, cerca de 6 a 7 mm. Lembre-se: de preferência use um alicate decapador ou canivete.

d. Insira as pontas dos cabos preto e azul, nos terminais dos extremos da tomada. Note que o terminal do meio não vai ser usado. Aperte os parafusos com uma chave de fenda Philips apropriada. **CUIDADO!**

e. Passe os cabos preto e azul pelo “labirinto” ou trava, como mostrado na **figura 42**.

f. Feche o corpo da tomada e coloque o parafuso de fechamento, apertando-o até que as duas partes estejam juntas, sem frestas entre elas.



Figura 43 Extensão pronta para uso! Feita por você!

[Retornar ao ponto anterior de leitura.](#)

Com isso, você termina o seu primeiro projeto elétrico e ainda tem uma bela extensão elétrica para conectar qualquer coisa que você queira. **Foi feita por mim...!**

Você pode sofrer a tentação de comprar uma dessas extensões elétricas que os balconistas chamam de “filtro de linha”. Ela é bonita, cheia de “luzinhas” e tomadas. **Sai dessa!!** Esses filtros não servem para nada e ainda você corre perigo de incêndio, pois a grande maioria é uma simples tira de latão que faz internamente as conexões.

Se você quiser comprar alguma coisa assim, procure uma “régua de tomadas”, só com chave, fusível de proteção e indicador luminoso de ligada. Infelizmente não tenho nenhuma para que você possa achar em loja, mas tem umas bem robustas, que podem ser encomendadas no site da [PANELTECH](#).



Projeto 2 – Fazer uma lâmpada de testes para verificar tomadas defeituosas.

Informação:

Ligou a batedeira na tomada da cozinha e não funcionou? Falta energia elétrica? Batedeira pifada? Tomada pifada? Vamos encontrar qual é o problema com uma simples *lâmpada de testes*.

A lâmpada de testes é apenas uma lâmpada incandescente num bocal, com um pedaço de cabo paralelo conectado a ela e um plugue no outro extremo.

Veja na foto da **figura 44** uma sugestão do que vai fazer. Depois ensino como usar.



Figura 44 - Testador de tomadas. Note o bocal que já possui um plugue acoplado na

O que você vai precisar:

1. Um bocal isolado para lâmpada incandescente comum, de 127 ou 220V.
2. Uma lâmpada incandescente ou fluorescente compacta de 127 ou 220 Volts, conforme tensão (voltagem) da sua casa e na menor potencia que você achar? 10 Watts?
3. Um plugue comum para 250 Volts, 10 Ampères.
4. 30 centímetros de cabo paralelo de 1,5 mm², na cor que você escolher. Que tal laranja ou amarelo, pois assim a lâmpada de testes não some?

DICA: antigamente existia um bocal para lâmpadas, que já vinha com um plugue acoplado. Se você conseguir achar um desses, seu problema está resolvido sem fazer nada: você já tem um testador de tomadas pronto! Veja essa peça na próxima **figura 44**.

parte traseira. P.S. A lâmpada fluorescente compacta não precisa ser “encardida” como a da foto!

Na **figura 45**, é mostrado um testador de tomadas já montado. Você pode ver o soquete antigo (ou bocal) que já vinha com um plugue acoplado. Uma lâmpada compacta de 5 ou 7 Watts também pode ser usada.



Figura 45 - Testador de tomadas montado. Pode ser usada uma lâmpada compacta de baixo consumo ou uma lâmpada incandescente.

As fotos seguintes mostram como fazer outro testador de tomadas.



Figura 46 - Material para o testador de tomadas.

Separe os dois condutores do cabo paralelo. Tente com os dedos. Se estiver difícil, coloque o cabo na mesa e, com cuidado, passe o estilete entre os dois condutores, uma vez de cada lado. Decape a ponta dos condutores, cerca de 5 a 6 mm. Você vai instalar o plugue em primeiro lugar, como já mostrado anteriormente.

O bocal tem um parafuso interno, que prende a tampa do mesmo. Solte esse parafuso até o final e a tampa se separa para você poder conectar os dois condutores do cabo. Veja **figura 47**.



Figura 48 - Testador de tomadas em ação.

Como usar seu testador de tomadas.

É muito simples e nas fotos você já viu o



Figura 47 - Prendendo os condutores do cabo aos terminais do bocal.

Veja o testador em ação na **figura 48**, usando uma lâmpada compacta.

teste de uma tomada. Vamos voltar ao que colocamos antes aqui... Ligou a batedeira na tomada da cozinha e não funcionou? Falta energia elétrica? Batedeira pifada? Tomada pifada?

Com o testador de tomadas, rapidamente, você verifica se falta energia naquela tomada ou se ela está defeituosa, quando comparada com outra.

- ▶ Se a tomada está funcionando;
- ▶ Se tem energia elétrica na tomada;
- ▶ Onde está o problema?? Com certeza na batedeira.

Ai, você tem que fazer um diagnóstico, como discutimos acima: O plug está bom?, O cabo de rede (fio de força) está OK, O motor da batedeira cheirou queimado? Nada roda, nada acende, nada explode? Calma... mais para frente você vai ver se pode consertar a sua batedeira.

Para sua informação

Esses dois projetos que você deve ter feito (fez, né...?), na realidade, foram para

desenvolver sua habilidade manual, conhecer alguns componentes elétricos e ao mesmo tempo ter dois pequenos acessórios que podem facilitar seus reparos elétricos.

Também você pode adquirir o que os eletricitistas comumente chamam de “busca polo”, ou “testador de polo” ou “caneta testa polaridade”. É um aparelhinho muito simples, barato, e muito útil! E não dá choque!!

Se você fizer uma visita ao [MERCADO LIVRE®](#), com certeza vai achar vários deles com os mais variados preços, alguns partindo de cerca de R\$10,00. Tire suas dúvidas com o vendedor, antes de adquirir e tenha certeza de que ela serve para sua residência: 127 ou 220 Volts. Qualquer loja de material elétrico também tem e o balconista mostra para você como funciona.

Tenho visto estas canetas testa polos mesmo em pequenas lojas de ferragens, em varias cores, formatos, etc. Tem umas que são digitais, indicando a voltagem em “números = 127 ou 220”. Não recomendo, pois falham muito e são difíceis de ler o valor.



Figura 50 - Caneta "busca polo".

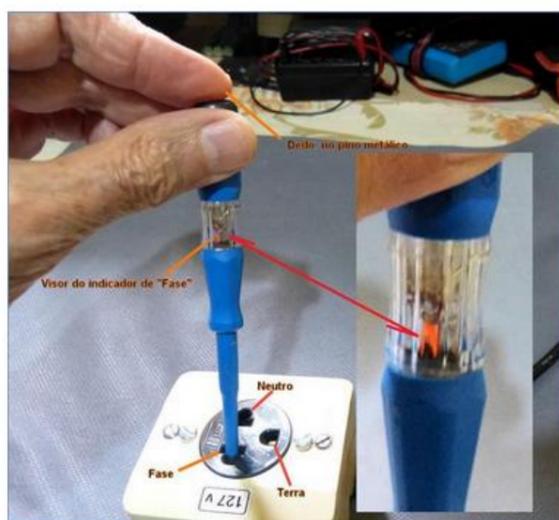


Figura 49 - Testador de tomadas com bocal e plugue já acoplado.

Veja na **figura 50** o “busca polo”, ou “testador de polo” ou “caneta testa polaridade”.

Figura 51 - Usando a "caneta busca polo" para se localizar o pino “fase” e para ver se existe tensão (voltagem) no pino.

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 5

Reparos simples em instalações elétricas

Introdução

No capítulo anterior, demos como exemplo o problema existente numa batedeira de bolos.

Vamos supor que você fez todos os testes e diagnósticos e chegou a conclusão que a culpada é a...empregada! Brincadeira... você chegou a conclusão de que a tomada na parede esta com problemas e deve ser trocada!

Ou, pode acontecer também, que você tenha uma tomada de padrão antigo e comprou um aparelho elétrico novo qualquer, que já vem com o plugue padrão brasileiro. Você não pode cortar o plugue para por outro, pois ai perde a garantia do aparelho. Então, o jeito é trocar a tomada!

Note que não vou passar mais para você as

Trate a eletricidade com respeito e você nunca terá problemas.

Ao verificar se tem tensão (voltagem) em algum pino de tomada de um condutor elétrico, teste duas ou três vezes.

Nunca trabalhe em circuitos elétricos sem sapatos, ou seja, descalço. Também não sente no chão (piso) se estiver de bermudas ou shorts. Seu corpo é condutor.

Da mesma maneira, nunca trabalhe em circuitos elétricos em locais que tenham agua acumulada no piso (poças d'água).

Use óculos de segurança e os outros equipamentos requeridos para o serviço.

Substituindo uma tomada na parede

ATENÇÃO: Se você ainda não identificou seus disjuntores no quadro de distribuição da sua residência, faça-o agora! Veja no item [Informações muito úteis!](#)

ferramentas que vão ser usadas, como usar, etc. Só se for alguma situação diferente, eu alerto e passo as dicas.

Este então vai ser nosso primeiro reparo/substituição. Chega de teorias, informações, dicas e vamos meter a mão na massa!

Se a sua casa for nova, os problemas elétricos da instalação ainda vão demorar um bom tempo para aparecer (se o sistema elétrico foi bem feito). Casas mais antigas já tem problemas no sistema elétrico e costumam aumentar com o tempo.

Além disto, nas casas mais antigas, todo material elétrico é do padrão antigo que se baseava (mais ou menos) no padrão americano chamado "NEMA". O que nos temos com isto? Se pifar um plugue, tomadas, etc., você não vai mais achar o mesmo material para repor. Você vai ter que usar o novo padrão brasileiro, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Pequenas Normas de Segurança

Não vá logo desmontando a tomada da parede.

Segurança em primeiro lugar! Pense nisso:

- A tomada precisa ser desenergizada (desligada) antes de você trabalhar nela!

Informação: O disjuntor é um "interruptor": Quando desligado, interrompe a passagem da corrente elétrica. Quando ligado deixa passar a corrente elétrica que alimenta sua casa. O disjuntor tem uma característica especial, pois ele desarma (desliga) automaticamente quando é submetido a uma corrente elétrica maior do que sua capacidade. Se isto acontecer sozinho, você pode ter problemas na sua instalação elétrica ou algum aparelho elétrico que foi ligado, "desarmou" o disjuntor.

Ele não "arma" (liga) sozinho, exatamente para indicar que tem problemas a serem resolvidos, antes de armá-lo (religá-lo).

E porque tem vários disjuntores no Quadro de Distribuição de Energia Elétrica? Quando foi feito o projeto elétrico de sua casa, este projeto foi dividido em "circuitos" para

facilidade de proteção, segurança, manutenção etc. Normalmente o eletricitista instalador colocou um disjuntor separado para chuveiros, outro para o ar condicionado, outro para a lavadora de louças e lavadora/secadora de roupas, que são aparelhos que trabalham com correntes elétricas maiores.

Depois ele dividiu o restante dos cômodos da sua casa em “seções”, colocando disjuntores para iluminação, tomadas, etc.

Tudo isto deve estar indicado através de etiquetas no quadro de disjuntores, como mostrado na **figura 52** e **53**. Se não tiver, volte para o [início](#) deste eBook e veja como eu dou dicas para fazer.



Distribuição foi bem instalado, não tem nenhum perigo de choque. Você verá algo parecido com o mostrado na **figura 52**.

3. No nosso caso, vamos desligar apenas o disjuntor marcado “**TOMADAS**”, que pode ser “1” ou “2”. Para saber qual o correto a ser desligado:

- Coloque a ponta metálica da caneta busca polo ou o testador de tomadas que você fez, à tomada.
- Peça para alguém observar quando a lâmpada se apaga e avisar.
- Desligue os disjuntores marcados “**TOMADAS**”, um a um. Marque o disjuntor que desliga a lâmpada e desligue-o através da pequena alavanca de plástico que existe no corpo do mesmo. Veja **figura 54**.
- Pronto agora você pode “mexer” na tomada sem perigo de choques.

Mas minha tomada está com defeito e não acende o testador!! Como fazer.

Desligar o disjuntor geral da casa, que costuma ficar junto com o relógio medidor de

Figura 52 - Quadro de distribuição de energia elétrica.

Note que nesse quadro, ainda do modelo antigo, você vai encontrar vários disjuntores que protegem os circuitos elétricos em que uma residência está dividida. Com isso, não precisamos desligar a energia de toda residência para trocar a tomada e sim apenas aquele circuito ou setor.

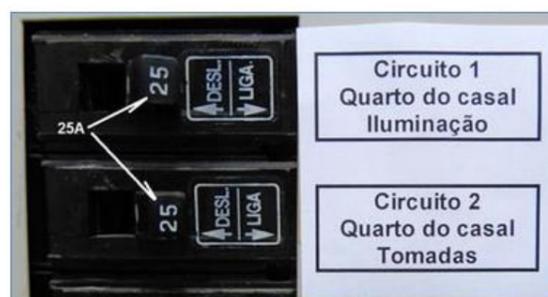


Figura 53 - Identificação dos disjuntores e circuitos.

1. Vá ao Quadro de Distribuição de Energia Elétrica, que deve existir dentro de sua casa. É aquele misterioso quadro de metal, com uma portinhola, aquele que as crianças são advertidas a não abrirem, pois “dá choque”!

2. Abra a portinhola e se o Quadro de

consumo elétrico, em uma caixa metálica, na rua. Só que aí, você desliga a casa inteira, o que não é aconselhável...

- a.** Você pode colocar o testador de tomadas em tomadas de outros cômodos da casa, até descobrir qual disjuntor corresponde a quais tomadas. Ai fica para você pensar como fazer para esta estratégia ser aplicada!
- b.** Se você tiver adquirido a caneta testa polaridade, não vai ser necessário todo esse trabalho. Vá para o primeiro passo abaixo que já vamos usá-la.



Figura 54 - Disjuntores elétricos, que ligam e

desligam um circuito. Em caso de corrente elétrica excessiva, eles desligam automaticamente. Copyright fotos© LORENZETTI, STECK e LUKMA.

1º. Passo – Soltar a tomada da parede.

▶ Solte o espelho da tomada, que é aquela placa plástica que dá acabamento a tomada. Veja o passo a passo na **figura 55** em diante. Alguns espelhos são parafusados enquanto que outros modelos são encaixados, sem parafusos.

▶ Solte os dois parafusos que prendem a tomada à caixa metálica ou plástica que está embutida na parede.

▶ Puxe a tomada para fora, que virá com os cabos ou fios ainda presos na mesma. Deve ter uma certa folga que permita você puxar a tomada até um ponto em que possa trabalhar na mesma. Se o serviço foi feito por um bom eletricitista, a fase deve ter cor preta, o neutro deve ter cor azul e o terra pode ser verde ou branco. Dificilmente usava-se terra para as tomadas antigas do tipo comum e então você vai ter somente dois fios: fase e neutro



Figura 56 - Tipos de tomada de embutir na parede.

Se for uma tomada muito antiga ou com características especiais, pode ser interessante tirar a tomada da parede e levar a loja de material elétrico para poder ver o modelo correto. Não vai adiantar falar para o balconista: “é uma tomadinha, branquinha, que tem três coisinhas, tipo buraquinhos, um é quadrado e os outros são redondinhos, etc.”

- ▶ Desligue a energia da tomada
- ▶ Retire o espelho e solte a tomada da parede
- ▶ Isole as pontas dos fios ou cabos que ficaram soltas dentro da caixinha na parede. Para uma proteção provisória, por curto tempo,



Figura 55 - Teste de uma tomada antiga que está funcionando normal.

Basicamente existem dois tipos de tomada de parede, de embutir, de 2 P + T (2 pinos + Terra): a tomada retangular e a tomada redonda, mostradas na **figura 56**. Ao adquirir, escolha o modelo apropriado para seu uso.

Você pode usar fita crepe nas duas pontas de cobre. Se for uma proteção profissional, por longo tempo, é necessário usar a conhecida fita isolante.

▶ Leve a tomada a loja de materiais elétricos e veja as opções que ele tem para oferecer. Se não tiver em uma loja, procure em outra: nada de “gambiarras” (adaptações tipo quebra galho).

▶ Veja a qualidade da tomada que o balconista te oferece. Compare a qualidade dos contatos, parafusos, plásticos, etc. com o material elétrico que temos usado para ilustrar este eBook.

▶ Veja na foto da **figura 57** uma destas tomadas, usadas para a conexão de uma secadora de roupas. O fabricante da secadora costuma informar no manual do produto, o modelo, corrente elétrica, etc. da tomada a ser usada. Dê uma procurada lá. O que?? Jogou o manual de instruções fora??

▶ Nota: a tomada a ser adquirida, se for o caso, não precisa ser empoeirada como a minha...



Figura 57 - Plugue especial da secadora de roupas.

Figura 58 - Tomada especial da secadora de roupas.

2º. Passo – Retirar a tomada antiga e colocar a nova.

▶ Antes de já ir pondo os dedos nas conexões da tomada, faça mais um teste com seu testador de tomadas para se certificar de que não existe mesmo energia elétrica naquele ponto, ou seja, nos dois condutores elétricos que vão as tomadas.

3. Serviço “meio porco” em geral, feito pelo “eletricista profissional” anterior!!



Figura 60 - Tomada antiga com fios rígidos. Cada conexão da tomada tem dois fios, pois desta caixinha vai também para outras caixinhas de tomada.

▶ Limpe as pontas dos fios ou cabos com o estilete de corte, pedaço de lixa ou mesmo um pedaço de esponja de aço, seca, do tipo “Bom Bril®”.

▶ Encaixe os dois fios nos orifícios de fixação dos mesmos e aperte os parafusos. Use a chave de fenda apropriada, quase sempre o tipo Phillips.

▶ Ainda não a instale no local e nem

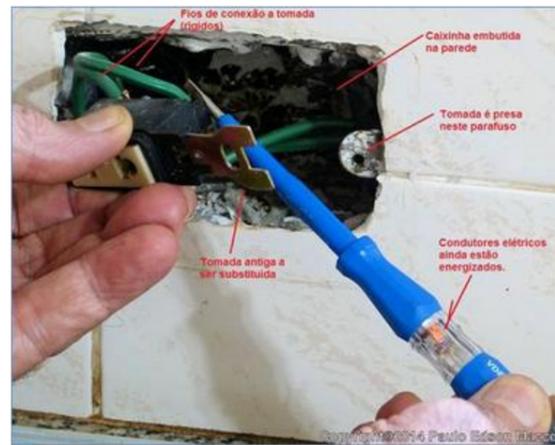


Figura 59 - Mais um teste antes de colocar mãos e começar a trabalhar na tomada. **Desligue o disjuntor correto no quadro de distribuição de energia elétrica.**

▶ Solte os parafusos que prendem os cabos ou fios aos parafusos de fixação na tomada, Continue vendo o passo a passo da **figura 60**.

Observando na **figura 60**, diga-me: tem alguma coisa errada ou mal feita?

1. Errada não tem, senão a tomada não funcionaria.
2. A cor do fio é verde e esta cor é adotada para terra.

coloque o espelho. Vamos fazer um teste antes de montar tudo.

3º. Passo – Testando a nova tomada.

▶ Vamos fazer um teste simples, com tudo desmontando, pois se der alguma “caca”, fica mais fácil arrumar. É para isto que você construiu o testador de tomadas!

▶ Coque o testador de tomadas com lâmpada na tomada, mesmo pendurado e ligue o disjuntor no quadro de distribuição. Se tudo estiver OK, desligue novamente o disjuntor. Veja **figura 61**.



Figura 61 - Teste da tomada, antes de fixá-la definitivamente no lugar.

3º. Passo – Montando a nova tomada.

▶ Faça agora o processo inverso para montar a nova tomada. Certifique-se de que os fios estão bem presos à tomada.

▶ Veja o tipo de espelho que você adquiriu, com parafusos ou encaixado, e coloque o espelho no lugar. Não exagere nos apertos e não estrague a cabeça dos parafusos usando a chave de fenda errada!



Figura 62 - Espelho e parafusos da tomada. Use-os corretamente, no local apropriado!

Religie o disjuntor e pode mostrar orgulhosa (o) para a família o seu primeiro reparo, que economizou ai uns bons reais para seu bolso... Se você quer ter uma ideia de quanto economizou, chame antes um electricista e peça para ele dar um orçamento. Veja na **figura 63** a tomada instalada e pronta.



Figura 63 - Tomada pronta e instalada corretamente na parede. Belo trabalho, hein...??

As caixinhas usadas normalmente em instalações residenciais são de dois modelos: de aço estampado e de plástico.

A **figura 64** ilustra estas caixas e os três tipos básicos usados.



travado no bocal? Ai é difícil, dirão os familiares...

Vamos lá, primeiro trocar uma lâmpada e depois retirar o soquete de uma lâmpada quebrada.

■ Substituindo uma lâmpada queimada.

Atenção: Na maioria das vezes a substituição de uma lâmpada pifada é feita com a energia ligada, pois o bocal e a lâmpada não têm partes expostas que possam causar choque. Apenas desligue o interruptor daquela lâmpada para não dar um clarão na hora que ela acender. Não precisa de nenhuma ferramenta.

Figura 64 - Caixinhas de embutir. Copyright 2014 Arcoir

Substituindo uma lâmpada

Mas isso é muito fácil, você dirá! Sim, repetem em coro os familiares...

Mas e se for uma lâmpada incandescente quebrada aos ser desrosqueada e o soquete está



Figura 65 - Quebra luz completo.

Dica: Dependendo do lugar da instalação, pode haver vibração e as lâmpadas se soltam, quando não bem fixadas no bocal. Teste a sua no Testador de tomadas. Outro problema que pode ocorrer é que um dos contatos internos do bocal, está muito profundo e não mais consegue manter conexão com a base do soquete da lâmpada. Neste caso, é preciso desligar a energia elétrica para verificar isto. Veja **figura 66**.

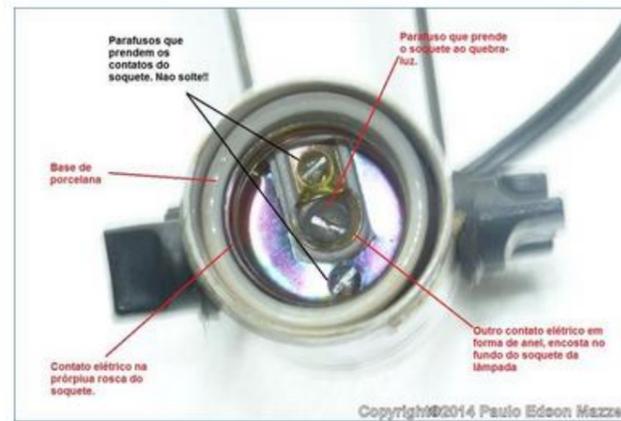


Figura 66 - Soquete de uma lâmpada. O contato em forma de anel pode estar muito abaixado e não encostar corretamente no soquete da lâmpada. Levante-o se for o caso. Veja o texto e cuidado.

Ao substituir uma lâmpada, você vai verificar antes:

- **Tensão (voltagem) de funcionamento: 127 ou 220V?**
- **Potência (watts): quantos watts?**
- **Cor: amarela ou luz do dia?**
- **Incandescente ou compacta? Ou outro tipo? Veja a economia!!**

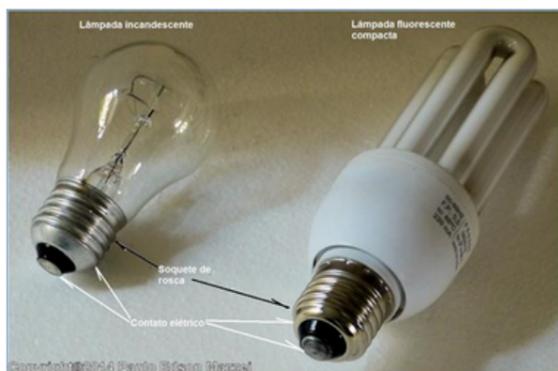


Figura 67 - Tipos de lâmpadas mais usadas em residências. A lâmpada incandescente já “vai morrer” e logo para de fabricar.

Adquira igual na loja, de marca conhecida. Se for lâmpada compacta, cuidado, pois tem lâmpadas aos montes vindas de “regiões geograficamente desconhecidas”. Também não acredite muito se o balconista quiser te empurrar uma lâmpada, novo modelo no mercado, vinda recentemente dos USA, que dura 6 anos!! Isto não existe! Peça a garantia de pelo menos 1 ano e a Nota Fiscal.

Algum leitor pode duvidar e perguntar: mas você já deixou uma lâmpada destas ligada ininterruptamente e viu se ela dura ou não 6000 Horas?? Não, eu não faria isto!. O que eu faço é

visitar sites de defesa do consumidor e ver como andam os testes por lá. Por exemplo, o **INMETRO®**, testou varias lâmpadas fluorescentes compactas, de vários fabricantes, com várias “vidas nominais”. As melhores chegam em 2000 horas e olhe lá... Mesmo marcas famosas antigamente, agora fazem suas lâmpadas em outros países. Quem vai testar se ela dura mesmo 1000 ou 6000 horas? Visite também os sites do **PROCON®**, **IDEC®**, **PROTESTE®**, etc.

Isto vale para muitas outras coisas que coloco neste eBook. Informe-se! Exija produtos de qualidade! Corra atrás dos seus direitos!

- Retire a lâmpada pifada do bocal e inspecione o bocal para ver se está tudo certo e limpo.

- Rosqueie a nova lâmpada, usando a própria embalagem para isto. Evite pegar os tubos de vidro das lâmpadas fluorescentes compactas com os dedos. Se necessário, use luvas limpas ou um guardanapo de papel. Observe que a rosca deve ir até o fundo do

bocal.

- Teste, ligando e desligando o interruptor desta lâmpada.

E se a lâmpada não acender? Estude novamente a [figura 2](#) e veja que o exemplo dado também se aplica ao caso da lâmpada. Você pode estar com problemas no bocal, na fiação, no interruptor liga/desliga, etc. Na fiação é muito provável que não seja. Então fica o resto para você testar com o seu testador de tomadas, caneta busca polos e ferramentas. Boa sorte e não se esqueça de desenergizar todo circuito elétrico onde você vai trabalhar!

■ Retirando o soquete de uma lâmpada quebrada

Atenção: Para este reparo, use luvas e óculos de proteção. Se a lâmpada estiver no teto, mais cuidado ainda, pois você vai precisar de uma escada. Peça ajuda para outra pessoa, neste caso.

Perigo: Tenha certeza absoluta de que a energia elétrica daquela lâmpada está deligada.

bicos do alicate, dentro do soquete da lâmpada.

3. Tente desrosquear o soquete devagar, sem deformá-lo muito.

4. Continue até retirá-lo do bocal.

5. Veja se não ficaram restos da lâmpada no bocal.

Substituindo um interruptor simples defeituoso

O interruptor é componente eletrônico que liga e desliga uma lâmpada, por exemplo. Você encontra interruptores em todos cômodos de sua residência.

Lembra-se de todas as informações técnicas e de segurança que eu dei para a troca de tomadas?

Você deve aplicar as mesmas, para a substituição de um interruptor defeituoso.

Vamos recordar brevemente, para que você se sinta mais segura (o).

a. Não vá abrindo a caixinha do interruptor e fuçar lá dentro.

Com o uso de lâmpadas compactas, este problema já não existe mais. Acontecia algumas vezes com as lâmpadas incandescentes.

Em primeiro lugar, você vai notar que dificilmente os “arames” que suportam o elemento resistivo (resistência ou filamento) da lâmpada, ficam sempre no lugar.

Estes “arames” estão conectados ao soquete da lâmpada e é por onde a lâmpada é alimentada pela energia elétrica para funcionar.

Antes de soltar este soquete, use sua caneta busca polos e veja se tem energia nos arames de suporte do filamento. Se tiver, você não deve trabalhar aí pois o circuito está energizado e pode ser perigoso. Localize antes qual é o disjuntor que desliga esta lâmpada e faça isto. Meça novamente para ver se o circuito está desenergizado.

1. Colocou os óculos de segurança e as luvas?

2. Use seu alicate de bico para segurar a borda do soquete da lâmpada ou alguma outra coisa que você possa segurar com os

b. Analise: porque este interruptor não está ligando aquela lâmpada?

- A lâmpada pode estar queimada?
- A fiação pode estar danificada?
- Tem energia elétrica na residência?
- O interruptor pode mesmo estar danificado?

c. Descubra qual o disjuntor que liga e desliga exatamente o circuito onde está o interruptor defeituoso. Desligue-o.

Informação: Basicamente os interruptores podem ser classificados em dois tipos: os simples e os paralelos. Os simples ligam e desligam uma lâmpada, por exemplo. Os paralelos são aqueles usados para acender uma lâmpada num determinado ponto e apagar a mesma e outro ponto. Por exemplo, em um corredor, você pode acender a lâmpada logo no início de um corredor e pode apagar a mesma lâmpada no final do corredor.

Os interruptores paralelos são mais difíceis de substituir mas nada a ponto de que uma marcações com pedaços de fita crepe não resolva. Eu, às vezes, tiro fotos do interruptor antigo, em várias posições, para ver como é a ligação. Quando os fios são coloridos ajuda mais, mas se o electricista foi meio porco, e usou fios da mesma cor, marque com pedaços de fita crepe e escreva um numero ou letra para identificar.

Muitas vezes, com a energia desligada naquele interruptor, você pode ir tirando os fios, um a um, do interruptor velho e já colocando-os no interruptor novo.

1º. Passo – Soltar o interruptor da parede.

▶ Solte o espelho da tomada, que é aquela placa plástica que dá acabamento ao interruptor. Veja o passo a passo na **figura 69** em diante. Alguns espelhos são parafusados enquanto que outros modelos são encaixados, sem parafusos.

▶ Note que muitas vezes você vai encontrar vários interruptores instalados em

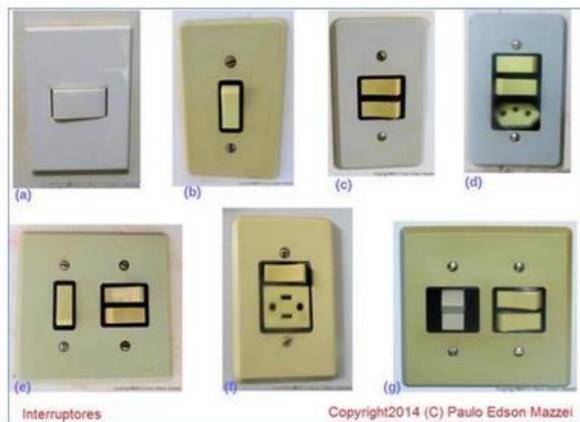


Figura 68 - Exemplos de tipos de interruptores associados a outros ou a tomadas.

▶ Solte os dois parafusos que prendem o interruptor à caixa metálica ou plástica que está embutida na parede. Alguns espelhos de interruptores e tomadas mais modernos, podem ser encaixados, sem a necessidade dos parafusos. Veja em **(a)** da **figura 68**.

▶ Puxe o interruptor para fora, que virá com os cabos ou fios ainda presos no mesmo. Deve ter certa folga que permita você puxar a tomada até um ponto em que possa trabalhar na mesma. Na **figura 69** você pode ver esta sequência.

uma só caixinha. Essas caixinhas metálicas ou plásticas que são embutidas nas paredes para abrigar os componentes elétricos são normalmente feitas em duas medidas: 4" x 2" e 4" x 4" (lembre-se que " = polegadas). Veja na **figura 68** que tipos de montagens podem ocorrer com um interruptor.

▶ O interruptor pode estar associado a outros interruptores. Ou a uma tomada ou mais tomadas. Na **figura 68 (f)** um interruptor é associado a uma tomada. Este tipo é muito usado em banheiros: o interruptor acende a lâmpada do espelho e a tomada é usada para acessórios como secadores de cabelos, depiladores, barbeadores, etc.

▶ Em **(g)** da **figura 68** é mostrado um interruptor diferente associado a dois interruptores. Este interruptor era usado para ligar e desligar os aparelhos de ar condicionado de um cômodo. Hoje com os controles remotos este interruptor perdeu sua função e seu bolso ficou mais leve, pois o aparelho de ar condicionado fica em "Espera", gastando energia... Cuidado que isto não acontece só com o aparelho de ar condicionado!



Figura 69 - Sequencia de retirada e teste da tomada antiga.

A seguir, você deve escolher o interruptor que vai usar. Se possível, adquira-o antes de soltar o interruptor defeituoso da parede. A **figura 70** ilustra um interruptor que pode ser usado, com as características a serem observada na embalagem do mesmo.



Figura 70 - Interruptor simples apropriado para a substituição.

- **Segurança:** Aprovado pelo **Inmetro**® e outros órgãos.
- **Garantia:** No caso da foto, o fabricante fornece uma garantia de 6 anos dentro das normas estabelecidas..
- **Modelo:** Neste espaço os fabricantes costumam imprimir o modelo e características do produto que está dentro da embalagem: “Interruptor Home 1 tecla simples com placa vertical branca”. **Destinchando:** Interruptor da linha “**HOME**” do fabricante, com uma tecla simples (pode ser duplo, triplo, etc.), a placa (ou espelho) é montado verticalmente (pode ser horizontalmente) e sua cor é branca (existem



Figura 72 - Instalando o novo interruptor.

Os eletricitas profissionais guiam-se por um desenho especial, que indica como toda a fiação elétrica da casa é dividida em circuitos, interligações, conexão de lâmpadas, tomadas, etc.

Para você ter uma ideia de como é isto,

outras cores).

- A montagem do interruptor, mostrando-o aberto, é ilustrada na **figura 71**. Note que o espelho ou placa tem quatro linguetas que encaixam em furos retangulares no suporte do interruptor que vai preso a caixinha na parede.

Estude a sequência de fotos da **figura 72** para a instalação completa do novo interruptor.



Figura 71 - Interruptor aberto.

mostro na **figura 73** o desenho 1 usando componentes elétricos reais de uma interruptor, que acende uma lâmpada. No desenho 2 da figura, mostro o “diagrama elétrico” que mostra símbolos representando a entrada de 127VCA, o interruptor, a lâmpada e os condutores. Este desenho é um desenho simplificado, apenas para você ter uma ideia do que acontece quando você liga um interruptor: A energia elétrica passa pelos condutores e acende a lâmpada.

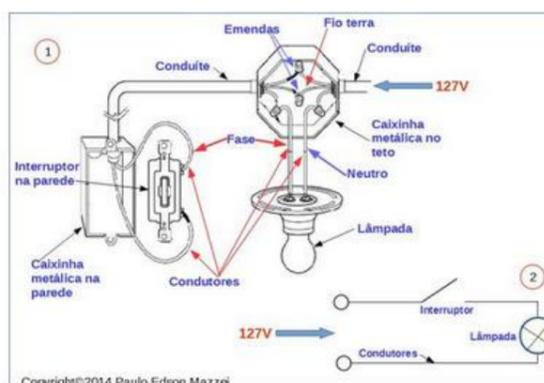


Figura 73 - Interruptor acendendo uma lâmpada e diagrama elétrico.

Substituindo um interruptor paralelo defeituoso

O interruptor paralelo, mostrado na

figura 74, é usado naquelas situações em que você acende uma lâmpada no início do corredor e apaga no final do mesmo. Ou vice versa.

Para isto, o interruptor paralelo tem três parafusos, ao invés de dois como no interruptor simples.

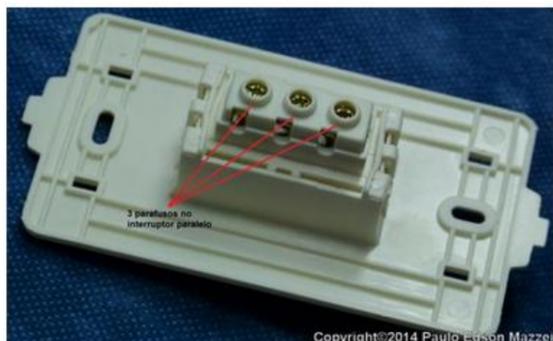


Figura 74 - Interruptor paralelo.

A substituição de um interruptor paralelo é feita seguindo os mesmos passos dados para a substituição de um interruptor simples, no item anterior. Como sempre, iniciando pelo desligamento do disjuntor correspondente ao circuito onde está este interruptor.

Na sequência de fotos a seguir, você poderá acompanhar esta substituição. Se você

acha que poderá haver alguma troca, na hora, de conectar os fios (são fios mesmo, rígidos), marque os fios com uma caneta permanente na isolação, pequenas tiras de fita crepe com uma identificação escrita, etc. O fio do parafuso central (azul), não deverá ser trocado de maneira nenhuma. Os outros dois (brancos) poderão ser invertidos sem problemas. Veja sequência de fotos na **figura 75**.

Observe que o electricista que fez a instalação aproveitou o fio central do interruptor para puxar a “fase” para outro interruptor, que estão no verso da parede, no meu caso.

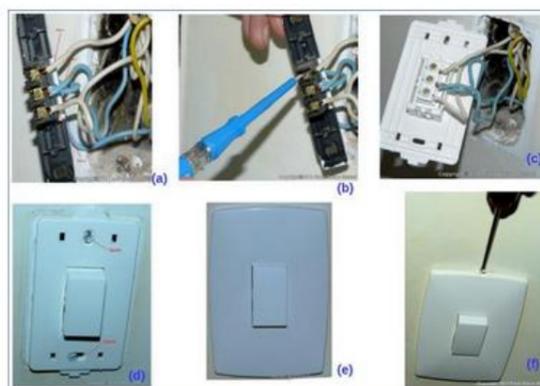


Figura 75 - Sequencia da substituição de um

interruptor paralelo.

Note que na foto **(f)** da **figura 75**, é mostrada como a placa ou espelho pode ser retirada, se preciso. Tem uma pequena lingueta nas partes inferior e superior e basta introduzir uma chave de fenda pequena e puxar a placa para fora.

Outros tipos de interruptores

Como foi falado anteriormente, os interruptores podem vir com varias teclas na mesma placa, podem vir com tomadas, etc.

Veja na **figura 76** uma foto de alguns modelos.

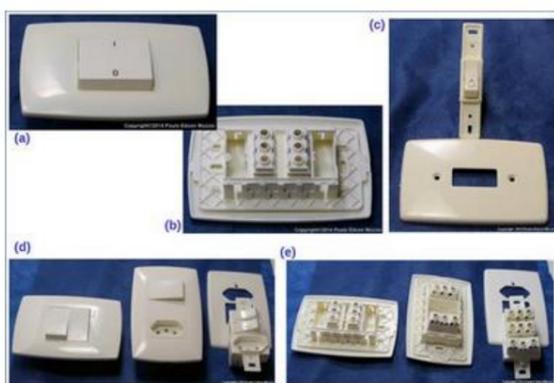


Figura 76 - Modelos de interruptores.

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 6

Reparos um pouco mais complexos em instalações elétricas

Montando lâmpadas fluorescentes em calhas

Informação: Muitas vezes, você precisa melhorar a iluminação de um local de sua casa. Isto pode ser feito com a instalação de mais uma lâmpada, seja ela de que tipo for.

Algumas residências ainda têm calhas com lâmpadas tubulares fluorescentes, que funcionam muito bem por um tempo razoável. Este tipo de calhas e lâmpadas são muito usado na iluminação de cozinhas, lavanderias e áreas de serviço. Também são bastante usadas em escritórios devido à possibilidade de distribuir a iluminação por uma área maior, com uma só lâmpada.

Atualmente estas calhas com lâmpadas fluorescentes e calhas lisas, são substituídas por

desejada: branca, luz do dia, amarela, etc.

c) 1 reator eletrônico para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 20 W.

d) 4 soquetes para lâmpadas fluorescentes tubulares de 20 W.

e) 2 metros de cabo flexível de 1,0 mm².

Obs.: Nas fotos a seguir, você poderá notar que nem sempre escolhi o material de melhor qualidade. Isto se deve ao fato de que eu precisei adquirir os materiais do meu bolso, para esta montagem da calha. Escolha de acordo com o seu uso e seu bolso. Também não compre o pior, como já discutimos anteriormente.

A **figura 77** ilustra os materiais que você vai precisar, como descrito acima.

um conjunto já pronto de uma calha plástica e duas lâmpadas compactas, eliminando assim o reator eletrônico que era o vilão da história, tendo em vista a péssima qualidade da maioria dos modelos fabricados no Brasil.

É interessante você conhecer, saber montar e reparar uma calha lisa com lâmpadas fluorescentes pois você pode tê-las em sua casa ou ser solicitada a ajudar no reparo de uma.

Veja uma comparação de alguns tipos de lâmpadas, neste artigo do jornal “[O Estado de São Paulo](#)”[®]. As lâmpadas de LED parecem ser a solução, mas dizer que elas são perpétuas é um exagero...

Mãos a obra então, separe suas ferramentas, siga as normas de segurança e vamos lá.

O que você vai precisar:

- a) 1 calha metálica, cor branca, para duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 20 W.
- b) 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 20 W. Veja cor



Figura 77 - Material para a montagem da calha lisa com lâmpadas fluorescentes.

O reator eletrônico, que vai ser o mais caro do conjunto, é detalhado na **figura 78**. Ele contém impresso no corpo o diagrama elétrico de como você vai interligar todo este material.



Figura 78 - Reator eletrônico e soquetes das lâmpadas.

O diagrama elétrico da ligação das diversas

peças da luminária é importante pois sem ele você não vai conseguir fazer o conjunto funcionar. Veja-o na **figura 79**.

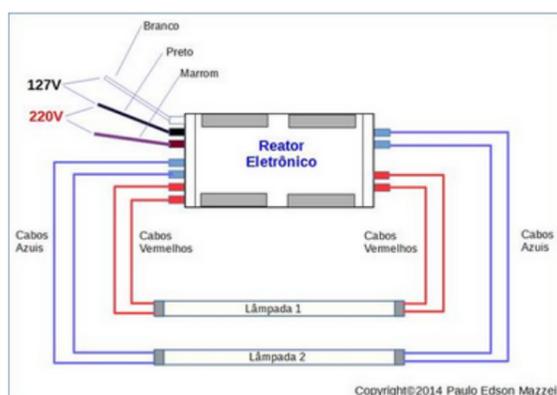


Figura 79 - Diagrama elétrico de ligação dos diversos componentes da luminária.

Montagem :

a. Monte os quatro soquetes das lâmpadas, nos furos correspondentes da calha lisa. Veja a sequência de fotos, na **figura 80 e 81**. Note que os soquetes são encaixados e basta pressioná-los nos furos para isto. Os encaixes dos pinos das lâmpadas, dois orifícios em cada

79. Note que basta introduzir os fios nos buracos apropriados dos soquetes que eles ficam presos automaticamente. **Cuidado para não errar pois é difícil retirar o fio depois de encaixado no soquete.**

e. Pronto! Sua luminária está pronta.

Nota: As informações acima foram dadas no caso de você resolver fazer uma luminária destas ou reparar uma que você já tenha. Note que devido ao custo do reator eletrônico, quase vai compensar você colocar uma luminária de lâmpadas compactas. Os reatores eletrônicos, na sua grande maioria, tem uma vida útil relativamente pequena, dependendo do fabricante. As lâmpadas compactas já vêm com o reator eletrônico montado na base das mesmas.

Estas luminárias já vêm prontas e basta conecta-las aos fios de 127 ou 220V que estão no local de instalação. Veja na **figura 82 a e b** uma luminária já pronta. Você vai achar estas

soquete, devem estar voltados para o centro da calha, como ilustrado nas fotos.

b. Note que os soquetes das lâmpadas têm dois furos cada para conexão dos fios que vem do reator eletrônico, com mostrado na **figura 79**.

c. Faça dois furos na calha lisa, para prender o reator eletrônico, como mostrado na sequência de fotos. Retire a rebarba dos furos com uma broca grossa. Prenda o reator usando parafusos, porcas e arruelas de 1/8" (um oitavo de polegada = 3,175mm). Você também pode usar parafusos com medidas em milímetros, no caso, 3 ou 3,5 mm de diâmetro.

d. Interligue os fios que saem do reator eletrônico, com os soquetes das lâmpadas. São os fios de cores azul e vermelha, seguindo o diagrama da **figura**

luminárias para todos os gostos, de plástico até metal e com vários preços. As lâmpadas são vendidas separadamente (é lógico...).

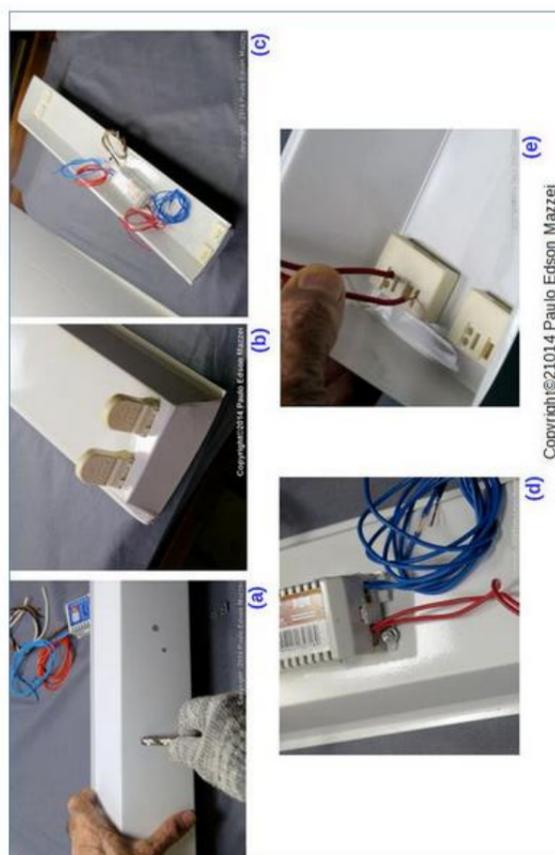


Figura 80 - Furação, montagem dos soquetes das lâmpadas, montagem do reator e conexão dos fios.

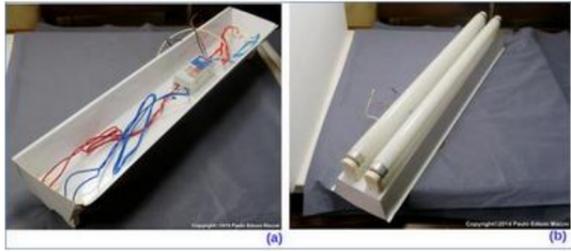


Figura 81 - Calha pronta.

Em relação a **figura 81**, note:

- a.** Em **(a)** da figura, é mostrada a fiação entre o reator eletrônico e os soquetes.
- b.** A luminária completa, vista pelo lado das lâmpadas é mostrada em **(b)** da figura.
- c.** Agora, é preciso conectar a calha aos cabos da rede elétrica que estão no teto, através dos três cabos que ainda não foram conectados. Observe a **figura 79** e veja os três cabos para 127 ou 220 V.



Figura 82 - Luminária para uma lâmpada. Copyright Taschibra.



Figura 83 Luminária para duas lâmpadas. Copyright Taschibra.

[Voltar para o Sumário](#)

d. No caso de sua rede de energia elétrica ser de 127 V, você vai usar os cabos de cores “**branco e marrom**”.

e. No caso de sua rede de energia elétrica ser de 220 V, você vai usar os cabos de cores “**marrom e preto**”.

f. O furo maior, da calha lisa é para fixar a mesma ao teto, na caixinha metálica que lá existe.

g. Use uma escada segura para ter acesso a caixinha no teto e peça ajuda para alguém para passar os materiais e segurar a escada.

h. Observe todos procedimentos de segurança já recomendados e discutidos neste eBook.

Capítulo 7

Instalações elétricas externas ou de superfície (não embutidas)

Introdução

Informação: Algumas vezes precisamos colocar uma ou mais tomadas, em locais não previstos anteriormente no projeto elétrico. Hoje em dia, com o aumento da parafernália de equipamentos elétricos e eletrônicos, precisamos de algumas tomadas extras ou de maior corrente elétrica, para novos aparelhos como panelas elétricas, fritadeiras elétricas, máquinas de fazer pão ou até para uma simples luminária que queremos colocar na cabeceira da cama.

Estas instalações são externas, ou seja, não são embutidas na parede. Vários fabricantes disponibilizam uma ampla gama de elementos para você fazer qualquer tipo de instalação elétrica externa. Para residências, usam-se

elementos de plástico, como caixinhas externas, canaletas, curvas, etc.

Outro exemplo são os computadores e acessórios. Costumava-se deixar apenas uma tomada para o computador e depois usavam-se os “filtros”. Este processo não é recomendado devido a péssima qualidade destes chamados “filtros de linha”. Temos o computador, a impressora, o monitor, o nobreak, o estabilizador de voltagem e um monte de outros acessórios que vão aparecendo e a nós “empurrados”.

Apenas como exemplo, veja a foto da **figura 83**. Esta foto ilustra uma instalação elétrica externa para um aquário marinho, de tamanho médio. Um aquário deste tipo precisa de controle para uma série de parâmetros que são feitos por equipamentos como controladores de temperatura, temporizadores digitais, medidores de salinidade, pH, etc. Todos estes equipamentos são ligados a rede elétrica.

O Painel de Controle é interligado a Caixa de Tomadas, onde vão ser conectados os diversos equipamentos elétricos que vão manter

o funcionamento do aquário. Note que não aparece nenhum cabo de rede (ou cabo de força) dos equipamentos, uma vez que todos ficam escondidos.

Painéis deste tipo, para uso profissional, residencial, médico, informática, etc. são projetos e construídos pela [PanelTech](#).

O importante na foto da **figura 83** é a facilidade e o acabamento que se consegue usando-se canaletas e caixinhas plásticas externas para aumento da funcionalidade de uma única tomada.



Figura 84 - Exemplo de instalação elétrica

externa.

IMPORTANTE: Antes de fazer toda instalação elétrica com as canaletas, é preciso ver se a capacidade da fiação da tomada existente é suficiente para aguentar esta carga extra. Em caso negativo, você vai precisar chamar um eletricista, para trocar os cabos existentes na tomada, por fios de maior capacidade de corrente, ou seja, por cabos de maior área.

Por exemplo, se a tomada foi projetada para ser usada com um pequeno quebra luz de cabeceira e você resolve colocar tomadas extras, em caixinhas, para ligar seu micro ondas, refrigerador, máquina de lavar louças, etc... não vai dar certo...

O que você vai precisar:

1. Caixinha de sobrepor “Blux”, da linha “Home Overlap”, com tomada simples padrão ABNT para 10 ou 20 ampères ou similar, conforme necessidade. O número de caixinhas depende da sua instalação.



Figura 85 - Caixinhas para instalação externa. Tomadas, interruptores, tomadas duplos e triplas.

Na **figura 86** você poderá ver como é uma destas caixinhas por dentro. Note os detalhes. Note que esta caixinha comporta dois tipos de canaleta: a de 20 mm de largura e a de 32 mm de largura. A própria caixinha já é construída com paredes mais finas nas entradas/saídas das canaletas, para que você possa cortar com o estilete as dimensões apropriadas a sua canaleta. Veja que estas entradas existem nos quatro lados da caixinha. Veja **figura 87**.

vendidas em barras de 2 m.

As canaletas podem ser presas na parede por pequenos pregos (ou pequenas buchas) ou por fita adesiva. No caso da fita adesiva, ela já vem presa a canaleta. Basta remover o filme de proteção e aplicar na parede.



Figura 87 - Tipos de canaletas.



Figura 88 - Canaletas para instalação externas (overlap).

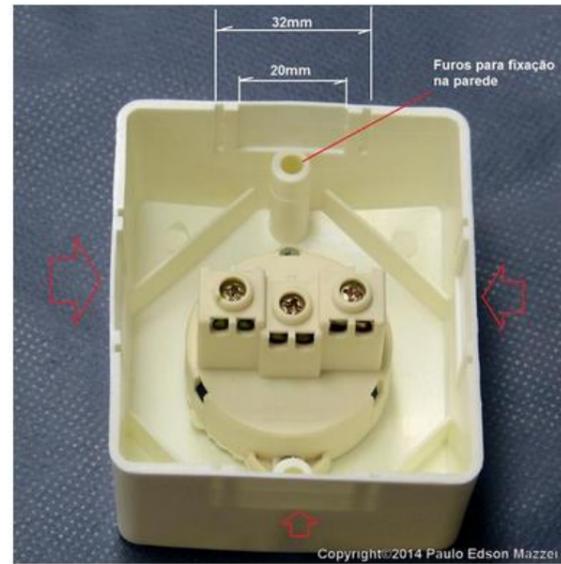


Figura 86 - Caixinha por dentro.

2. Canaleta para instalação elétrica externa, na largura e comprimento de acordo com seu caso. Note que na canaleta de 32 mm você vai poder colocar uma quantidade de cabos maior do que na de 20 mm. Escolha a largura apropriada. Compre sempre com uma certa folga. Normalmente as canaletas são

3. Acessórios para as canaletas, como ângulos de 90 graus (cotovelos), derivação, etc., conforme sua instalação. Veja **figura 89**. A [Schneider Electric®](#) tem uma linha bastante extensa de canaletas, com ótima qualidade. Reproduzo a seguir alguns dados do catálogo de canaletas da Dexson – Schneider Electric®. Você pode baixá-lo no link acima.

4. Canaletas mais simples e econômicas podem ser encontradas no site da [Diathekeplasticos](#). Veja **figura 89**.

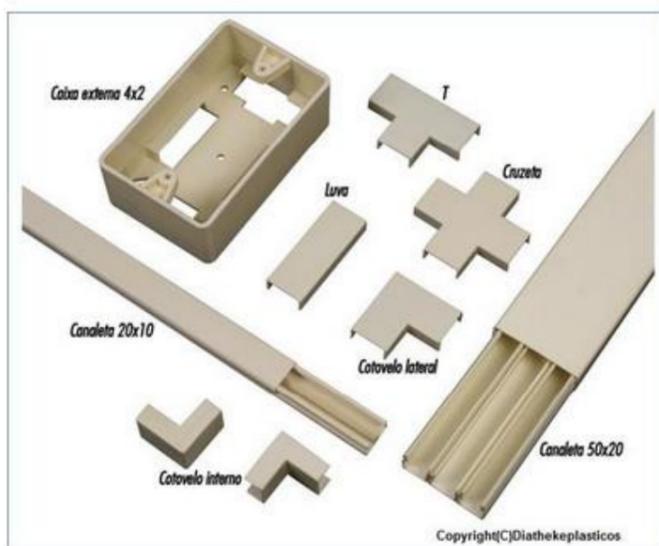


Figura 89 - Acessórios para canaletas plásticas.



Figura 90 - Canaletas de superfície. Copyright ©2014 Dexson - Schneider Electric.



Figura 91 - Como instalar canaletas de superfície. Copyright ©2014 Dexson - Schneider Electric.

Projeto 3 – Como fazer uma

extensão elétrica multi-tomadas (régua de tomadas), com indicador de ligada.

Muitas vezes, quando você usa a sua extensão elétrica, feita no **Projeto 1**, você deve pensar: hummm, leal se eu tivesse mais tomadas para ligar mais aparelhos na extensão...

Sim, as extensões com várias tomadas ou régua de tomadas, são encontradas em dezenas de formatos, feitas por diversos fabricantes nacionais e muitas de “origem geográfica desconhecida”. O importante é você saber que pode fazer uma régua de tomadas, com qualidade melhor do que as compradas. Não se esqueça: régua de tomadas é uma coisa e filtro de linha é outra.

Alias como exemplo e advertência, fiz hoje (novembro/14) uma troca de e-mail com um vendedor de um grande site de vendas brasileiro. Ele oferecia um “suposto filtro de linha”, por um bom preço e pelas fotos do produto, parecia bem acabado (com os retoques). Enviei uma pergunta ao vendedor se

era mesmo um filtro de linha ou uma régua de tomadas e se dentro da caixa tinham os componentes necessários para “a coisa” que eu via ser realmente um filtro de linha. A resposta? Ele nem sabia o que era que vendia e se tinha alguma coisa internamente além das tomadas e fusível que se via por fora!! Só informou que tinha fusível de proteção... Devia ser comprado em Ching Ling e vendido sem saber o que era. Fique atento!

Examinando a **figura 92** você vai ver que pode fazer uma grande combinação de tomadas. Existem caixinhas também com interruptores de uma e duas teclas.

Como exemplo, vamos fazer uma extensão tipo “régua de tomadas”, com duas tomadas. Você poderá aumentar conforme seu desejo e necessidades.

O que você vai precisar:

1 caixinha do tipo externa ou “overlap”, linha Home, com duas ou três tomadas, para 10 ampères ou similar. Esta caixinha, já vem com parafusos e pequenas buchas para fixação na parede ou outro local. Se você não estiver

seção do fio). **OBS.:** você pode usar a extensão que você montou no **Projeto 1**, simplesmente retirando a tomada que está no extremo da extensão. Você então vai usar o plugue e o cabo e vai acrescentar a caixinha com duas ou três tomadas.

1 pedaço de madeira seca (ripa) que suporte a montagem das caixinhas que você escolheu, overlap ou sobrepor.

Pedaços de cabos flexíveis de 1,5 mm² para interligar as tomadas e pedaços de menor diâmetro, se possível.

O indicador luminoso é opcional, mas como é bem simples, tente fazê-lo. Para o indicador, você vai precisar de apenas:

1 **LED** difuso (abreviatura de Light Emitting Diode = Diodo Emissor de Luz), na cor vermelha, com diâmetro de 5 mm Veja tabela abaixo. O resistor varia seu valor, conforme a cor do LED escolhido.

1 resistor de ¼ de watt, com valor de **X** ohms (medida de resistência elétrica), conforme tabela a seguir. O resistor e o LED são

disposto a investir muito nestas caixinhas, use então as caixinha do mesmo fabricante, mas chamadas de “Tomada de Sobrepor 2 polos + terra”. Veja fotos na **figura 92**.

1 pedaço de madeira, em forma de ripa ou régua, que tenha as dimensões suficientes para acomodar o número de tomadas que você vai usar, com uma certa folga. A espessura deve estar em torno de 20 mm (2 cm).

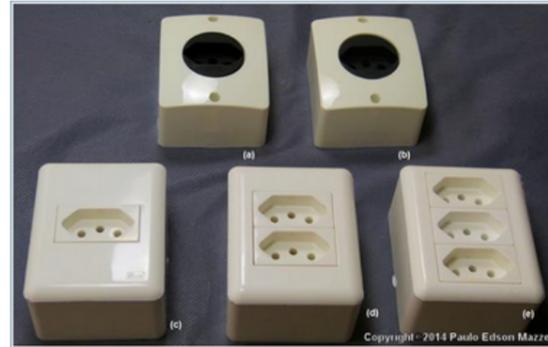


Figura 92 - Caixinhas externas.

5 metros (mais ou menos) de cabo paralelo tipo “PP”, com as seguintes especificações: cabo PP, (tripolar – três cabos internos ou bipolares com dois cabos internos), capa plástica, preto, de 1,5 mm², (1,5 milímetros quadrados, que é a

componentes eletrônicos, muito usados em todos os circuitos eletrônicos de rádios, TV, computadores, etc.

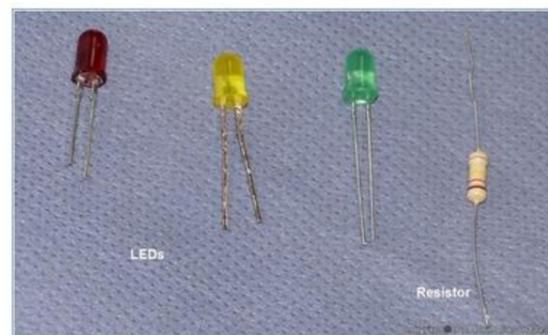


Figura 93 - LEDs e resistor.

Vermelho

Resistor a ser usado 47 kilohms (kΩ) ou **(X). 127V**

52 kilohms – 1 W

Resistor a ser usado 100 kilohms – 1 W **(X). 220V**

Informação:

Releia as informações dadas no **Projeto 1**, em relação a cabos, tomadas, etc. São as dicas que você vai precisar para montar sua régua de tomadas.

► Faça um pequeno desenho a mão de como vai ser sua régua de tomadas, para você

ter uma ideia de dimensões.

▶ O pedaço de madeira você pode arrumar numa marcenaria qualquer. Geralmente eles têm retalhos de cortes de madeira, que depois são jogados fora. Peça para cortarem na medida e passarem uma lixa. Depois, se você quiser, esta base de madeira pode ser pintada. As marcenarias não costumam cobrar nada para fazer isto, mas você sabe como é...nestes tempos difíceis... A espessura desta base deve ter cerca de 20 mm.

▶ Os pedaços de cabos coloridos, você também pode tentar arrumar “na faixa”. Muitas lojas de material elétrico costumam fazer instalações elétricas e sempre sobram pedaços de cabos de diversos tipos e bitolas. Este material é jogado fora. Peça alguns pedaços destas sobras. Os reatores eletrônicos, como o usado no item da descrição da luminária, também tem bons pedaços de fios mais finos, que servem para você ligar o seu LED, como eu fiz! Peça estes materiais, onde você adquirir as tomadas, cabo de 3 x 1,5mm² ou 2 x 15 mm².

▶ Se você não tiver loja de componentes



Figura 94 - Prender a caixinha para fazer o furo para o cabo PP.

Como fazer:

Com todos os materiais e ferramentas em mãos, siga os passos:

1º. Passo: preparar a base de madeira

Marque os furos das duas caixinhas (ou mais) na superfície da madeira. Deixe um

eletrônicos em sua cidade, vá a uma oficina de radio técnico que estes componentes são muito comuns. Ele poderá te vender ou dar (se for uma alma caridosa...) já que o custo é muito pequeno. Na data, os dois componentes não vão custar mais de R\$1,00!! E dá aquele acabamento incrementado a sua extensão multi tomadas ou régua de tomadas!!

▶ Não use as buchas que vem junto com as caixinhas de tomadas. Elas são para instalação em uma parede. Marque os furos dos parafusos antes e depois fure com uma broca pequena de cerca de 2,5 mm de diâmetro. Cuidado para não furar a base de madeira de lado a lado!

▶ O furo para passar o cabo PP, redondo, deve ter 9 mm Marque o local e comece a furar com uma broca de 2 mm e vá aumentando de 1 em 1 mm, até chegar ao diâmetro correto. **Cuidado ao fazer este furo: prenda em uma morsa ou peça ajuda para alguém segurar firme.** Veja **figura 94**.

espaço de cerca de 10 mm entre elas.

Use uma broca de 2,5 mm se você for usar os parafusos que vem junto com a caixinha. Veja nas fotos da **figura 95, (a)**.

2º. Passo: preparar as caixinhas e a canaleta.

A preparação das caixinhas consiste em cortar o plástico do corpo das mesmas, no local onde vai entrar a canaleta. Siga as fotos da **figura 95**.

Corte um pedaço de canaleta de cerca de 15 mm, Use a serra para metais ou o estilete de corte, com cuidado. Você não vai precisar usar a capa da canaleta, já que deixamos uma aba na caixinha, como ilustrado na **figura 95, (c)**.

Vire as abas deixadas no corte acima, como ilustrado na **figura 95, (c)**.

Fure uma das caixinhas, perto da tomada, na parte superior, para montagem do LED. Este furo deve ter 5 mm de diâmetro mas começo-o com uma broca de 2 mm e vai aumentando. Veja **figura 95, (b)**.

Faça também o furo para passagem do cabo PP, na outra caixinha. Não é a mesma que você fez o furo para o LED. **Veja figura 94.** Este furo tem 9 mm, de acordo com o seu cabo PP. Se for maior ou menor, verifique o diâmetro correto da broca a ser usada.

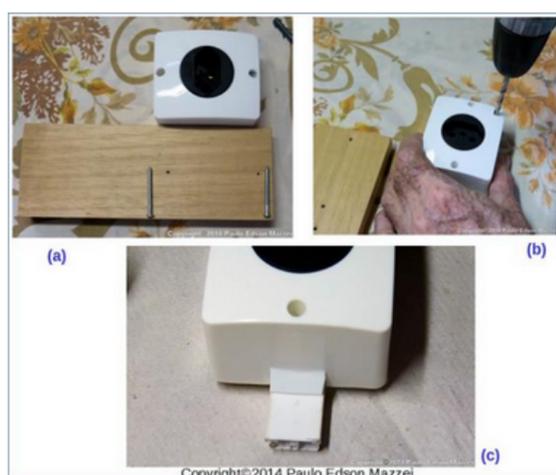


Figura 95 - Preparando a base de madeira e as caixinhas.

3º. Passo: montar o LED e o resistor

A seguir, vamos montar o LED. Normalmente deveria ser usado o processo de

boa qualidade.

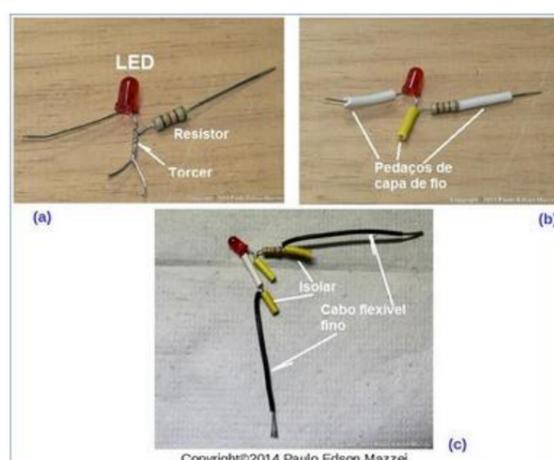


Figura 96 - Montagem do LED e resistor.

4º. Passo: fazer a fiação entre as caixinhas

Agora, vamos ligar as caixinhas entre si, através dos cabos das tomadas. **Veja figura 97.**

- Encaixe o LED no furo, sem forçar nada, como em **(a)** da **figura 97**. Ele deve entrar bem justo. Se ficar folgado, coloque um pingo de cola quente.

- Faça a fixação das duas caixinhas e LED. Como mostrado na **figura 97, (b)**.

soldagem com estanho, para unir o LED com o resistor. Este é o processo usado em eletrônica e é usado um soldador e fio de solda de estanho.

Para não complicar, vamos torcer os fios juntos. Observe que para este nosso projeto, você não precisa se preocupar com qual fio usar, do LED e do resistor. Pode pegar qualquer um. Na realidade, o LED tem polaridade (polos positivo e negativo), mas não para este uso.

- Torça o terminal (fio) do LED, junto com o terminal do resistor. Para isto use o alicate de bico reto. **Veja como fica na figura 96 (a).** Sobre este pedaço torcido, coloque um pedaço de capa de cabo de 1,5 mm² (cerca de 10 mm)

- Isole um dos terminais do LED e um dos terminais do resistor com um pedaço de capa de cabo, como na **figura 96 (b)**.

- Torça um pedaço de fio fino (aprox. 0,5 mm²) em cada terminal livre do LED e do resistor. Use mais pedaços de capa de cabo para isolar, como na **figura 96 (c)**.

- Pode usar fita isolante para isolar em vez dos pedaços de capa de cabo? Pode, se for de

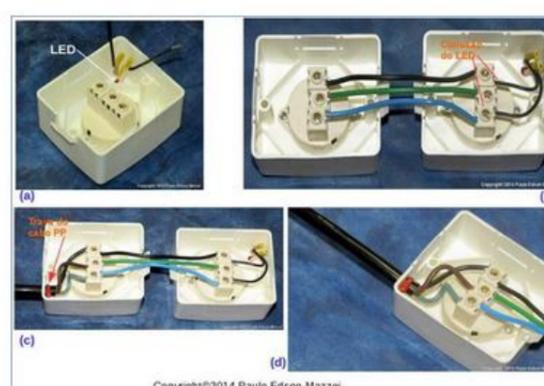


Figura 97 - Fiação entre as caixinhas, o LED e o cabo de força PP.

- Decape o cabo PP e insira no furo de 9 mm que você fez. Para que ele não saia da dentro da caixinha, use uma pequena presilha plástica, presa no lugar mostrado na foto com sendo “trava do cabo PP”. Puxe a presilha com força, para prender bem no cabo PP. **Veja detalhes em (d)** da mesma figura. Esta presilha também é conhecida por “lacre plástico”, “enforca gato” e daí por diante.

Pronto! Sua régua de tomadas está pronta e ainda indica com o LED quando a mesma esta ligada ou energizada! **Veja-a funcionando na figura 98.**



Figura 98 - Régua de tomadas pronta e funcionando.

Fazendo uma pequena instalação com canaletas de superfície.

Agora que você já praticou o uso e detalhes da instalação de caixinhas e canaletas, vamos fazer uma extensão real numa parede. Você também pode fazer instalação de caixinhas e canaletas em móveis como um rack para o “Home Theater”. Estes racks comportam vários equipamentos como TV, som, DVD, Bluray, etc. e requerem muitas tomadas. Atrás do rack podem ser colocadas caixinhas ou uma régua de

Siga todas as normas de segurança estudadas até o momento e desligue os disjuntores no quadro de distribuição de sua casa.

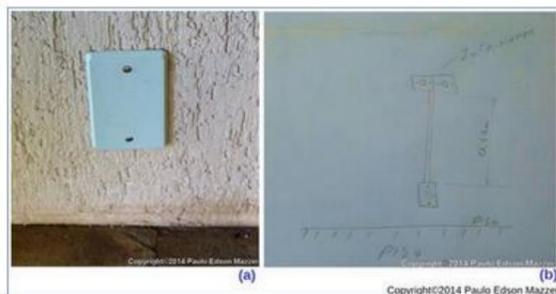


Figura 99 - Caixa embutida existente na parede e desenho simples de como vou fazer minha instalação externa.

Na **figura 99 (a)**, podemos ver a caixa com tampa cega que eu tenho, próxima ao piso. Nesta caixa, eu tenho duas voltagens: 127 e 220 V + o fio terra. Na mesma figura em **(b)** vemos um pequeno desenho do que pretendo fazer: duas caixinhas cerca de 60 cm da caixa já embutida.

Com o desenho e as medidas posso começar a preparar as caixinhas e as canaletas, como mostrado na **figura 100**.

tomadas com a que acabamos de fazer.

Faça um desenho simples de como você quer sua instalação para poder dimensionar os materiais. Quantas caixinhas? Que tipo? E as canaletas, que comprimento? Quais os acessórios das canaletas? Quantos cabos vão passar?

Como exemplo, vamos seguir uma instalação simples que eu fiz. Numa área externa da casa, preciso colocar tomadas 127 e 220 V, para alimentar minhas ferramentas elétricas. Esta área é coberta e não sujeita a chuvas.

Tenho, quase ao nível do chão, uma caixa embutida na parede, onde tenho o fio terra e as tensões 127 e 220 V. Preciso puxar uma canaleta a uma altura de 60 ou 70 cm do solo e aí colocar duas caixinhas externas: uma com uma tomada 220 V e outra com duas tomadas 127 V. Veja a sequência de fotos a partir da **figura 99**.

Se necessário, use sua caneta busca polaridade para ver as fases. Identifique os cabos com pedaços de fita crepe.

■ **(a)** – Corte de uma nova placa cega que vai no lugar da antiga. Veja que esta placa é da linha “Home” da Blux e não tem os dois parafusos: é de encaixe. Devido a isto, precisamos fazer dois furos para prendê-la na caixa antiga. Use a tampa cega antiga como modelo para os furos.

■ **(b)** – Encaixe da canaleta na nova placa cega. Parte inferior da canaleta.

■ **(c)** – Acabamento na parte superior da canaleta (tampa) na tampa cega. Como fica próximo ao piso, vou vedar as frestas aí existentes com um pouco de silicone.



Figura 100 - Corte na tampa cega para encaixar a canaleta.

Com a parte inferior da canaleta e a tampa cega preparada, posso começar a fiação e instalação das mesmas, como ilustrado na **figura 101**.

Em **(a)** uma foto para mostrar o estado que estava, deixado pelo “eletricista”.

Já em **(b)** você pode ver como ficou depois da minha instalação, onde deixei os cabos compridos para ir até as caixinhas de superfície na parede. Os cabos vermelhos são para 220V e o cabo azul é o neutro para 127V. O cabo verde é o terra para 220 e 127V. Para a fase de 127V vai ser usado um dos cabos vermelhos de 220V, como você vai ver pela frente.

A canaleta já está no lugar, com os cabos dentro, como podemos ver pela **figura 101 (c)**. Como esta canaleta é pequena, ela não precisa de buchas ou pequenos pregos para prendê-la a parede. Eu usei dois pedaços de fita adesiva de dupla face, para segurar a canaleta no lugar enquanto faço a instalação das caixinhas. Com as caixinhas no lugar, a canaleta fica presa a

centro.

► O fio terra, cor verde, também vai para a caixinha de 127 V, junto com o fio azul (só usado na tomada de 127 V).

► O fio preto, fase de 127 V, é “tirado” de um dos fios vermelhos de 220 V, qualquer um deles. Note na caixinha da esquerda, como o fio preto sai desta caixinha e vai para a outra a direita.

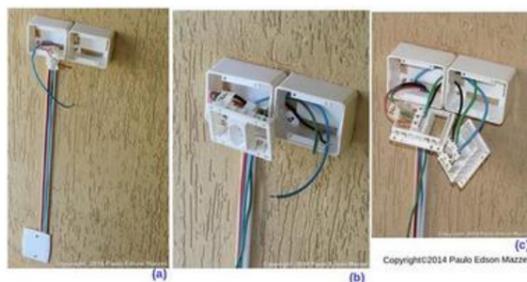


Figura 102 – Instalação da fiação.

A **figura 103** mostra detalhe da instalação dos cabos e tomadas das duas caixinhas.

Nas duas tomadas da caixinha de 127 V, usamos pequenos pedaços de fios rígidos para interligar as duas tomadas, como pode ser visto

parede pelos extremos.

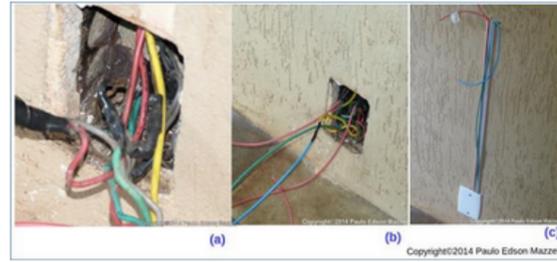


Figura 101 - Preparação da caixinha na parede.

A **figura 102** mostra as duas caixinhas e a canaleta já presas no local. Usei os parafusos e buchas que vem junto com as caixinhas. Cuidado ao furar a parede para não atingir algum eletroduto ou aqueduto.

A fiação já passada é mostrada em, **(a)**. Em **(b)** pode-se ver a instalação da primeira tomada, de 220 V. Para 127 V usei uma caixinha de duas tomadas 127 V para aproveitar melhor a funcionalidade da mesma.

Note em **(c)**:

► A conexão dos fios vermelhos (220 V) na tomada a esquerda. O terra, verde, está no centro.

pela figura. Estes pedaços de fio rígido podem ser conseguidos com algum eletricista, de sobra em alguma instalação que o mesmo esteja fazendo.

Note que como sou do “tipo econômico”, sempre procuro soluções que não me custem nada: restos de cabos e fio, sobras de instalações antigas, etc. No nosso país existe um grande desperdício na construção civil e a parte das instalações elétricas contribui para isto. Se estiverem em boas condições, essas sobras podem ser usadas.

Comece a guardar restos de fios e cabos (não exagere), parafusos, tomadas, etc. sempre alguma coisa você vai aproveitar. Quando não tem jeito, direto para o lixo reciclável.

Quando eu preciso comprar dez parafusos, porcas e arruelas para um determinado serviço, eu sempre compro a mais, para não precisar voltar à loja. Com isto, você logo vai ter um pequeno “estoque” destes itens que são sempre usados. Caixas plásticas destas com divisões internas são ótimas para guardar estas coisas.

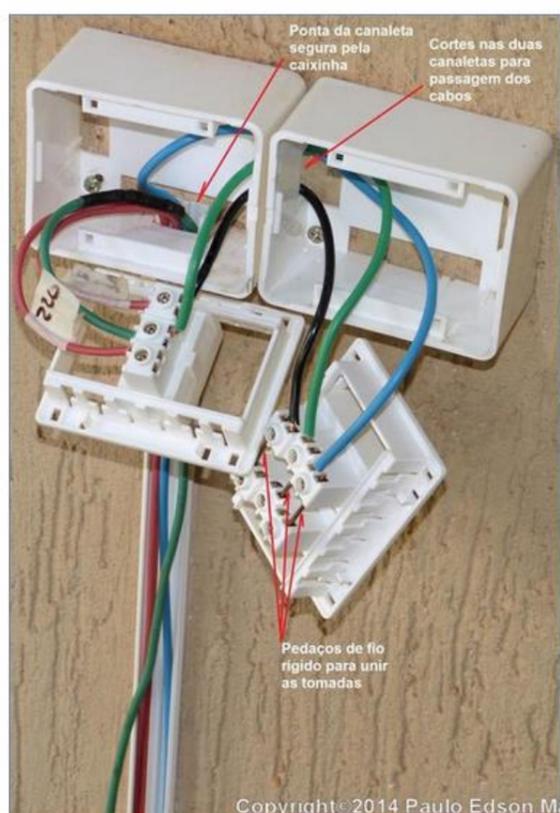


Figura 103 - Detalhes da ponta da canaleta presa pela própria caixinha e da interligação das duas tomadas de 127 V.

potencia um pouco maior do que a habitual.

A **figura 105** ilustra os acessórios que você pode usar com as canaletas, para dirigi-las para qualquer lugar e posição numa parede. A **figura 89** também já mostrou diversos acessórios para as canaletas.

Em instalações externas, sujeitas a pó e respingos de água, deve ser usadas os eletrodutos de aço com caixinhas de alumínio, como é mostrado num simples exemplo na **figura 105, (b)**. Este tipo de instalação já é trabalho para um profissional.



Figura 105 – Acessórios para canaletas e uma

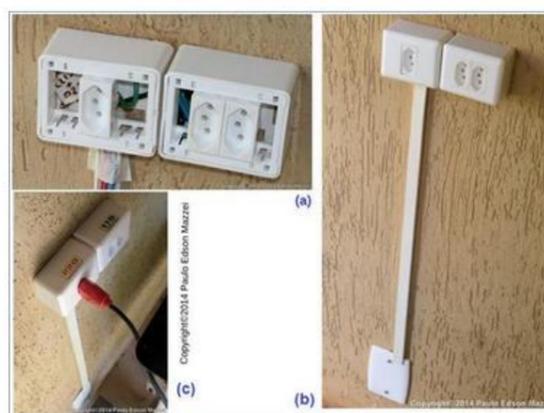


Figura 104 – Canaletas e caixinhas prontas.

A **figura 104** mostra afinal o “**capolavoro**” pronto para uso. Para os “americanizados” é uma “**masterpiece**”!

- **(a)**: Tomadas já montadas nas caixinhas. A esquerda uma tomada 220 V e a esquerda duas tomadas 127 V.
- **(b)**: Montagem completa da canaleta e caixinhas.
- **(c)**: Dois adesivos, que informam a tensão (voltagem) de cada caixinha, impedem confusão na hora de ligar algum aparelho. No meu caso, a tomada de 220 V é usada para a conexão de uma furadeira de bancada com

instalação externa.

Instalação de ventiladores de teto

Com o pesado calor que tem assolado todo país neste ano de 2014, nada melhor do ter um ventilador no teto para nos refrescar. Na realidade é a primeira opção, tendo em vista o custo, quando comparado a um aparelho de ar condicionado.

Basicamente, ao comprar um ventilador de teto, você vai se deparar com três modelos:

1. Ventilador com controle de liga/desliga e velocidade através de pequenas correntes no corpo do ventilador. Não precisa embutir cabos nenhum e você mesma (o) pode instalá-lo.
2. Ventilador com controle de liga/desliga e velocidade através de cabo de controle, que deve passar pela caixinha no teto e ir até a caixa de controle na parede. Este já é um trabalho para

eletricista profissional.

3. Ventilador com controle de liga/desliga e velocidade através de um controle remoto sem fios. Não precisa embutir cabos nenhum e você mesma (o) pode fazê-lo.

Ao adquirir, escolha o modelo, em função do preço, ruído, instalação (você ou eletricista?), etc. Peça ajuda aos vendedores.

Em minha residência a maioria dos ventiladores é do primeiro tipo, como ilustrado na foto da **figura 106**. Troquei dois deles pelo modelo de controle remoto, usando igual ao da foto **(b)**, fabricado pela **ARNO®**, com ótimos resultados.

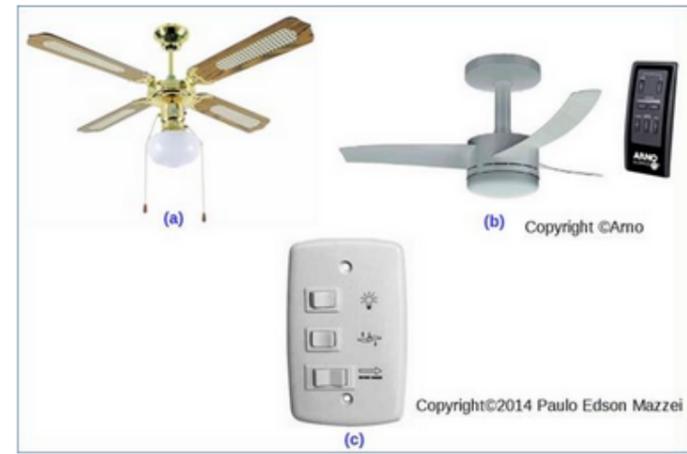


Figura 106 - Modelos de ventiladores. (a) controle no próprio corpo do ventilador. (b) Com controle remoto. (c) Control de parede para um ventilador.

As conexões elétricas são simples, pois eles vem com apenas três fios para conectar: fase, neutro e terra.

Veja na **figura 107** estes fios para o ventilador do modelo **(a)** da **figura 106**.



Figura 107 - Instalação elétrica de um ventilador de teto.

Observe na **figura 107**:

- Todo ventilador vêm com um manual de instruções com a montagem mecânica e a instalação elétrica do mesmo. Leia antes de começar a montar!
- Monta-se primeiro a parte mecânica, até chegar num ponto como o parecido com a foto (a) da **figura 107**. Na realidade, para subir tudo e prender no teto, você

vai precisar colocar as pás (partes da hélice), conforme descreve o manual. Leia antes!! Quando você for elevar todo conjunto para ligar ao teto, use uma escada e chame por ajuda. O marido está esparramado no sofá vendo televisão? Chame-o!!

c. Segurar todo ventilador já montado, perto do teto, e pendurado em uma escada não é fácil... Mas, um bom ventilador, como o da **figura 107**, costuma vir com uma peça a ser fixada na caixinha do teto, antes de subir o ventilador montado até o teto. Esta peça tem um gancho, que permite pendurar o ventilador sem a necessidade de você ficar segurando-o, enquanto faz as conexões elétricas. Este ventilador é um modelo antigo, robusto e naquele tempo os chineses já se preocupavam com a montagem do “bicho” lá no

teto!! Por aqui, demorou para algum gênio perceber a necessidade...

d. A parte redonda, mostrada na foto **(b)** é de onde saem os cabos para ligação do ventilador a instalação da caixinha no teto. Note que:

- O cabo verde é o terra, que é fixado no cabo terra (se tiver) ou na parte metálica da caixinha.
- O cabo branco é o neutro.
- Os dois cabos restantes, de cores azul e preta, vão unidos e vão a fase do circuito elétrico.

e. Não é preciso usar fita isolante, pois os cabos são enrolados um sobre outro, depois torcidos e colocados na pequenas peças plásticas chamadas “conectores roll on”. Basta enfiar um destes conectores nos fios torcidos e girar como se fosse rosqueá-lo nos cabos. Ele fica bem preso, isolando toda junção dos cabos. Veja os modelos no site da [Building](#) (Blux). Se necessário, você pode usar fita isolante de boa

As conexões da fiação da caixinha no teto com a fiação do ventilador, podem ser feitas também usando-se um “**bloco de terminais**”, como os fabricados pela [Blux](#).

Na **figura 109** você pode ver como é fácil unir dois cabos ou fios, usando-se um destes blocos de terminais, que são fabricados para diversos tamanhos de cabos.

Normalmente as barras de blocos terminais vêm com 12 contatos e eles podem ser cortados ou serrados conforme sua necessidade. Ao adquirir, de preferência aos de baquelita rígida. Existe uma porção destes blocos de “origem geográfica desconhecida” que “espanam” a rosca dos parafusos no primeiro aperto! Verdadeiras bombas!

qualidade.

Fácil não é? Depois de tudo conectado, prenda o ventilador ao teto, como recomenda o manual de instruções do fabricante e verifique seu funcionamento.

Veja na foto da **figura 108**, como ficou o ventilador depois de instalado no teto.



Figura 108 - Ventilador montado, preso ao teto. O globo de vidro não encaixava devido ao tamanho da lâmpada compacta.

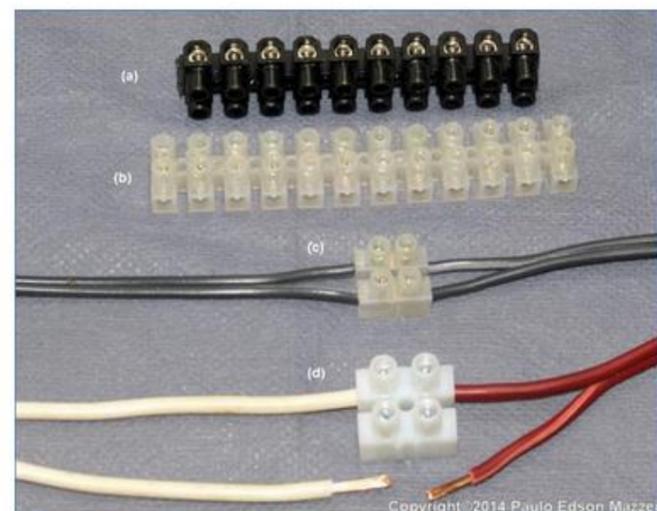


Figura 109 - Bloco de terminais.

- (a)** Bloco de terminais de baquelita rígido
- (b)** Bloco de terminais de PVC macio
- (c)** Conexão de cabos finos usando-se um bloco de terminais
- (d)** Idem, porém com cabos grossos.

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 8

Outras instalações elétricas

Introdução

Nas nossas casas ainda temos outra porção de equipamentos que pode ser considerados elétricos para efeito deste livro.

Exemplos são os telefones, campainhas, sensores para lâmpadas, etc. Vamos incluir aqui os mais comuns ou sugerir aqueles que possam melhorar suas instalações e economizar energia.

Instalação de telefones fixos e sem fio

Algumas vezes o conector do telefone fixo ou sem fio, apresenta problemas. Pode ser mau contato, quebra de algum pino ou mesmo acidentes que alguém puxou com força e arrancou tudo da parede!!

As ligações de telefonia costuma ser embutidas e terminam numa caixinha onde está

Como eu preciso instalar uma extensão de telefone numa sala de casa, vou usar os componentes novos da Blux. Veja **figura 110**.

O conector mostrado a esquerda **(a)** é um conector modelo RJ45, usado para redes de computadores. Este conector já precisa de um serviço profissional para sua instalação.

Em **(b)**, é mostrado o conector para telefone, modelo RJ11, que você mesma pode instalar ou substituir quando com problemas.

Em **(c)** você pode ver os dois conectores visto pelo lado de traz.

Também é possível achar estes conectores de telefone, para instalações de superfície, ou seja, em caixinhas como a que já usamos. Veja catálogo da [Blux](http://www.blux.com.br).

o conector e a placa de montagem, como mostra a **figura 109**. Esta é uma conexão antiga e você pode ver um filtro de linha escrito “Telefonica”® conectado ao conector da parede e ao telefone. Este filtro é para impedir que a Internet (Speedy®) caia (desconecte) cada vez que o telefone é usado.

Observe que a instalação da rede telefônica, como vai ser descrita, tanto serve para telefones fixos como para telefones sem fio.



Figura 110 - Conexão de telefone.

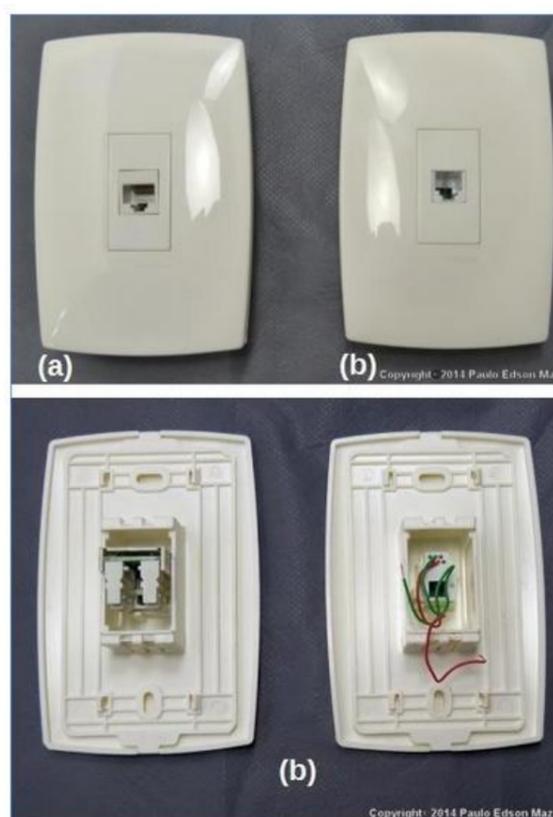


Figura 111 - Conectores de parede para RJ45 (rede) e RJ11 (telefone).

Normalmente para instalações externas de telefone usa-se um cabo paralelo, rígido, com isolamento preto. Veja **figura 112**, em (a).

Para instalações internas podem ser usados os cabos e fios como mostrado em (b) da **figura 112**.



Figura 112 - Cabos telefônicos. (a) externo e (b) interno.

Vamos aproveitar esta instalação de telefone fixo para mostrar a você um outro auxiliar para suas instalações e reparos: o espaguete termo retrátil.

Este espaguete é um tubo de um plástico isolante especial, que se retrai com a aplicação de calor e isola uma porção de lugares, sem o uso de fita isolante, roll on, etc.

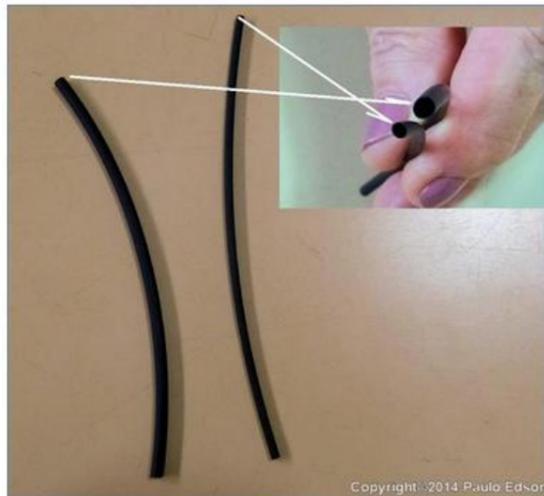


Figura 113 - espaguetes termo retrátil.

Siga a sequência de **figuras**, da de número **114** em diante.

► **(a)** O fio da rede telefônica (branco) é rígido e de pequeno diâmetro. Limpe-o com o estilete de corte. Encaixe os dois pedaços de espaguete, um em cada fio. Enrole o cabo fino (verde ou vermelho), que vem do conector DIN RJ11, sobre a ponta do fio da rede telefônica. Cerca de 5 a 8 mm.

► **(b)** Dobre a parte enrolado do fio (branco) e do cabo (verde) e volte a mesma para

Os espaguetes termo retrátil podem ser achado numa porção de diâmetros e são vendidos por metro, quase sempre na cor preta. Na **figura 113**, você pode ver dois deles, de pequeno diâmetro, ótimo para isolar cabos de pequenos diâmetros. Você vai achar estes espaguetes em lojas de material elétrico ou pela Internet, onde você pode adquirir pedaços menores, com quatro ou cinco diâmetros diferentes.

Vamos usar dois pequenos pedaços, com cerca de 15 mm de comprimento cada um para isolar o fio da rede telefônica ao fio do conector de parede. O diâmetro deve ser o suficiente para que o espaguete entre nos fios já emendados. Usei um de aproximadamente 3 mm.

traz, sobre o cabo fino, verde e vermelho. Sobre este cabo/fio exposto, deslize o pedaço de espaguete.

► **(c)** O espaguete agora cobre toda junção do fio e cabo. Nada do cobre deve aparecer. Tudo é coberto pelo espaguete.

► **(d)** Com o secador de cabelos, vá aquecendo os dois pedaços de espaguete e você verá que ele se contrai e aperta a emenda que fizemos, firmemente. Não exagere com o calor e veja se o jato de ar quente do secador não atinge paredes ou outros objetos que possam ser danificados.

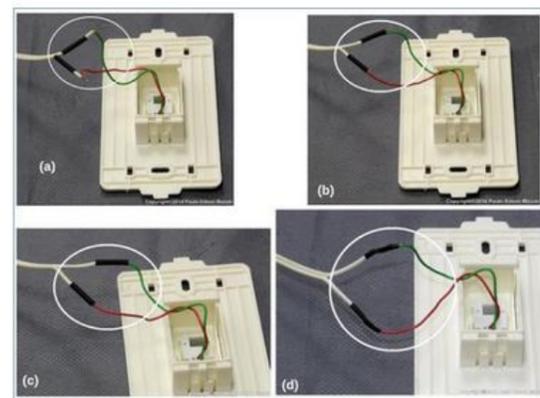
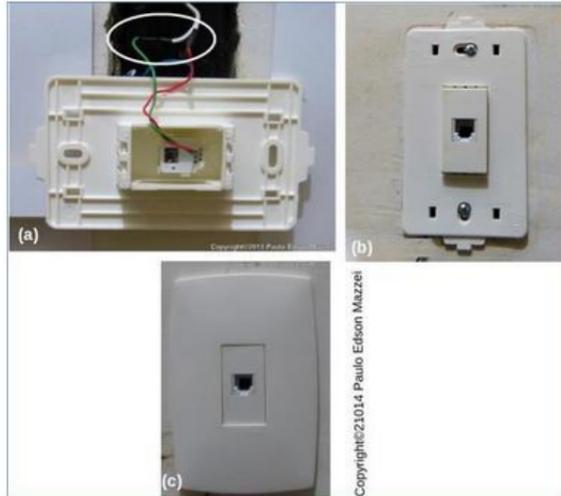


Figura 114 - Isolação dos cabos usando

espaguete termo retrátil.

Acompanhe comigo a **figura 115**:

1. Em **(a)** o conector de telefone já está pronto para ser montado. Note que a placa (espelho) ainda não foi montada.
2. Em **(b)** o suporte do conector está preso a parede com os parafusos que acompanham o conjunto.
3. Em **(c)** a placa foi encaixada e o conector está pronto para uso.



oxidado e dar problema. Troque como foi descrito se você perceber isto.

c. Cada ramal (ou extensão) do telefone sem fio é alimentado por uma pequena bateria ou por duas pilhas tipo palito recarregável (pilha tipo AAA). O próprio ramal costuma indicar na tela o estado da bateria. Com o tempo estas baterias ou pilhas recarregáveis costumam “não pegar” mais a carga e cada carga vai durar menos até acabar. Troque por pilhas ou baterias novas, se você perceber isto. Veja figura **116**.

d. Para compra de pilhas ou baterias novas você vai começar um drama devido ao mercado estar inundado de pilhas falsas, que usam nomes de grandes fabricantes para suas “bombas”. Procure:

- Nunca compre pilhas em feiras ou

Figura 115 - Fixação na parede.

Telefone sem fio: mais alguns detalhes

No caso dos telefones sem fio, com um dois ou mais ramais, somente a base do aparelho é conectada a rede telefônica. O sinal para os ramais telefônicos são enviados via sinais de rádio.

A instalação destes aparelhos é simples e não costuma dar problemas. Se você for adquirir um novo, procure marcas que tenham site no Brasil e dão garantia e assistência técnica. Evite os importados, de “origem geográfica indefinida”, que depois te deixam na mão...

Problemas que você poderá encontrar nestes aparelhos:

- a.** Mau contato no cabo de telefone, que vai do aparelho (base) a tomada na parede. Estes cabos são vendidos avulsos, com vários comprimentos.
- b.** Com o tempo, o conector RJ11 na parede, costuma ficar

camelódromos.

- Compre em loja idônea que troca se der problemas.

- Procure por marcas conhecidas. Depois de muito “apanhar” de pilhas, tento usar as de marca eVolta® (Panasonic®), Eneac® (Sanyo®) e Philips®. As pilhas são tão falsificadas que no próprio site dos fabricantes acima ou no ML – Mercado Livre tem pequenos tutoriais de como reconhecer as falsas das verdadeiras. Parece mentira, mas é verdade.

e. Nunca usa pilhas descartáveis ou pilhas alcalinas nestes aparelhos, pois elas poderão explodir!

f. Leia o manual do aparelho pois ele costuma listar uma série de problemas que você pode encontrar com seu telefone e como corrigi-los.

g. No [capítulo 9](#), onde você vai aprender a usar o **multímetro digital**, você aprenderá como medir a tensão de pilhas e baterias.



Figura 116 - Ramal ou extensão de telefone se fio alimentado por duas pilhas recarregáveis de 1,2V (a) e Pilhas fora do alojamento das mesmas (b).

Campainhas externas e porteiros eletrônicos.

Hoje, a grande maioria das residências usa o chamado “porteiro eletrônico”, numa variedade de modelos, com câmeras, com fios, sem fios, etc.

Se sua residência foi preparada e tem os locais projetados para a instalação de um porteiro eletrônico, a instalação deles é fácil, seguindo as instruções que vem na embalagem.

Se um porteiro eletrônico der problemas e estiver ainda dentro do período de garantia (1

interfone ou ver numa tela de vídeo.

Os chamados “botões de campainha” são na verdade interruptores simples, como o mostrado na foto. A diferença é que eles são interruptores temporários: só ligam quando você aperta e quando você solta, uma mola interna faz o mesmo voltar a posição de desligado. Veja **figura 117**.



Figura 117 - Botão de campainha em (a) e interruptor bipolar de tecla para ar condicionado em (b).

A **figura 117**, em (b) mostra também um interruptor bipolar (desliga/liga dois polos ao mesmo tempo), usado em aparelhos de ar condicionados residenciais. A corrente máxima que ele suporta está em torno de 20 ampères. A

ano), leve-o a assistência técnica autorizada. Se passou mais de um ano, o reparo destes aparelhos já é difícil pelo leigo.

Como parte do porteiro eletrônico fica exposto ao tempo, está sujeito a poeira, chuva e ação de vândalos. Os fabricantes parecem não se importar com estes problemas seguem aquela linha padrão por anos e anos, com os mesmo problemas...

Se der problemas e estiver fora da garantia, jogue fora! Compre um novo e você mesmo troque, seguindo as instruções e o site do fabricante. Cuidado, pois alguns modelos de porteiro eletrônico tem tensão CA de 127 ou 220 V na parte externa, junto com alto-falante.

Veja no site da [HDL®](http://www.hdl.com.br) os modelos fabricados por esta empresa.

As antigas campainhas ainda são encontradas em algumas residências mais antigas. São bem simples e nem sei se ainda são encontradas para reposição. Com o problema sério de insegurança em que passamos, dificilmente vamos ver quem toca a campainha a nossa porta, sem falar com a pessoa pelo

sua instalação é igual a de um interruptor duplo já que ele interrompe os dois fios do aparelho de ar condicionado, geralmente 220 V.

Adaptadores para Plugues

Cuidado ao usar os chamados “adaptadores elétricos para plugues”! Muitas bombas existem no mercado e tem “origem geográfica desconhecida”... Além de aquecerem, podem danificar o aparelho nele ligado ou, mais grave ainda, provocar um incêndio devido ao sobreaquecimento.

As lojas de material elétrico/ferragens costumam expor estes adaptadores dentro de recipientes plásticos, cheios deles, multicoloridos. Aí é que mora o perigo!

Veja se tem marca conhecida, se tem a tensão e corrente máxima que eles suportam, etc., impressas no corpo.

Na **figura 118** você vai ver os adaptadores da Blux sendo usado para adaptar um plugue padrão americano (NEMA) para uma tomada padrão brasileiro (ABNT).

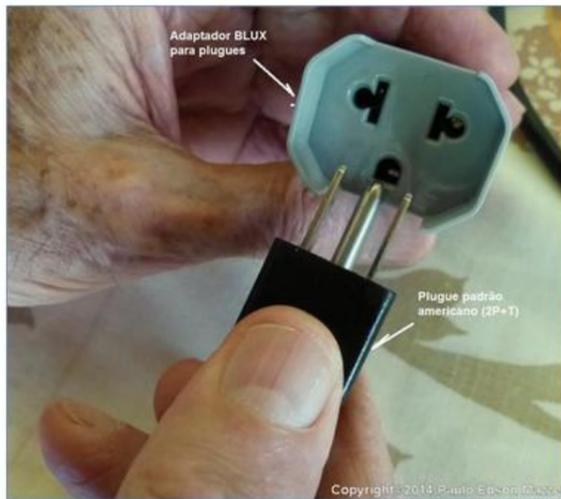


Figura 118 - Adaptador de plugues.

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 9

Conserto básico de aparelhos elétricos

Introdução

Neste ponto do nosso eBook, quero introduzir uma ferramenta valiosíssima que muito vai ajudar o conserto de aparelhos eletrodomésticos e outros. Na realidade, não é bem uma “ferramenta” no sentido da palavra, mas é um medidor: o **multímetro**!

Como o nome já diz, ele é um medidor de diversas grandezas elétricas, como tensão, corrente e resistência, nos modelos mais simples. É aquele tipo de aparelho que depois que você adquiriu você pensa: “como fiz tantos consertos sem um multímetro?” As mulheres, ou melhor, as técnicas em reparos, dirão: “como pude viver até agora sem um multímetro??”

As três grandezas elétricas mais importantes para nós, no momento, são tensão,

corrente e resistência.

Recordando do nosso glossário, veja a tabela na **figura 119**.

GRANDEZAS ELÉTRICAS		
Submúltiplos e múltiplos mais usados		
Voltagem Medida em Volts	V	milivolt = mV (milésima parte de 1Volt) Kilovolt = kV (um mil volts)
Corrente Medida em Amperes	A	miliampere = mA (milésima parte de 1Ampere)
Resistência Medida em Ohms	Ω	kilohm = k Ω (um mil ohms) Megaohm = M Ω (um milhão de ohms).

Figura 119 - Grandezas elétricas.

Praticamente todas as grandezas elétricas têm seus múltiplos e submúltiplos. No nosso caso, damos os mais usados para não complicar muito. Com o uso do multímetro você vai aprender outras que se fizerem necessárias.

Além disto, você pode medir as duas primeiras grandezas (Corrente e Voltagem) em **CA – Corrente Alternada** ou **CC – Corrente Contínua**.

A **CA** é o tipo de corrente elétrica que usamos em nossas residências e está disponível

nas tomadas nas paredes e alimentam os nossos eletrodomésticos, lâmpadas, ventiladores, TV, etc. Ela é fornecida por geradores elétricos que estão nas usinas elétricas e distribuídas as residências, fabricas, etc. por meio da fiação que você vê nos postes da sua rua.

A **CC** já é o tipo de corrente elétrica fornecida por pilhas e baterias. Por exemplo, como as pilhas do controle remoto da TV ou a bateria do seu carro. A Pilha é uma unidade simples de energia, que fornece cerca de 1,5 Volts, dependendo do material do qual ela é construída. A bateria é um conjunto de pilhas, interligas para fornecer tensões e correntes maiores.

Se você quiser saber mais sobre pilhas e baterias, visite o site da [Duracell®](#).

Pode ser que sua câmera fotográfica use uma bateria de 4,5 volts e a bateria do seu carro tem 13,8 Volts. Telefones sem fio costumam usar também pequenas baterias. Veja a **figura 120**.



Figura 120 - Alguns tipos de pilhas e baterias.

O multímetro digital

Com certeza, você deverá estar pensando: bem, e como é esse tal de “multímetro”? Vamos lá!

Atualmente o preço dos multímetros digitais caiu bastante e com o surgimento de ofertas “de origem geográfica desconhecida”, os preços destes aparelhos despencaram. Provavelmente será mais fácil comprar um multímetro digital de marca conhecida, do que tentar reunir os componentes para montá-lo.

Escolha um multímetro digital que atenda as suas necessidades básicas de medidas, em

multímetro digital. Os de boa qualidade são caros.

- O multímetro digital é um pouco mais robusto do que o analógico e tem modelos para todos os bolsos. É mais fácil de ler a grandeza medida.

- Você vai achar no mercado, multímetros digitais desde cerca de R\$10,00 (!) até mais de R\$500,00. Os mais baratos são de origem geográfica desconhecida, mas funcionam bem e vão te ajudar muito. Faça uma visita ao [Mercado Livre](#) e você verá. Muitas vezes o preço de uma bateria de 9 V, para o multímetro, custa mais caro do que o próprio multímetro!! Tem explicação? Veja também nesta loja [Ribershop](#).

- Muitas lojas que vendem quinquilharias importadas, costumam ter estes multímetros. Se você for comprar direto, abra a embalagem, coloque a bateria de 9 V (deve vir junto) e veja se ele liga e mostra os dígitos no display. Se ele mede certo, é outra história!!

- Ao adquirir o multímetro digital, leia antes o **Manual de Instruções** que vem junto, na caixa ou cartela. Sim, o Manual de Instruções

tensão (CA/CC), corrente (CA/CC) e resistência.

- Basicamente existem dois tipos de multímetros: o analógico e o digital.

O analógico mede as grandezas pelo deslocamento de um ponteiro sobre uma escala graduada.

O digital, já um display (mostrador LCD) digital, para informar o valor da grandeza medida. Veja **figura 121**.

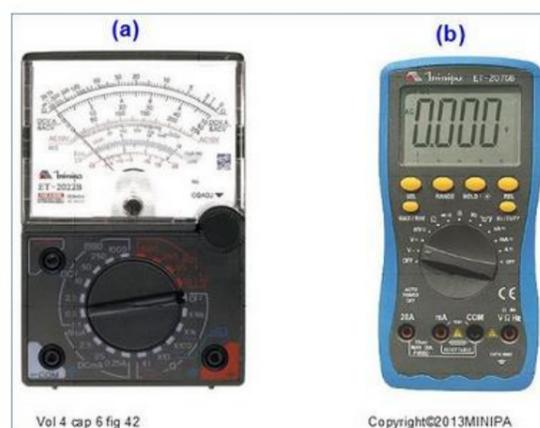


Figura 121 - Multímetros analógico (a) e digital (b).

- O multímetro analógico é um pouco mais difícil de ler e é mais delicado do que o

precisa ser lido antes!! Sabe qual? Aquele livreto que a maioria das pessoas joga fora quando abre a caixa de um novo produto que tenha comprado...

- **Nunca** vá enfiando as pontas de provas na primeira tomada que você vir pela frente!! Isto é um convite ao desastre!!

- Para aprender como usamos o multímetro digital, vamos usar o modelo da **figura 122**. Este é um dos mais simples que existe. Nesta figura você pode ver o multímetro e as pontas de prova para as medições. Preta para o negativo (-) e vermelha para o positivo (+).



Figura 122 - Multímetro digital econômico.

Na **figura 123** você tem o multímetro com suas escalas e os nomes corretos das funções, conexão de pontas de provas, etc.



Figura 123 - Multímetro digital e suas escalas.

Muito complicado? Não, veja o desenho da **figura 124** que vai a ajuda-la (o) a entender como é simples e como funciona.

Escalas do multímetro digital

a) Display: O *display* é de cristal líquido (LCD) e tem 3½ dígitos, ou seja, três dos dígitos

fornecido com duas pontas de prova: uma vermelha e outra preta. Por convenção, a ponta preta é conectada a massa (Comum – Common) ou terra do circuito a ser medido. No multímetro essa ponta vai conectada no borne marcado “COM” (comum).

e) Alimentação: o multímetro digital é alimentado por uma bateria de 9 V, preferencialmente do tipo alcalina. Para substituição da bateria, leia o Manual de Instruções.



Antes de operar, leia o Manual de Instruções!

(a direita) são completos, com indicação de 0 a 9 e o primeiro dígito (a esquerda) é incompleto, com indicação de “1”.

Você vai ver que uma escala de “2000”, na realidade mede até “1999”.

b) Chave seletora: Permite selecionar as diversas funções (tensão CC - e CA ~), corrente, resistência, etc.) e as escalas que podem ser usadas, dentro de cada função. Assim sendo, no caso de tensões CC, a chave seletora permite escolher entre as escalas de 200 mV, 2000 mV (2 V), 20 V, 200 V e 1000 V. Não se esqueça de que esses valores são valores de “fundo de escala”.

c) Medições especiais: Duas escalas, em baixo, à direita, permitem a medição de *diodos semicondutores* (símbolo do diodo) e de *transistores*. Além disso, altas correntes CC, até 10A, podem ser medidas com a chave seletora na posição “10A--”.

d) Bornes: três *bornes* permitem que se usem pontas de provas, para conectar o multímetro aos pontos onde as diversas medidas vão ser feitas. O multímetro é



Figura 124 - Escalas do multímetro digital simples.

Como usar o multímetro digital

a) Medições de tensões CC – Corrente Contínua: Você deve selecionar a função tensão e selecionar a faixa mais apropriada. Provavelmente você vai usar mais as faixas de 20VCC e 700VCC. Veja **figura 125**.

- No desenho **(a)** da **figura 125**, é mostrado como colocar a chave seletora na posição de 1000VCC.

Difícilmente você irá medir tensões até este valor, mas se for, cuidado, pois é um valor alto e pode causar acidentes se o multímetro não for usado corretamente.

- Nos desenhos seguintes, você pode ver como a chave seletora é girada para selecionar a voltagem a ser medida. Quando você não sabe o valor correto, sempre coloque a chave seletora na maior posição disponível, que no nosso caso seria de 1000 VCC. Depois, retire a ponta de prova e mude para uma escala mais baixa até você alcançar um valor que de uma boa leitura.

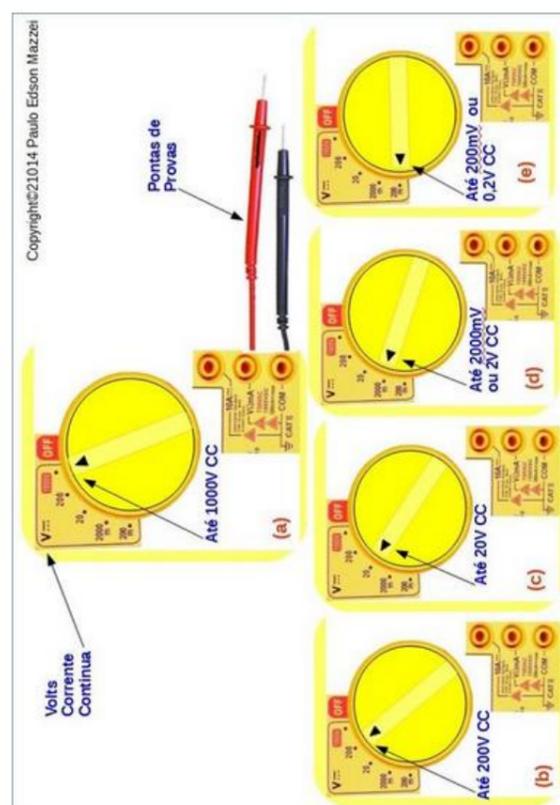


Figura 125 - Medições de tensão com o multímetro.

- b) Medições de tensões CA – Corrente Alternada:** Você deve selecionar a função tensão CA e selecionar a faixa mais

apropriada. Provavelmente você vai usar mais as faixas de 200 VCA e 750 VCA. Veja **figura 126**.

- No desenho **(a)** da **figura 126**, é mostrado como colocar a chave seletora na posição de 750 VCA. Difícilmente você irá medir tensões até este valor, mas se for, cuidado, pois é um valor alto e pode causar acidentes se o multímetro não for usado corretamente.

- Nos desenhos seguintes, você pode ver como a chave seletora é girada para selecionar a voltagem a ser medida. Quando você não sabe o valor correto, sempre coloque a chave seletora na maior posição disponível, que no nosso caso seria de 750 VCA. Depois, retire a ponta de prova e mude para uma escala mais baixa até você alcançar um valor que de uma boa leitura.

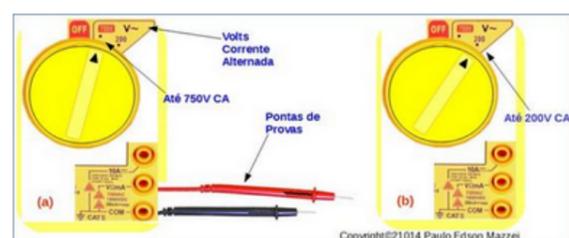


Figura 126 - Medições de tensão de Corrente Alternada com o multímetro.

- c) Medições de correntes CC:** somente podem ser medidas correntes CC, como ilustrado na **figura 127**. Uma posição única do seletor permite medir correntes de até 10 ACC, usando-se o borne em separado, para isso. Note que nessa figura o seletor está na faixa de 200 μ ACC (200 microampères de Corrente Contínua). O microampère é a milionésima parte do ampère.

- **Este multímetro não mede corrente elétrica de CA.**

- A máxima corrente CC que você pode medir é de 10A, usando o borne separado, no multímetro.

- **Para as aplicações descritas neste eBook, não vamos usar nenhuma medida de corrente CC. Apenas damos um exemplo de como fazer.**

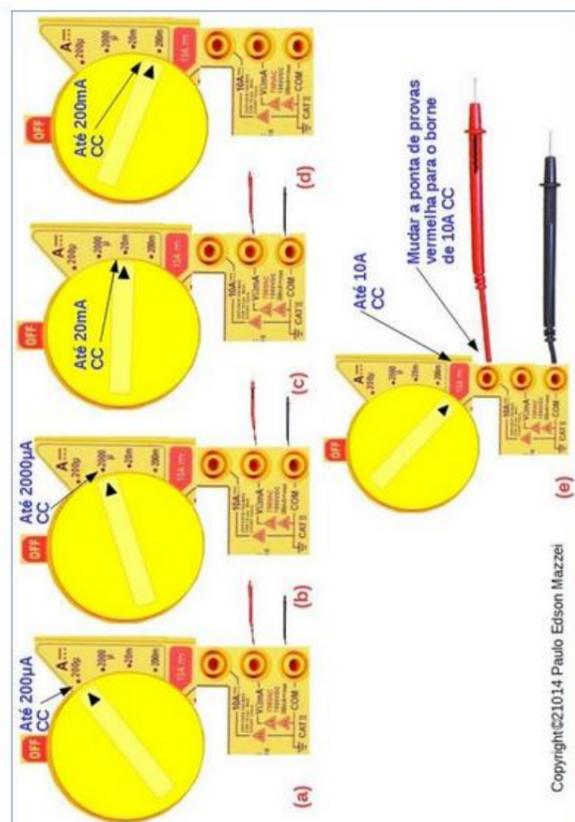


Figura 127 - Medições de corrente de Corrente Continua com o multímetro.

d) Medições de resistência:

a resistência de um circuito ou de um componente qualquer, só pode ser medida com o circuito desligado, ou seja, sem tensão aplicada. A **figura 128** mostra as escalas de resistência. Note que a chave seletora está na posição de 2000 kΩ, no desenho (a) da **figura 128**.

- Medidas de Resistencia elétrica são muito uteis para você achar defeitos em aparelhos eletrodomésticos.
- Observe que a primeira escala de resistência elétrica é a mais alta e 2000 kΩ equivalem a 2 Megohm (2.000.000 ohms)
- Na realidade você vai usar bastante a medida de resistência na menor escala, ou seja, 200 Ω.

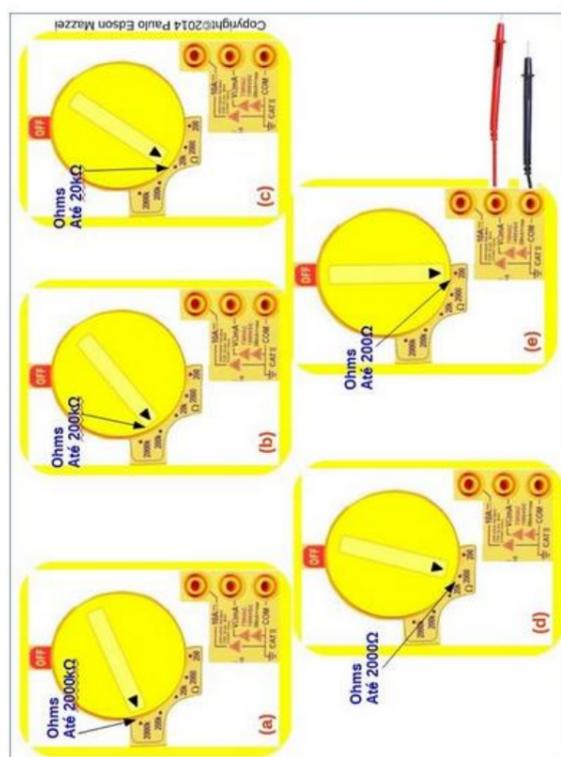


Figura 128 - Medições de resistência elétrica com o multímetro.

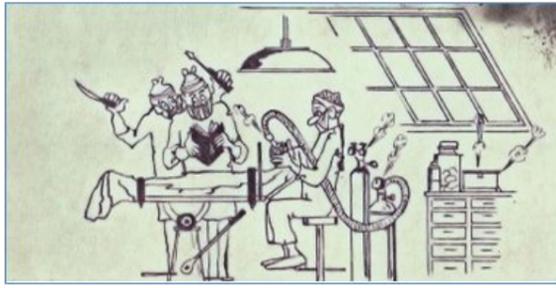
- e) Outras medições:** mais duas medições estão disponíveis nesse multímetro que estamos discutindo: uma delas permite medir e testar diodos

semicondutores e a outra posição permite fazer medidas em transistores que é um componente eletrônico. Alguns multímetros tem uma pequena “buzina” (bip) que soa quando a condutividade está dentro de certos limites. Essas escalas estão ilustradas na **figura 124**. Os bornes, onde são conectadas as pontas de prova do multímetro também são mostradas nessa figura.

Cuidados com o Multímetro digital

Você adquiriu um belo multímetro digital e “está louco” para começar a medir alguma coisa! Cuidado, **NÃO** enfie as pontas de prova na primeira tomada de parede que você encontrar!! Nunca é demais repetir...

Algumas regras de segurança que você **deve** seguir, para sua **própria segurança** e **longa vida** para seu multímetro:



1. Tenha certeza de que a chave seletora de funções e as pontas de prova estão nas posições e lugares corretos. Verifique três vezes. Verifique mais uma vez!

2. Não use o multímetro se as pontas de prova estiverem danificadas, soltas ou com os cabos descascados.

3. Nunca meça a resistência de um componente ou circuito se o mesmo estiver energizado.

4. Nunca toque as pontas de prova conectadas a um circuito energizado, principalmente em medidas de tensões CA.

5. Não use o multímetro comum para tentar medições acima das comportadas pelo aparelho.

danificá-lo.

Exemplos de medições com o multímetro digital

A seguir, apresentamos a você alguns exemplos de medições que podem ser feitas com o multímetro digital e que vão ajudá-la (o) muito no seu dia a dia de reparos! Antes, tenha certeza de que você verificou e entendeu todos os pontos do **item “CUIDADOS COM O MULTÍMETRO DIGITAL”**.

a. **Medições de tensões CC:**
Quando você conhece a tensão de alimentação do equipamento a ser medido, selecione uma escala de medição acima desse valor. Conecte a ponta de provas negativa (preta) e depois vá deslocando a ponta de provas positiva (vermelha) nos diversos pontos do circuito, onde você precisa medir.

► Se você for medir a tensão de uma bateria de 9 V, você já sabe que este tipo de tensão é “CC”, como explicamos

6. Sempre comece pela maior escala, ao medir uma corrente ou tensão desconhecida. Pelo tipo de circuito e pela tensão de alimentação do mesmo você já tem uma ordem de grandeza desse valor.

7. Nunca mude as escalas de um multímetro, com ele conectado a um circuito energizado. Isto pode danificá-lo irremediavelmente.

8. Sempre verifique as condições da bateria que alimenta o multímetro: se elas estiverem gastas, poderão dar indicações errôneas das medidas. Alguns tipos de multímetros digitais acusam baterias descarregadas, indicando no display “**LOW BATTERY**”. Está na hora de substituir a bateria...

9. Não submeta o multímetro a pancadas e choques mecânicos. Não deixe que ele seja molhado ou exposto ao sol.

10. Ao guardar seu multímetro, sempre deixe-o na escala de “OFF” (desligado). Se algum curioso resolver enfiar as pontas de prova numa tomada de CA, não vai

anteriormente.

► Como no corpo da bateria está escrita a tensão de 9 V, você deve escolher uma tensão na escala do multímetro, que seja acima deste valor. Ver **figura 129**.

► Se você não sabe qual a o valor da tensão CC a ser medida, comece sempre pela maior escala e vá abaixando até ter uma leitura precisa. Não se esqueça de que cada vez que você for abaixando a escala, na chave seletora, o multímetro precisa ser desconectado do circuito sob medida. Por exemplo, veja a **figura 129** para a medição da tensão de uma bateria de 9 V. Nessa figura, a leitura de maior precisão é na escala de 20 V.



Figura 129 - Medição de tensão CC.

A **figura 130** mostra a medição de tensão CC para uma pilha comum, alcalina, tipo “AAA” e que deveria estar próxima a 1,5 V.

Veja o que ocorre nas diversas escalas usadas.

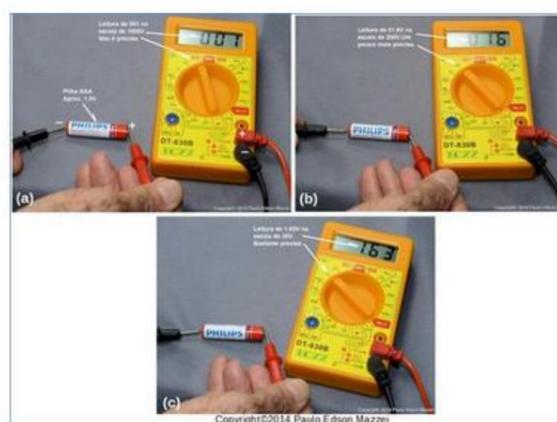


Figura 130 - Medições de tensão CC em diversas escalas.

c) Medições de tensões CA: CUIDADO, SIGA OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA!! Vamos supor que você vá medir a tensão da rede elétrica de CA – Corrente Alternada, da sua residência, que está presente em uma tomada qualquer. Veja a **figura 131** para os detalhes.

- ▶ Coloque a chave seletora do multímetro na maior escala, ou seja, 750VCA.
- ▶ Segure as pontas de prova sempre pela parte de plástico isolante. Não coloque os dedos na parte metálica da ponta de prova.

▶ Insira as pontas de prova nos orifícios da tomada, sem se preocupar com a polaridade. Não tem polaridade e você pode colocar a ponta de provas vermelha, por exemplo, em qualquer orifício da tomada. Lembre-se de que o orifício do meio, na tomada, é o terra.

▶ Na escala de 750 VCA, você vai ler aproximadamente 127 V, no display digital do multímetro.

▶ Retire as pontas de prova da tomada e mude a chave seletora do multímetro para 200 VCA. Você vai obter a mesma leitura de 127 V, como no caso anterior.

▶ Se sua residência for alimentada por 220 VCA, você já viu que só vai poder usar a escala de 750 VCA para a medida de 220 V nas tomadas.

▶ **Atenção:** Mesmo em residências alimentadas por 127 VCA, costuma-se ter alguns pontos da casa com a tensão 220 VCA. Por exemplo, costuma-se usar 220 VCA para os chuveiros, torneiras elétricas, aquecedores, ar condicionados e aparelhos que costumam ter altas potências. **Por isso, sempre comece as**

medidas em pontos desconhecidos, pela escala maior do seu multímetro. No nosso caso seria a escala de 750 VCA.

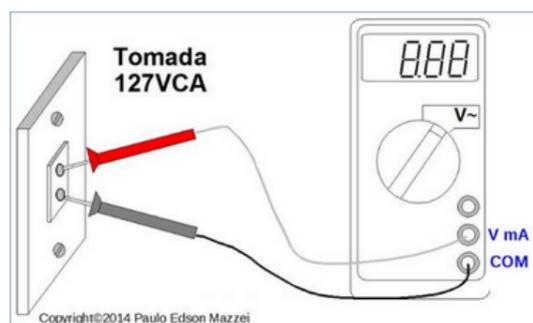


Figura 131 - Medição de tensão CA.

A **figura 132** mostra a medição de tensão CA em uma tomada comum de 127 VCA e que deveria estar próxima a este valor.

Veja o que ocorre nas diversas escalas usadas.



Figura 132 - Medições de tensão CA.

d) Medições de corrente CC: O nosso multímetro mede somente corrente contínua e as escalas vão de 200 μ A a 200 mA, com uma escala especial, separada, até 10 ACC, com um borne separado para isso. Estude a [figura 124](#).

CUIDADO: Inversão de polaridade das pontas de prova ou medições de correntes superiores às permitidas, em CC Corrente Contínua pelo multímetro podem ocasionar danos ao mesmo ou ao componente, circuito ou aparelho que você estiver medindo. Os multímetros digitais costumam ter fusíveis de proteção para as medidas de corrente. Consulte o Manual de Instruções do mesmo, no caso de queima do fusível.

AVISO: Para suas instalações e reparos

- quatro pilhas AA.
- c. Um conector de encaixe para este suporte (se possível).
- d. Um resistor de carbono, de 47 Ω , 1 W de potencia (loja de material eletrônico).
- e. Um resistor de carbono, de 100 Ω , 1 W de potencia (loja de material eletrônico).
- f. Um resistor de carbono, de 1000 Ω , 1 W de potencia (loja de material eletrônico).



Figura 134 - Componentes necessários para experiência em medição de corrente CC.

No desenho (a) da [figura 133](#), temos um

em sua residência (e nas dos vizinhos, amigos, etc!!), você ainda não vai precisar usar a escala de Corrente CC. Entretanto, se você gosta de experimentar e pode gastar uns poucos trocados, você pode montar o pequeno circuito elétrico dado na [figura 133](#), para ver como a corrente elétrica se comporta.

Além disto, aproveitamos para medir o valor de outros componentes.

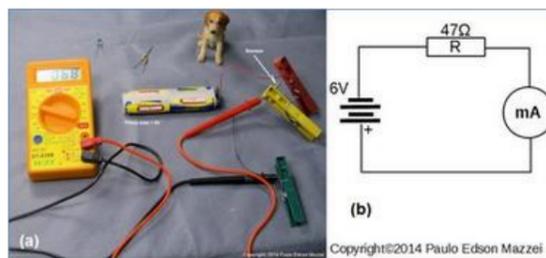


Figura 133 - Circuito a ser montado para medida de corrente CC. (a) componentes reais. (b) Diagrama do circuito elétrico com os símbolos dos componentes. As linhas preás representam fios condutores. Grampos de prender roupa no varal seguram juntos os cabo e terminais dos componentes.

O que você vai precisar:

- a. Quatro pilhas de 1,5 V, comum, tipo AA.
- b. Um suporte plástico para

resistor de 47 Ω conectado a uma bateria de 6 V. Pela lei de Ohm você calcula que a corrente deve estar próxima de 0,127 A, ou, 127 mA. Nesse caso, a chave seletora do multímetro deve estar na escala de 200 mA, que é a maior. Observe com cuidado a polaridade da bateria e das pontas de prova.

Note um detalhe em relação aos multímetros digitais: Se você inverter a polaridade das pontas de prova, o multímetro vai acusar uma leitura correta, mas com um sinal – (menos) a esquerda dos dígitos do display LCD.

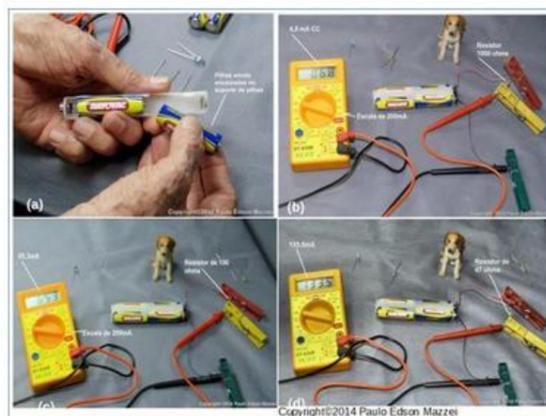


Figura 135 - Medição de corrente CC.

Na **figura 135** note que com as medidas efetuadas, é possível verificar se a lei de ohm é correta, já que conhecemos duas variáveis.

1. Obtivemos as seguintes leituras de corrente CC com os valores de resistores:

- 1000 ohms = 6,8 mA
- 100 ohms = 65,3 mA
- 47 ohms = 133,5 mA

2. A Lei de Ohm diz que a corrente elétrica que circula em um circuito é igual a tensão aplicada dividida pela resistência do circuito.

$$\text{Ou } A = V/R$$

Substituindo os valores, temos $A = 6,5/1000 = 0,0065$ ampères ou 6,5 mA.

$$A = 6,5/100 = 0,0653 \text{ ampères ou } 65,3 \text{ mA}$$

$$A = 6,5/47 = 0,138 \text{ ampères ou } 138 \text{ mA}$$

EUREKA!! Está tudo certo!! Note que as pequenas variações podem ser atribuídas ao multímetro, valores dos resistores, carga das pilhas, etc.

fotos de medidas dos resistores que estamos usando.

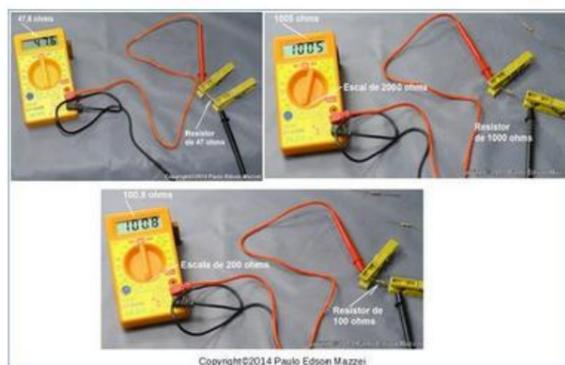


Figura 137 - Medições de resistência em resistores.

Medir a continuidade de um cabo, como já foi explanado, é verificar se ele não está interrompido. Veja a sequencia de fotos a partir da **figura 138**.

Note na **figura 138**:

- **(a)** Em qualquer posição de escala de resistência, quando as pontas estão abertas (sem nada medindo), o multímetro marca o numero "I". Somente quando alguma resistência é introduzida nas pontas de prova ele começa a medir;

Vamos medir os valores dos resistores e a tensão do conjunto de pilhas.

Veja a sequêcia de figuras.

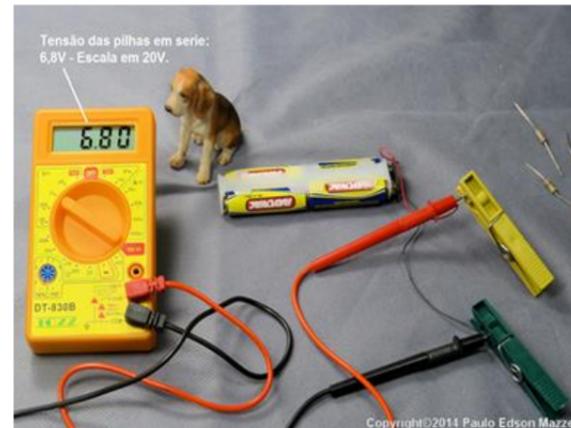


Figura 136 - Medida da tensão das pilhas em serie = 6,8 Volts. Sem carga.

e) Medições de resistência: veja na **figura 137** como se verifica o valor ôhmico (resistência) de um resistor, um fusível (bom ou ruim) e a continuidade de um cabo qualquer. **ADVERTENCIA:** Nunca meça a resistência do que quer que seja num circuito ligado. Todos os componentes a serem testados devem estar desligados do circuito.

Veja a **figura 137** para uma sequencia de

- **(b)** Medindo a resistência de um pequeno pedaço de cabo. Em medidas de pequenas resistências, em torno de 1 ohm, o multímetro já não tão preciso mas na realidade, estamos medindo a continuidade, para saber se o pedaço de cabo não está interrompido e não a sua resistência.
- **(c)** O mesmo acontece na figura, onde é medido um pedaço de cabo mais grosso e a resistência é de 1,1 ohms no display.

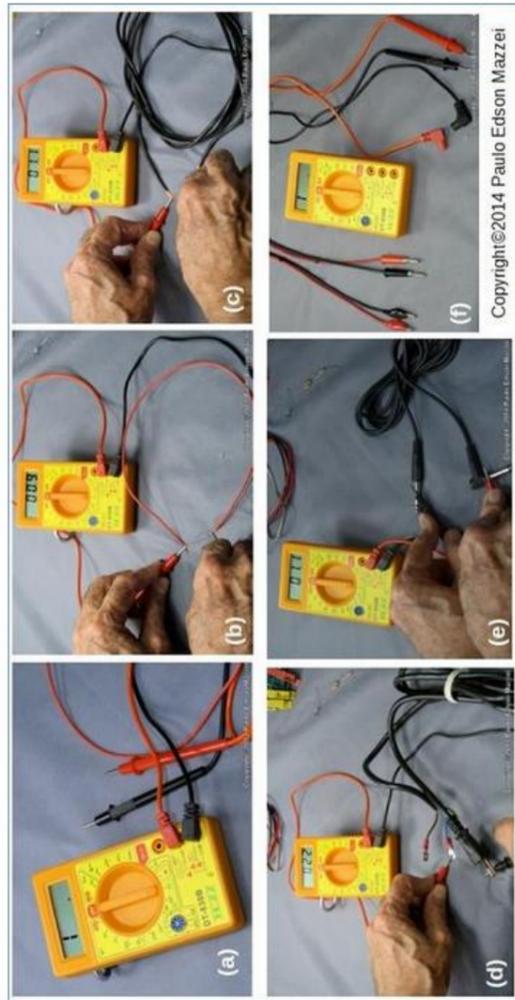


Figura 138 - Medições de resistência.

O seu multímetro tem uma escala para medir “diodos”. O diodo é um componente eletrônico que permite a passagem da corrente elétrica em um só sentido. Com esta escala de diodos do multímetro fica muito fácil medir um diodo.

O LED, que você usou no seu projeto de uma caixa de uma régua de extensão anteriormente, é um diodo que quando circula uma corrente elétrica por ele, na direção correta, ele emite luz. Um dos nomes dele é “diodos emissor de luz”. Veja **figura 139** onde um LED azul está sendo testado na escala “diodo” do multímetro.

Se o LED não acender na primeira tentativa, inverta as pontas de prova, pois é isso que ocorre. Se não acender de nenhum jeito, está “pifado”, jogue fora.

- **(d)** Nesta foto, é verificada a continuidade de um cabo de rede (ou cabo de força), medindo-se a continuidade nos dois extremos: Plugue e outro extremo decapado. Deve ser medida a continuidade para os três cabos.

- **(e)** Nesse caso, estamos verificando a continuidade do cabo usado numa guitarra. Se você tem você casa algum “artista”, pode medir a continuidade dos cabos. Estes cabos, devido ao excesso de movimento, costumam se interromper com o tempo. Se indicar valores baixos medidos entre condutor central e a malha do cabo você pode ter um “curto circuito”. Ai o cabo não funciona e na maioria das vezes é melhor jogar fora.

- **(f)** Se você quiser, para facilitar as suas medidas, você pode adquirir (muito barato) um par de cabos como o mostrado na foto. Num dos extremos ele tem um um plugue tipo “banana” que vai ao multímetro e no outro extremo eles tem uma “garra jacaré”, onde podem ser prendidos os componentes que estão sendo medidos.

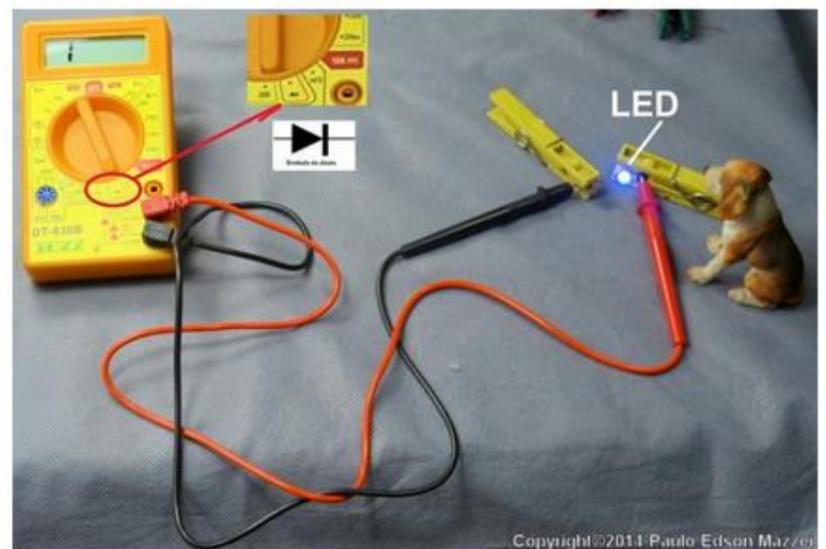


Figura 139 - Teste de um LED - Diodo emissor de luz.

[Voltar para o Sumário](#)

Capítulo 10

Técnica simples para diagnósticos de defeitos

Introdução

A grande maioria dos aparelhos elétricos domésticos é passível de pequenos reparos pela dona de casa (ou dono de casa), sem necessidade de chamar um electricista ou profissional.

No início deste eBook, falei para vocês quais seriam as condições básicas para fazer isto e como você continuou a leitura até aqui, significa que você tem estas condições e resolveu fazer estes pequenos reparos!

Muito bem, agora, vamos passar a você (dona ou dono de casa) algumas pequenas informações que lhes darão grandes emoções! Não é de choques que eu estou falando...

Só quem faz um reparo sente aquela

emoção ao ver que ressuscitou o velho liquidificador!

diagnostico de seu problema de saúde.

5º. Ele também pode pedir exames complementares para confirmar o diagnóstico do seu problema.

6º. Por fim ele vai te passar os cuidados ou medicamentos que devem ser usados para resolver seu problema de saúde.

Passos parecidos como estes, você também deve dar, quando um ferro de passar roupas ou liquidificador forem “consultar” com você! Olhe para a **figura 125**.

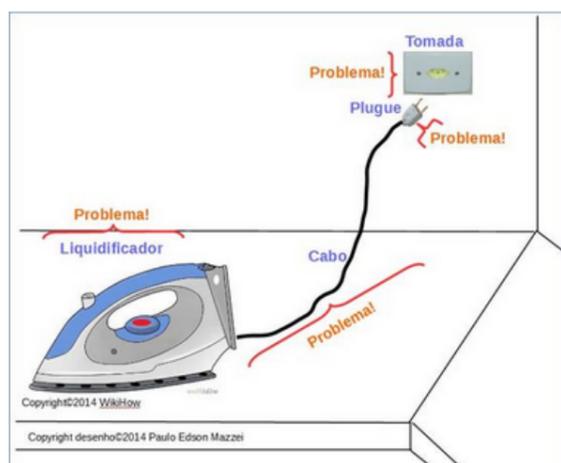


Figura 140 – Ferro de passar roupas conectado a uma tomada de 127V.

emoção ao ver que ressuscitou o velho liquidificador! Aquela emoção de mostrar a família e dizer: foi consertado por mim!

Como também dissemos no início deste eBook, estas emoções podem até se transformar num “bico”, feito em casa, para ganhar alguns trocados!

Vá em frente!

O diagnostico de defeitos

Recorde-se de como foi sua última consulta medica.

1º. Você disse ao médico qual o problema que lhe afligia.

2º. O médico fez uma porção de perguntas (espero que sim...) para levantar mais informações sobre seu problema de saúde.

3º. Você respondeu as perguntas e ele foi anotando (espero que sim...) para ter um histórico de seu caso. Os médicos chamam isto de “anamnese”.

4º. Com as informações que o médico recebeu de você, ele pode chegar a um

A sua auxiliar de serviços domésticos lhe diz: Patroa, o ferro elétrico não funciona!

Vamos examinar o que pode estar acontecendo.

1. Não comece a desmontar nada antes do ferro de passar roupas (ferro daqui por diante) contar sua história para você: anamnese!!

2. Você pode fazer alguns exames no aparato, mas estudando a **figura 119**, você vai ver que tem pelo menos quatro itens que podem ser a causa do problema:

- O ferro em si está pifado.
- O cabo de força (ou cabo de rede) pode estar interrompido.
- O plugue pode estar danificado.
- A tomada na parede pode estar com problemas ou sem energia elétrica.

3. O **ferro** tem uma resistência elétrica interna que pode sobreaquecer e queimar-se.

Nestas condições, percebe-se o cheiro forte de cabos e fios “torrando”. Esta resistência também pode ter aberto (interrompido) um dos fios do componente, devido a excesso de corrente elétrica. Neste caso, você tem que leva-lo a uma oficina autorizada para reparos.

4. Epa!! “Pera ai”, mas eu acho que posso usar o meu multímetro para ajudar nisto! Grande garota!! Sim, você pode usar o seu multímetro, para medir se tem alguma coisa aberta no circuito. Estude a **figura 141**.

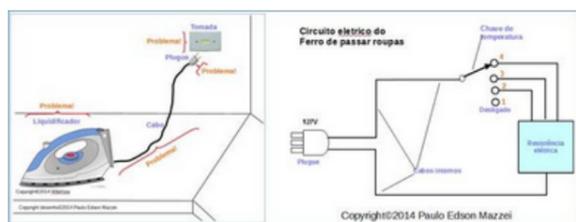


Figura 141 - Ferro e circuito elétrico do mesmo.

5. O **cabo de força** do ferro pode estar com problemas, o que

► Ligando o ferro em outra tomada da casa, você já pode deduzir:

a. Se ele funcionar, o que está então com defeito? A tomada na parede... Lembre-se que esta tomada também pode ser testado com o teste que você construiu ou com a caneta busca polos.

b. Se ele não funcionar, o que pode estar com defeito? O ferro, o cabo de força e o plugue.

► Se o ferro não funcionar, como no item **b** acima, vamos ver o que podemos fazer.

a. Verifique o cabo, o plugue e a tomada na parede, usando as dicas que eu já passei aqui.

b. O ferro em si, já é difícil de testar sem equipamentos de medidas. Como alternativa você pode leva-lo a uma Assistência Técnica da marca e pedir para testar. Logo você vai saber se é a resistência elétrica, a chave de temperatura ou algum outro

é comum em eletrodomésticos, especialmente em ferros de passar roupas. Isto se deve ao movimento contínuo do cabo. Este cabo pode ser substituído por um original (mais caro) ou por um genérico de boa qualidade (mais barato).

6. O **plugue** pode estar com mau contato, quebrado ou um dos cabos solto dentro do próprio plugue. Como a maioria dos cabos de força de eletrodomésticos tem o plugue moldado junto com o cabo, fica difícil. O que pode ser feito, se constatado que o problema é o plugue, é cortar o cabo, cerca de 10 cm depois do plugue e colocar um novo plugue.

7. Também a **tomada** na parede pode estar com problemas, como você já sabe.

Vamos então testar cada um dos componentes do sistema da **figura 141**.

problema interno.

c. Com este diagnóstico você receberá um orçamento para fazer o conserto. Se você não achar o preço justo, leve em outra oficina recomendada por algum amigo.

d. Sempre peça Nota Fiscal do conserto e garantia que em geral é de 30 dias.

Usando o multímetro digital para diagnosticar o defeito no ferro.

Sim, como você teve a excelente ideia de usar o multímetro para tentar achar o defeito do ferro, vamos lá. Estude novamente a **figura 141**, reproduzida a seguir somente na parte do circuito elétrico, na **figura 142**.

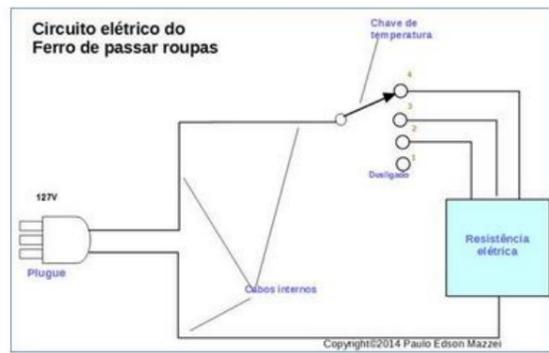


Figura 142 - Circuito elétrico do ferro (simplificado).

ADVERTÊNCIA: Durante os testes descrito a seguir, não ligue o ferro na tomada de energia elétrica de 127 ou 220 V . Perigo de choques elétricos!

O ferro de passar roupas que vamos usar é um modelo antigo, mas ainda vendido no comércio. É um veterano da marca “Black & Decker”®, com muitos anos de vida e ainda funcionando. Não tem vapor e outros cosméticos dos ferros modernos, mas faz seu trabalho!

Veja a sequência de fotos a partir da **figura 143**.

não vá ao Posto de Assistência Técnica do fabricante, pedir que ele faça isto!! Não tem necessidade de comprar uma dessas chaves só para isto.

3. Solte o parafuso e remova a plaqueta preta de plástico, que era presa pelo parafuso Torx.

4. Com a plaqueta removida, você terá acesso ao local onde o cabo de força é encaixado na resistência do ferro e outros componentes internos.

5. Com cuidado, puxe o cabo para fora, como mostrado na foto (a) da **figura 144**.



Figura 143 - Como abrir o ferro e parafuso modelo "Torx".

1. Abra o ferro de passar roupas para poder ter acesso a sua parte interna.

2. Aqui você poderá ter uma pequena dificuldade, pois o fabricante usa um parafuso especial, chamado “Torx”, provavelmente para impedir que curiosos abram o ferro. Mas isto não é problema se você é do tipo que corre atrás de tudo (ou “despachada” como se dizia)! Vá até uma oficina mecânica de carros, motos, etc. e certamente eles terão esta chave (mostrada na foto **(e)** da **figura 143**). Só

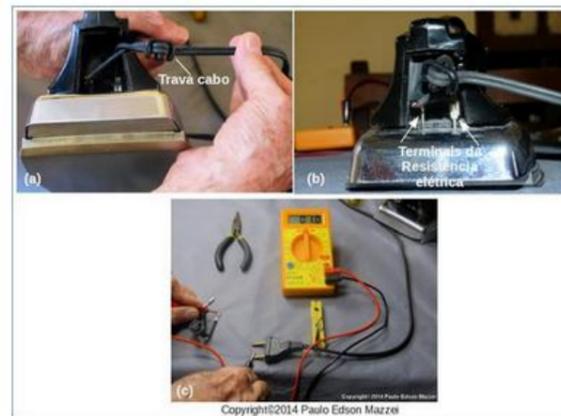


Figura 144 - Soltando o cabo de força dos terminais da resistência elétrica (a) e (b) e Medindo a continuidade do cabo de força (c).

Na **figura 144**, observe:

► O “trava cabos” é uma peça plástica que impede que o cabo seja puxado para fora do corpo do ferro, danificando-o.

► Retire os terminais do cabo de força com um alicate de bico fino, segurando-o pelo terminal e não pelo cabo.

► No caso de troca do cabo você pode usar um original, que já vem com os terminais prensados. Se você resolver usar um cabo genérico para ferro de passar roupas, ele deve

ser macio e ter a bitola correspondente a quantidade de corrente que vai passar por ele. Se não tiver os terminais prensados na ponta do cabo, vá até uma oficina de auto elétrico e peça para fazerem o serviço.

► Pela lei de Ohms você já pode calcular a corrente, aproximadamente. Verifique o valor calculado, com o valor que deve estar impresso no cabo.

$$I = E/R \rightarrow I = 127 \text{ V}/13,8 \ \Omega \rightarrow I = \text{aproximadamente } 10 \text{ ampères.}$$

OBS.: este valor de resistência pode mudar com a temperatura do ferro. Temperatura é um dos fatores que afeta a resistência de um condutor.

► Provavelmente o termostato interno liga e desliga conforme a temperatura alcançada em cada posição da chave seletora.

► Encontrado estes valores para a resistência significa que a mesma está boa, não necessitando de troca. Se houver necessidade de troca, é melhor levar numa oficina autorizada ou similar.

Não quer levar numa oficina para trocar a resistência? Tudo bem vamos continuar a desmontagem.

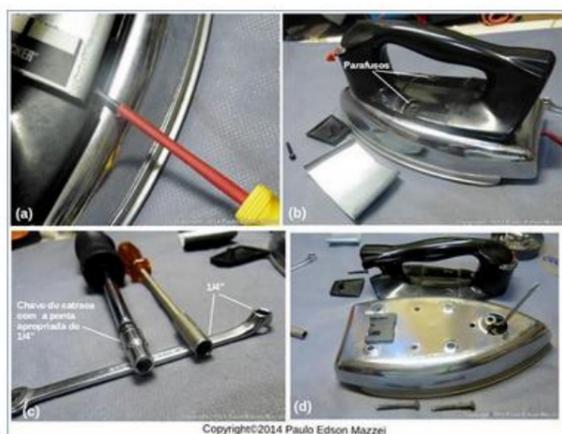


Figura 146 - Desmontagem do ferro.

Observe na **figura 146**:

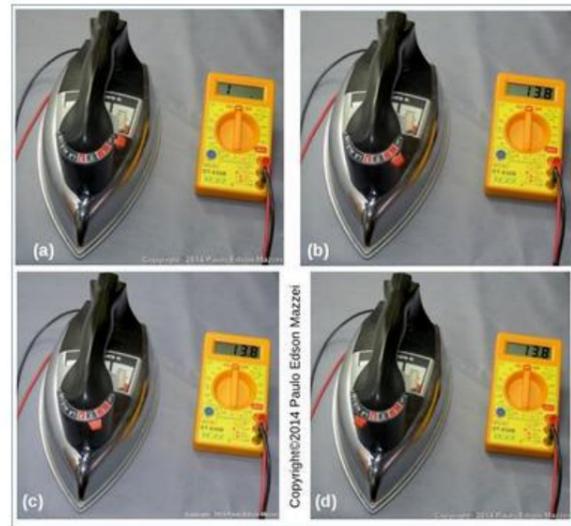


Figura 145 - Medindo a resistência de um ferro de passara roupas.

Estude as fotos da **figura 145**, onde estamos medindo a resistência elétrica interna do ferro.

► Na foto **(a)** o seletor de temperaturas do ferro está na posição “Desl”. O multímetro marca um circuito aberto, sem resistência.

► Já na posição “1” do seletor, aparece o primeiro valor de resistência de 13,8 ohms, que se mantem para todas as posições, até a ultima marcada “LIN”.

■ (a) Levante a cobertura de alumínio, que esconde os dois parafusos. Cuidado para não danificar o alumínio.

■ (b) Veja os dois parafusos na foto.

■ (c) Três tipos de chaves que você poderá usar para tirar os parafusos. Se você comprou a chave catraca, pode ser que junto tenha vindo m jogo de pontas para este parafuso. Se não, existem estas pontas avulsas no mercado, a baixo preço.

■ Se você não tiver nenhuma das chaves, use sua “rede de relacionamentos”. Sabe o auto elétrico onde seu marido conserta o carro? Com certeza ele terá esta chave para soltar os parafusos para você. Ou aquela oficina de reparos eletrônicos onde você levou seu microondas para consertar? Comece a construir sua rede de relacionamentos! Anote nome, telefone, especialidade, endereço, etc.

■ No foto (d) você já pode ver os dois parafusos retirados. Vamos abrir a carcaça!

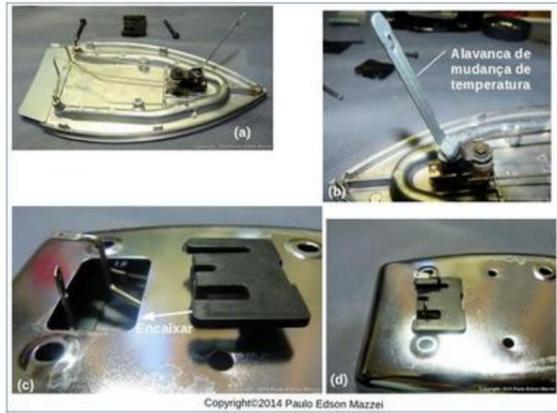


Figura 147 - Continuação: desmontagem do ferro.

O que mostra a **figura 147**?

- Em **(a)** você vê a base do ferro com a resistência embutida. Se esta resistência estiver pifada (o que é muito difícil), você terá que trocar toda esta base, conforme mostra a foto. Às vezes esta base custa mais caro que o ferro inteiro, se você comprar num Posto de Serviços Autorizado. Pese o custo-benefício.

- A alavanca que seleciona as diversas temperaturas, é mostrada em **(b)**. Note que a ponta superior dela vai encaixada numa fenda da chave seletora de temperatura.

ferro de passar roupas dos modelos mais simples. Para ferros mais complicados (cheios de cosméticos, vapores e luzinhas) é melhor você avaliar se pode consertar e se vale a pena. Apesar de o poeta dizer que **“tudo vale a pena quando a alma não é pequena”** é bom pensar nestes tempos modernos...

Conserto de um liquidificador

Aqui vai um desafio para você, a ser cumprido quando aparecer uma oportunidade: o conserto de um liquidificador simples.

A análise que fazemos é idêntica ao diagnóstico que fizemos para o ferro de passar roupas. Veja a **figura 149**.

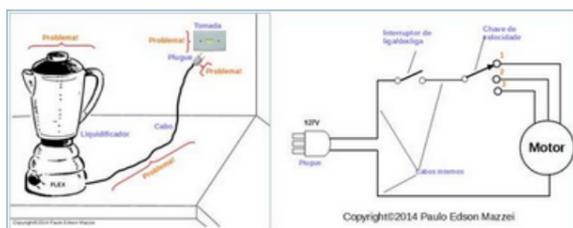


Figura 149 - Liquidificador e circuito elétrico simplificado.

Temos o seguinte no circuito do liquidificador:

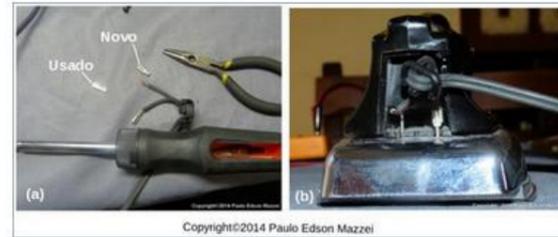


Figura 148 - Continuação: desmontagem do ferro.

Observe:

- No meu caso, quando e fui montar os terminais na ponta do cabo de força, nos encaixes internos da resistência, quebrei o pequeno conector de encaixe como pode ser visto na foto **(a)** da **figura 148**. Como eu trabalho na área e tenho o conector e ferramenta para prensá-lo, foi fácil.

- Consulte novamente seu caderninho de relacionamentos e faça uma vista novamente ao electricista de autos para arrumar o pequeno conector de encaixe e prensá-lo na ponta do fio.

- Em **(b)**, da mesma figura, por fim, começamos a remontagem do ferro com os passos que você já conhece.

Pronto, você já está habilitada a consertar

- ▶ Plugue
- ▶ Cabo de força
- ▶ Interruptor liga e desliga (às vezes no próprio copo do liquidificador, para evitar acidentes).
- ▶ Chave de velocidade que aumenta e diminui a velocidade das pás do liquidificador.
- ▶ Motor com varias velocidades (duas nos mais simples), com terminais ligados na chave seletora de velocidades.

Veja na **figura 150** um destes liquidificadores bem simples.



Figura 150 - Exemplo de liquidificador bem simples.

Veja na **figura 151** como é controle de velocidades e o “pulsar”. Tudo numa chave seletora única.



Figura 151 - Foto do controle e suas funções.

Analise onde estão os parafusos, veja como são as chaves para retirá-los. Depois de aberto, verifique se dá para encarar. Quando soltar fios e peças, sempre anote em um pequeno bloco, faça desenhos simples e se quiser tire fotos, pois na hora de montar você sabe como estava antes.

Vá em frente e boa sorte! Mostre para a família e amigos que você sabe o que faz!

[Voltar para o Sumário](#)

residência, tem pequenas coisas que você pode fazer e economizar um bom dinheiro: a troca de pilhas e baterias. Principalmente, fazendo isto, você vai manter a segurança de seu lar.

Não sei por que, mas só pelo fato dessas baterias serem usadas em alarmes já pagamos um preço exorbitante por elas! Deve ser o fator psicológico que nos faz pagar o que for para manter a residência protegida.

Quando trocar as baterias?

O correto é fazer uma verificação a cada seis meses, que toma cerca de meia hora, para saber como está o estado das baterias que estão instaladas nos diversos sensores espalhados pela casa.

Provavelmente, se você chamar um profissional para fazer isto, ele vai trocar todas as baterias e aí tem mão de obra e as baterias, cobradas exorbitantemente a parte.

O correto não é só olhar se a bateria ainda está com carga e sim medi-las com o multímetro.

Alguns sensores espalhados por sua casa,

Capítulo 11 Alarmes residenciais.

Introdução

Segurança é um problema sério que aflige a nossa população a longos anos, sem que ninguém consiga fazer alguma coisa efetiva para resolver este problema.

E já que as autoridades nada fazem você tem que fazer, com a instalação de alarmes, cerca elétricas, circuito fechados de televisão, etc.

Basta ver na Internet a quantidade anúncios de kits que são vendidos completos, a baixo preço, para o próprio comprador instalar.

Você não vai instalar um alarme ou uma cerca elétrica... já é serviço para um empresa fazer ou um profissional autônomo com referências.

Mas, se você tem um alarme interno na sua

nas portas e janelas, usam uma pequena bateria interna para acionar o circuito eletrônico que está dentro do sensor e enviam um sinal de radio para a central de alarme quando o sensor for violado.

Sensores internos

Veja nas fotos seguintes os dois tipos de sensores usados numa instalação normal simples.

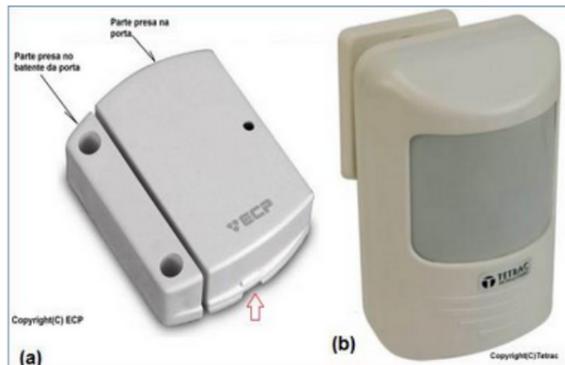


Figura 152 - Sensores de alarme domésticos. (a) sensor eletromagnético e (b) sensor de proximidade.

1. O sensor do tipo eletromagnético é usado em portas e janelas. Para ter acesso a sua bateria, que está na parte

chamada de “**tensão em aberto**”, ou seja, é uma tensão sem carga, com nada ligado a ela. A carga é o circuito eletrônico dentro da caixa do sensor.

Quando ela for conectada ao circuito, esta tensão poderá cair em função do tempo de uso da bateria.

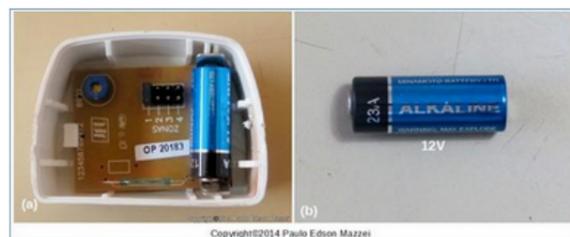


Figura 153 - Sensor aberto e bateria de 12 V, modelo 23A.

Então, o mais correto seria medir a tensão da bateria com carga. Para isto podemos medir no próprio circuito que ela está encaixada ou montar um pequeno circuito elétrico por fora para simular esta carga. Veja a **figura 154**.

Quando não podemos medir direto no circuito, podemos então usar um pequeno resistor como carga, para ver

presa à porta, coloque a lâmina de uma chave de fenda na abertura mostrada pela seta vermelha em **(a)**. Veja na **figura 152**.

Este sensor usa uma bateria de 12 V, alcalina, modelo 23A. Vários fabricantes produzem estas baterias com este modelo “23A”. Você não deve usar outro modelo. Como a corrente elétrica requerida pelo circuito eletrônico é muito pequena, esta bateria tem uma grande duração no sensor.

Com o uso, a bateria vai perdendo sua carga e a tensão e corrente fornecidas vão diminuindo. Se você medir a tensão de uma bateria destas, recém-adquirida, vai dar um pouco mais de 12 V. Na **figura 153** você pode ver a tensão medida para uma bateria destas que já tem alguns meses de uso.

Esta tensão que nos medimos na bateria, sem nada ligado a ela é

como a bateria se comporta.

Pense nisto:

► Nosso multímetro mede correntes CC até 200 mA.

► Este circuito é muito simples e podemos estimar uma corrente em torno de 10 mA (0,01 A). Qual o valor do resistor que devo usar para que circule uma corrente em torno deste valor? Pela Lei de Ohm, temos:

$$R = E/I \rightarrow R = 12 \text{ V}/0,01 \text{ A} \rightarrow R = 1200 \text{ ohms.}$$

Você pode adquirir um resistor de 1200 Ω ou usar os três que testamos para nossas medidas de corrente com o multímetro. Coloque-os em série o que somaria o valor de 1000 + 100 + 47 ohms = 1147 Ω . **Atenção:** Faça esta medida rapidamente, pois o resistor poderá se aquecer e você estará consumindo energia da bateria.

Nestas condições a corrente seria de

$$I = E/R \rightarrow I = 12 \text{ V}/ 1147 \Omega \rightarrow I =$$

0,01046 ou seja, 10,46 mA, muito próximo do que precisamos. Veja **figura 154 e 155**.

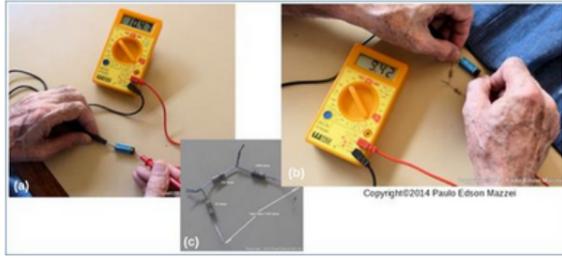


Figura 154 - Medição da tensão da pilha. Em (a) em vazio, em (b) com carga, (c) carga com os tres resistores.

- ▶ O valor de tensão caiu de 10,47 V para 9,42 V.
- ▶ Com este valor de tensão na bateria, ela ainda deve funcionar mais um tempo. Faça o teste final.
- ▶ Monte todo sensor no lugar e faça-o funcionar, com o alarme ligado. Abra a porta ou janela em que ele está instalado e veja se ele informa a central de alarmes da violação ocorrida.
- ▶ Resultado do teste na minha situação: a abertura da porta acusou



Figura 155 - Sensor de proximidade.

[Voltar para o Sumário](#)

uma violação na Central de Alarmes. Esta bateria ainda pode ser usada por algum tempo, mas fique de olho!

2. O sensor de proximidade, também tem uma bateria interna como mostrado na **figura 155**. Esta bateria é uma marca Sony®, de 3 V, modelo CR123A.

Faça para esta bateria de 3 V os mesmos testes e medidas que fizemos para a bateria de 12 V. Use as formulas para calcular as correntes.

Esse sensor tem um LED vermelho interno e se este LED se acender quando alguma coisa se aproxima do sensor, é sinal de que a bateria ainda esta operando. Verifique periodicamente.

Capítulo 12 Contratando um profissional

Introdução

Esta provavelmente é a parte mais “espinhosa” deste meu eBook.

Por um lado, os técnicos e Postos de Serviços Autorizados não querem que você conserte nada e sim leve para eles fazerem o serviço.

Por outro lado, você nem sempre sabe para quem você está entregando seus valiosos aparelhos ou a segurança da sua casa.

Pelo fato de trabalhar muitos ano na área de eletrônica e montar vários aparelhos eletrônicos, tenho certa familiaridade com os consertos. Também a curiosidade sempre esteve presente e eu abro tudo antes de saber se vai mandar para consertar. Se o aparelho saiu da

garantia, é uma festa pois posso mexer a vontade!

Como adquirir um eletrodoméstico novo

Provavelmente você vai falar: apesar de meu marido (ou esposa) não gostar, eu sou especialistas em compras...

Depois de muitos anos de comprar verdadeiras bombas, brigar com dezenas de oficinas e profissionais e entrar na justiça contra alguns gigantes do ramo, adquiri certa experiência.

Veja as regras (se você tiver mais, envie-me):

1. Vá a um revendedor especializado naquela marca desejada Não compre em lojas desconhecidas.
2. Se o produto está caro em sua cidade, vá vê-lo na loja para saber se isto é mesmo que você quer. Depois use serviços de busca de preços na Internet como

também tem reclamações de mau funcionamento, falta de reparos, etc.;

7. Veja se o produto tem Assistência Técnica na sua cidade ou você vai ter que leva-lo para outro local para reparos. Tudo isto vai ser por sua conta.
8. Decidiu? Ótimo! Abra a caixa se for na loja ou assim que receber pela entregadora. Verifique se tem algo quebrado, faltando, manuais, etc.
9. Se possível, peça para ligarem na sua frente. Algumas lojas fazem isto, para que o cliente saia satisfeito, sem desconfianças. Na realidade, isto é o certo!
10. Ao chegar em casa verifique novamente tudo que veio, ligue o aparelho e teste todas suas funções.
11. Pela Lei do Consumidor, você

o **Buscape**®, **Bomdefaro**®, etc.

3. Compare os preços, fretes, garantias, entregas, etc. Veja se é conveniente adquirir um seguro complementar para garantir seu produto por mais um ou dois anos.
4. Decidiu o que você quer e onde vai comprar? Não bata o martelo ainda...
5. Verifique em órgãos de defesa do consumidor como **Procon**, **Proteste** e principalmente no excelente **Reclameaqui**®. O **Reclameaqui** funciona muito bem mas ainda acho um absurdo nos precisarmos ir a um Procon e similares e as vezes até a TV para reclamar nossos direitos...
6. Veja se a empresa vendedora tem reclamações (garanto para você que vai ter!) e se o produto

tem sete dias para devolver o aparelho, por qualquer motivo e a loja deve dar um novo aparelho ou devolver seu dinheiro, integralmente. Se não ocorrer, ameace de denunciar ao **Procon** que o pessoal fica mais esperto.

12. Tudo certo? Desfrute seu aparelho novo, smartphone, TV, tablete, computador, o que seja.
13. Se der problemas depois de passado os sete dias, você terá que procurar a Assistência Técnica Autorizada da marca.
14. Telefone antes para ver prazos, entrega, como funciona, etc. Se eles atenderem mal, mande e-mail ou ligue para o **0800** do fabricante.
15. Depois do aparelho reparado, peça um documento da Assistência Técnica com o que foi feito, data, etc. Guarde toda esta papelada.

16. Nem tudo são problemas...
deixe para lá desfrute seu novo
aparelho!

Como contratar serviços diversos

Infelizmente, são poucos os profissionais que realmente conhecem o ramo em que trabalham. Não que antigamente fosse melhor, mas existia amor às coisas que se fazia. Quem for sazonado com eu deve se lembrar dos bons marceneiros, alfaiates, sapateiros, etc. Hoje compra-se tudo pronto e profissionais como os mencionados desapareceram.

Hoje ninguém quer ser pedreiro, encanador, marceneiro, etc. A molecada prefere mais jogador de futebol ou artista de TV!!

Com a crise de desemprego no país (dezembro de 2014), apareceram centenas de chamados “especialistas” como eletricitas, encanadores, pintores, instaladores de antenas de TV, etc. Não tenho nada contra isto, pois estas pessoas precisam sobreviver junto com a família. Mas um treinamento é preciso!! Muitas entidades do país ainda continuam a “encher”

timbrado com o nome da empresa.

d. Informe-se quanto tempo a garantia dos reparos cobre, pois costuma variar de trinta a noventa dias.

e. Quando retirar o aparelho peça por Nota Fiscal e pague com cheque nominal, se possível.

f. Se você tiver alguma reclamação em relação ao conserto, siga a hierarquia de reclamação: primeiro a Assistência Técnica, depois fabricante e se não resolver, Procon ou Tribunal de Pequenas Causas (grátis).

g. Faça valer seus direitos! Use o Tribunal de Pequenas Causas, pois é excelente. Já usei algumas vezes, sempre ganhei (por enquanto). Informe-se no Fórum de sua cidade.

Bom... e quando eu tiver que chamar

os jovens com o famoso “curso de informática”. Precisamos de bons eletricitas, pintores, pedreiros, encanadores, marceneiros, etc.

Algumas dicas (se você tiver mais, envie-me):

a. Tenha um seguro residencial. Muitas seguradoras oferecem junto com o seguro contra roubo, vendaval, incêndio, etc., um bom pacote de serviços com profissionais que fazem a maioria destes consertos: eletricitas, encanadores, etc. Verifique com sua seguradora.

b. Sempre dê preferência a Assistência Técnica ou Postos de Serviços do fabricante. Eles têm o fabricante por trás, onde você pode se sentir mais seguro.

c. Ao levar seu aparelho a Assistência Técnica, peça o orçamento escrito se ele estiver fora da garantia. Peça valores e o que vai ser feito, em papel

alguém (o famoso “especialista”) para consertar minha geladeira?

Ai a “coisa” já é mais complicada... mas vamos lá:

1. Peça referência a amigos e conhecidos do local de trabalho.

2. Anote no seu caderninho da rede de contatos.

3. Procure visitar a oficina ou local antes de enviar seu aparelho ou pedir para retirar. Uma oficina bem organizada, limpa e com as ferramentas cuidadas já mostra alguma coisa sobre o técnico. Muitos têm orgulho em fazer isto. Aqui na minha cidade, interior de SP, tem uma oficina de reparos em aparelhos de ar condicionado que conserta os aparelhos na calçada... Certamente não é uma boa impressão!

4. Peça orçamento por escrito, em papel timbrado da firma ou do profissional. Eu já tenho

recibos impressos e levo junto, para evitar aquela conversa...”meu bloquinho acabou mas hoje ainda eu levo pra senhora”... Veja o modelo na figura a seguir, se você quiser imprimir o seu. Modifique-o conforme suas necessidades. Cabem dois destes recibos de cada vez numa folha de papel A4. Fique a vontade. No site do **PROCON SP** você acha uma série de modelos de recibos para diversas situações.

RECIBO	Valor:	No.
Recebi de:		
Local:		
Cidade:		Estado:
A importância de:		
Referente a:		
Obs.: Serviços prestados em caráter eventual, sem vínculo empregatício. Pagamentos efetuados para eventuais auxiliares e serviços serão de responsabilidade do emitente desse recibo, discriminado abaixo.		
Local:		Data:
Emitente:		
Endereço:		
CPF/RG:		Telefone:
Assinatura:		
Pagamento efetuado com cheque		
Cheque no.:		Banco:

5. Muitos de vocês que estão lendo minhas modestas dicas

complicada ainda!!

Por quê? Porque agora além da mão de obra você também pode perder o material usado, que saiu do seu bolso!

O que eu faço nestes casos:

- a. Procuro referencias e vou ver o serviço executado. Peça ao profissional, locais, nomes, telefones de onde ele prestou serviços semelhantes. Se possível, vá visitar ou telefone e explique a situação. Veja acabamento, segurança, limpeza da obra (fundamental), garantia, seriedade (nada desapareceu?).
- b. Veja na figura seguinte o modelo que uso. No site do **PROCON SP**, você acha vários modelos de contratos.

devem estar pensando: **mas o autor é muito precavido!!** Pode até ser, mas eu levo mais para o lado da preguiça: dá mais trabalho correr atrás do prejuízo do que fazer bem feito da primeira vez... vá por mim. Se cair na justiça, ai a “coisa” vai se arrastar.

6. Tudo bem? Se o atendimento foi bom, marque os dados do profissional para indicar para amigos e colegas. Olhe bem que eu disse “indicar”. Nunca “recomendar” ninguém. Acrescente a frase: para mim funcionou bem o serviço de fulano. Verifique. Nestas “recomendações” também já entrei em fria...

Contratos e mais contratos...

Quando você precisar de um serviço de grande vulto como uma pintura, reforma, troca de instalação elétrica, vazamentos de grande proporção, etc. a nossa “coisa” fica mais

CONTRATO PARTICULAR DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS E FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO DE CAMERAS DE VIDEO, SISTEMA DE ALARME E CERCA ELÉTRICA.

Contrato particular que fazem a empresa "ELETRONICOS LTDA ME", CNPJ 00.000.000/0001-00, Inscrição Estadual no. 000.000.000.0, estabelecida a Av. Dom Fagundes, no. 1000, bairro Centro, na cidade de Piripau, SP, doravante denominada **Contratada**, e o Sr. **Beldroegas Bruzundungas**, portador do R.G. 00.000.000 CPF 000.000.000-00, residente a Rua Dona Francisquinha, no. 140, bairro centro, na cidade de Piripau, SP, doravante denominado **Contratante**.

Objeto do Contrato: Serviços de instalação de sistemas de proteção contra furtos e roubos em residência, com fornecimento de mão de obra e material, nas dependências do **Contratante**, a Rua Dona Francisquinha, no. 140, bairro centro, na cidade de Piripau, SP,

Cláusula primeira – A **Contratada** se compromete a executar os serviços de:

- 1.1 Fornecimento de material e mão de obra especializada para instalação de sistema de Circuito Fechado de TV, conforme Orçamento no. 02389/14 da **Contratada**, Orçamento esse que passa a fazer parte integrante desse contrato. Os equipamentos instalados deverão ser entregues em perfeito funcionamento e totalmente configurados de acordo com as necessidades do **Contratante** e recursos do equipamento oferecidos pelo fabricante.
- 1.2 Fornecimento de material e mão de obra especializada para instalação de sistema de Alarme Interno Setorial, conforme Orçamento no. 02390/14 da **Contratada**, Orçamento esse que passa a fazer parte integrante desse contrato. Os equipamentos instalados deverão ser entregues em perfeito funcionamento e totalmente configurados de acordo com as necessidades do **Contratante** e recursos oferecidos pelo fabricante.
- 1.3 Fornecimento de material e mão de obra especializada para instalação de sistema de Cerca Elétrica com Choque pulsante, conforme Orçamento no. 02391 da **Contratada**, Orçamento esse que passa a fazer parte integrante desse contrato. Os equipamentos instalados deverão ser entregues em perfeito funcionamento e totalmente configurados de acordo com as necessidades do **Contratante** e recursos oferecidos pelo fabricante.
- 1.4 Treinamento dos familiares do **Contratante** em relação aos cuidados com os equipamentos, operação dos equipamentos, senhas, etc.

Cláusula segunda – O prazo estipulado para execução dos serviços será de 05 dias, a contar do início dos trabalhos, que se dará no dia 11 de novembro de 2021. Não será estabelecida cláusula de multa, mas fica facultado ao **Contratante** rescindir o contrato, caso ocorra um atraso superior a 20% (vinte por cento) aos dias acordados.

Cláusula terceira – O valor acordado para a execução dos serviços especificados é de R\$1.600,00 (um mil, e seiscentos reais), valor total, fixo e irrevogável, a ser pago conforme abaixo:

- 3.1 50% no ato de entrega de todos os sistemas instalados e

funcionando e

3.2 50% a 30 dias da data do primeiro pagamento.

Cláusula quarta – A **Contratada** se compromete a não deixar faltar materiais na obra, que possam dificultar o bom andamento da mesma. Se houver materiais a serem fornecidos pelo **Contratante**, a **Contratada** deve fazer uma solicitação ao **Contratante**, em tempo hábil para a sua aquisição.

Cláusula quinta – Os equipamentos, ferramentas e acessórios para o serviço de instalação mecânica, instalação elétrica e outros serão fornecidos pela **Contratada**.

5.1 A **Contratada** deverá oferecer obrigatoriamente equipamentos de segurança individual (EPI), para todos seus funcionários trabalhando nas dependências do **Contratante**, quando os serviços assim o exigirem.

Cláusula sexta – Os serviços a serem fornecidos pela **Contratada** deverão ser seguidos rigorosamente pela **Contratada**, conforme projeto aprovado pelo **Contratante**, evitando-se assim, refazer os serviços; a forma de execução de cada serviço, encontra-se especificada adiante e a **Contratada** se compromete a repassar a todos os profissionais da obra, de forma a se obter uniformidade nos procedimentos e na qualidade.

Cláusula sétima – Fica terminantemente proibida o depósito de materiais inservíveis na calçada da rua da residência, rampas de automóveis ou nas calçadas internas, que venha a causar danos irreparáveis à obra; exige-se que os serviços de instalação dos sistemas descritos na Clausula Primeira sejam feitos de

forma a proteger os prédios, muros, telhados, instalações elétricas, etc. Se necessário esses muros, etc. internas deverão ser protegidos com lonas plásticas. A **Contratada** compromete-se ainda a entregar a obra limpa, como a recebeu.

Cláusula oitava – A **Contratada** se compromete a refazer todo e qualquer serviço que não for bem executado e recusado pelo **Contratante**, com ônus a seu cargo. A garantia dos serviços técnicos especializados de mão de obra será de 1(um) Ano. A garantia dos equipamentos fornecidos pela **Contratada** será de 1 (um) ano, contra defeitos de origem natural a cargo de seus técnicos analisados no local, conforme Orçamentos que fazem parte desse Contrato. A **Contratada** assegura ao **Contratante** assistência técnica permanente mesmo após o término da Garantia dos Equipamentos e Serviços Técnicos Especializados, fornecendo orçamento prévio de valores e obtendo aprovação do contratante.

Cláusula nona – Todos os encargos com impostos, taxas, emolumentos, etc, inclusive recolhimentos de INSS, etc., da empresa da **Contratada** e dos seus funcionários, serão de responsabilidade da **Contratada**.

Cláusula décima – A **Contratada** e seus funcionários se obrigam a manter sigilo absoluto sobre os detalhes e particularidades de todos os sistemas instalados, bem como das senhas usadas.

Cláusula décima primeira – Fica estabelecido o foro da cidade de Piripau (SP) para dirimir eventuais dúvidas ou desentendimentos entre as partes envolvidas neste contrato.

Piripau, 18 de Novembro de 2021

CONTRATADA

CONTRATANTE

Testemunha: _____

Nome: _____ RG.: _____

Testemunha: _____

Nome: _____ RG: _____

c. Muitos profissionais se recusam a assinar um contrato de prestação de serviços. Isto pode ocorrer se o profissional for “malandro” ou se ele ficar com medo de “se comprometer”. Parece piada, mas ocorre.

d. Se ele foi bem indicado, você pode fazer o inverso: peça para ele te enviar um orçamento, em forma de carta para você colocarem um “de acordo”. Ajude-o com os termos, que deverão conter os pontos mais importantes do contrato dado como exemplo. Tudo isto desde que ele seja um profissional recomendado por amigos, etc. Se ele permitir, faça a carta para ele.

e. Só nos resta rezar e torcer para tudo dar certo!!

Pronto! Se você:

- Leu com atenção este eBook,

- Fez todos os projetos indicados,
- Já trocou alguns componentes elétricos, tomadas e interruptores,
- Fez pequenas instalações elétricas,
- Aprendeu a usar corretamente o multímetro digital e ainda não o queimou,
- Consertou alguns eletrodomésticos de amigos e vizinhos,

Então minhas amigas e meus amigos vocês são verdadeiras **“Diretoras (ores) de Soluções Para Eventos De Manutenção Doméstica Esporádica”!**

CERTIFICADO

Ao portador deste
Certificado fica conferido o
Título de
**Diretora (or) de Soluções
Para Eventos de
Manutenção Doméstica
Esporádica.**



[Voltar para o Sumário](#)