

Capítulo III

Automação da instalação elétrica

Por José Roberto Muratori e Paulo Henrique Dal Bó*

Um grande desafio a ser enfrentado com a implantação de um sistema de automação residencial refere-se ao acultramento dos profissionais envolvidos no projeto e na instalação. Primeiramente, há certo ar de descrédito em relação à automação em si, principalmente se o profissional em questão já contar com uma experiência negativa anteriormente. Há alguns anos, muitas empresas integradoras importavam equipamentos e se aventuravam na missão de instalar um sistema de automação residencial. Embora os equipamentos em si fossem, na maioria das vezes, de boa qualidade, o projeto e a instalação deixavam muito a desejar. Se o sistema não funciona a contento, ele cai no descrédito e a confiança na sua operação é perdida. Quando isso ocorre, a instalação elétrica convencional ganha força, pois é um sistema consagrado e que funciona muito bem há anos. Nesse caso, os mais céticos se enchem de argumentos para continuarem refratários à automação residencial.

Para que se tenha sucesso em relação à implantação de um sistema de automação residencial, é preciso primeiro ouvir as reais necessidades do cliente, já que o “sucesso” não está em implantar sistemas caros e complexos, mas em atender a todas as expectativas desse cliente. Essas expectativas podem ser mais ou menos complexas de acordo com o perfil do proprietário do imóvel. Um cliente mais jovem seguramente se interessará por interfaces mais sofisticadas e que muitas vezes já fazem parte do seu dia a dia, como smartphones e tablets; ele já está acostumado com todo este aparato tecnológico. Já um

cliente com mais idade, provavelmente, preferirá um sistema mais simples, ou mesmo complicado, mas que atenda a todas as suas necessidades.

Por essa razão, há espaço para os mais diversos tipos de equipamentos e fabricantes, dos sistemas mais simples aos mais complexos, dos sistemas mais caros aos mais baratos, mas que possam atender aos anseios de automação do cliente e futuro usuário.

A responsabilidade pela escolha do sistema de automação residencial a ser adotado não é do cliente, mas sim do profissional que se denomina um integrador de sistemas residenciais. Aliás, é justamente pelo fato de não ter conhecimento técnico nesse assunto que o cliente busca a contratação de um profissional qualificado para auxiliá-lo.

Cabe ao integrador de sistemas residenciais não apenas a elaboração do projeto e a instalação propriamente dita. É preciso que esse profissional esteja disposto a orientar os demais profissionais envolvidos nessa implantação, principalmente aqueles que estão tendo contato pela primeira vez com a automação residencial. Nessa gama de profissionais incluem-se engenheiros eletricitas e civis, mestres e encarregados de obra e os eletricitas que irão executar a instalação.

É natural que o pessoal técnico esteja, a princípio, refratário em relação às mudanças na forma de se fazer a instalação. Ouve-se frequentemente a frase: “Faço deste jeito há 20 anos e as coisas sempre funcionaram... por que vou mudar agora?”. Esta pergunta deve ser respondida naturalmente pelo integrador, mostrando justamente todos os benefícios que a automação

irá trazer e que, tecnicamente, se colocarmos em uma balança, o trabalho de instalação para um sistema convencional ou com automação, veremos que este será equivalente. Contudo, o “choque do novo” é sempre mais impactante do que os benefícios que virão depois com a instalação automatizada.

Uma boa prática é procurar equalizar os termos comumente utilizados pelo pessoal técnico para que não haja confusão futura. Primeiro, precisamos fazer três questões básicas sobre instalações elétricas residenciais:

- O que é um circuito?
- O que é uma fase?
- O que é uma zona de iluminação?

Em uma instalação elétrica residencial, os circuitos correspondem às saídas dos disjuntores, sendo que estes são alimentados pelos barramentos do quadro de elétrica. Se o disjuntor for unipolar, o circuito será monofásico. Se o disjuntor for bipolar, o circuito será bifásico. No caso de circuitos monofásicos, é necessário ter um fio neutro exclusivo para cada circuito.

O sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica em corrente alternada é um sistema trifásico. Este sistema incorpora o uso de três ondas senoidais balanceadas (R, S e T), defasadas em 120 graus entre si, que correspondem

à forma de onda na saída do gerador, na etapa de geração de energia elétrica.

Uma zona de iluminação é constituída por uma ou mais lâmpadas que são acionadas simultaneamente. Uma zona de iluminação é alimentada por um circuito. Um circuito poderá alimentar várias zonas de iluminação.

Esses três importantes conceitos podem ser exemplificados na Figura 1.

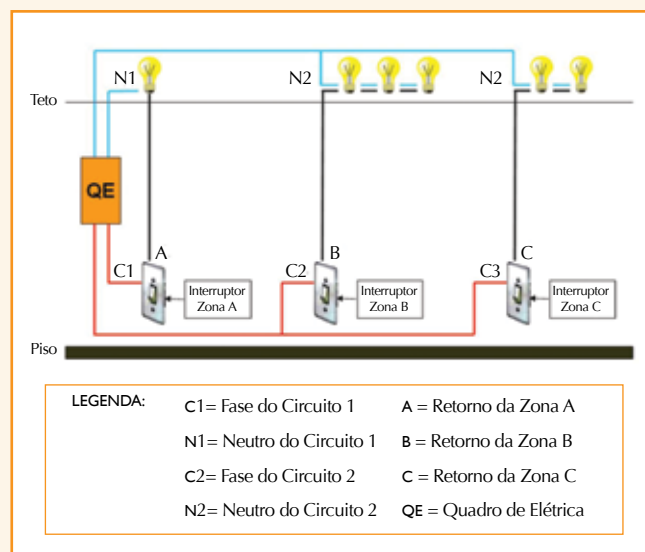


Figura 1 – Exemplo de uma ligação para três zonas de iluminação.

Uma vez consolidados esses fundamentos de uma instalação elétrica convencional, vamos entender como proceder para projetar uma instalação com automação. Um conceito inicial a ser passado é que, para um sistema centralizado, todos os retornos das cargas (lâmpadas, tomadas comandadas, cortinas, etc.) deverão ser levados para um quadro de automação.

Dependendo do tamanho da instalação, opta-se durante a fase de projeto pela utilização de dois ou mais quadros de automação, com o objetivo de reduzir a quantidade de cabos e a infraestrutura a ser utilizada. Nesse caso, setorizar a instalação é uma boa prática, visto que um quadro de automação, por exemplo, atenderá às cargas do pavimento térreo e outro atenderá as cargas do pavimento superior.

Para visualizar melhor essa questão, vamos analisar na Figura 2 um exemplo de ligação simples de uma lâmpada (uma zona de iluminação), fazendo um comparativo entre uma instalação elétrica convencional e uma instalação com automação.

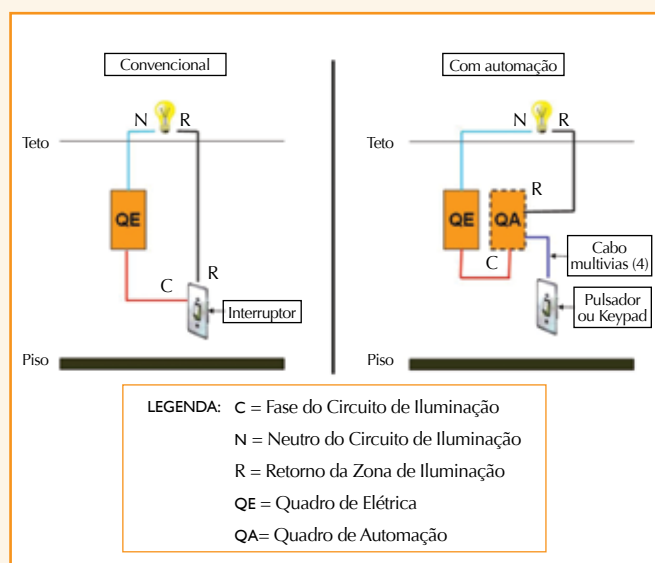


Figura 2 – Comparação entre a instalação convencional e automatizada de uma zona de iluminação.

Observa-se que, na instalação convencional, o fio de retorno da lâmpada deve ser levado até a caixa plástica embutida na alvenaria, sendo que esta irá abrigar o interruptor. Também deverá ser levado até esta caixa o circuito (fase) de iluminação correspondente para essa zona de iluminação (uma ou mais lâmpadas). Este circuito será fornecido pelo quadro de elétrica e que, seguindo o nosso exemplo, corresponde a um disjuntor unipolar.

Considerando que a lâmpada receberá a ligação de um fio neutro (correspondente ao mesmo circuito de iluminação), ao ser ligado o interruptor, será comutada a fase do circuito de iluminação com o retorno da lâmpada, fazendo esta se acender. Esse é o esquema clássico de uma ligação elétrica residencial e que está presente na maioria das residências.

Continuando com a análise da Figura 2, vamos agora verificar a mesma ligação simples de uma lâmpada (uma zona de iluminação), porém, utilizando o conceito de uma instalação com automação

centralizada. Nesse caso, a utilização de uma central de controle nos obriga a levar todos os retornos das cargas automatizadas até o quadro de automação.

No nosso exemplo, devemos levar o retorno da lâmpada não mais para a caixa do interruptor, mas sim para o quadro de automação. A pergunta que sempre surge é: “Então terei que levar todos os retornos das lâmpadas para o quadro de automação? Isso vai dar muito trabalho!”. A resposta é “Sim, todos os retornos deverão ser levados até o quadro de automação e com os seus respectivos neutros”. Esta resistência inicial oferecida pelo electricista é natural, uma vez que ele ainda não visualizou os benefícios provenientes dessa centralização. Nesse momento ele só está pensando que, aparentemente, haverá mais trabalho, que será gasto mais fiação com os retornos, etc. Contudo, devemos continuar introduzindo o conceito de automação centralizada e passar então a fazer perguntas que levem o electricista a conclusões mais realistas.

A primeira delas seria: “Como você instala o circuito (fase) de alimentação das lâmpadas?”. Seguindo a instalação convencional, a resposta seria “Tenho que levar um fio desse circuito para cada caixinha de interruptores”. Pois bem, com uma instalação centralizada, bastará que esse circuito de iluminação seja levado do quadro de elétrica para o quadro de automação, ou seja, apenas uma ligação será suficiente, em vez de ter de percorrer todas as caixas ao longo da instalação. Com isso, haverá uma redução significativa de trabalho e fiação de alimentação (circuito de iluminação) que possivelmente será equivalente ao aumento de gasto proporcionado por levar os retornos até o quadro de automação. Vale lembrar que o objetivo aqui não é economia de cabos propriamente dita, mas se pudermos trazer uma solução com um consumo de cabos equivalente à instalação convencional já estaremos em equilíbrio.

Outro ponto importante a ser questionado é como é feita a ligação de uma zona de iluminação com acionamentos em paralelo. Cabe lembrar que, para este tipo de ligação, é necessária a utilização de mais um fio entre as caixas, quando comparado com o acionamento simples, além da utilização de dois interruptores do tipo paralelo, conforme mostra a Figura 3.

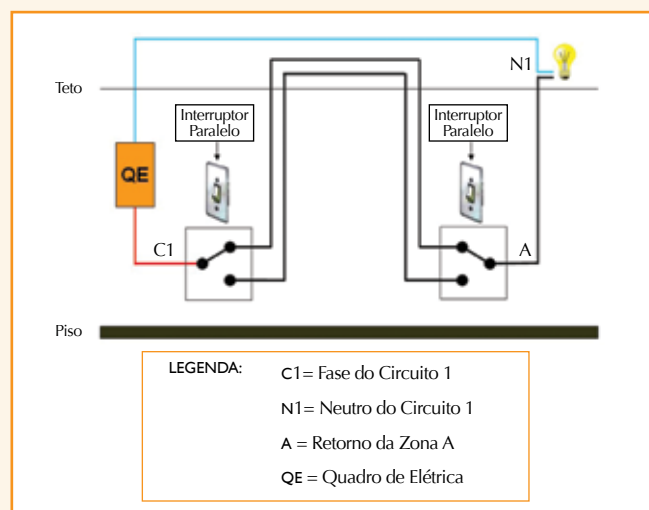


Figura 3 – Esquema de ligação de uma lâmpada com acionamento paralelo.

Temos de considerar também as famosas ligações com acionamentos intermediários. Neste tipo de ligação, é necessária a passagem de quatro fios no ponto de acionamento intermediário e do fio adicional nos pontos extremos, além da utilização de dois interruptores do tipo paralelo e um interruptor do tipo intermediário, conforme mostra a Figura 4.

Além da quantidade de fios envolvidos para a execução deste tipo de ligação, todo electricista sabe do trabalho e do cuidado que é preciso na identificação dos fios para que seja possível efetuar essas ligações com sucesso. Devido à sua relativa complexidade, é muito comum que o electricista cometa algum tipo de erro. Isso só irá contribuir para aumentar o tempo total da instalação.

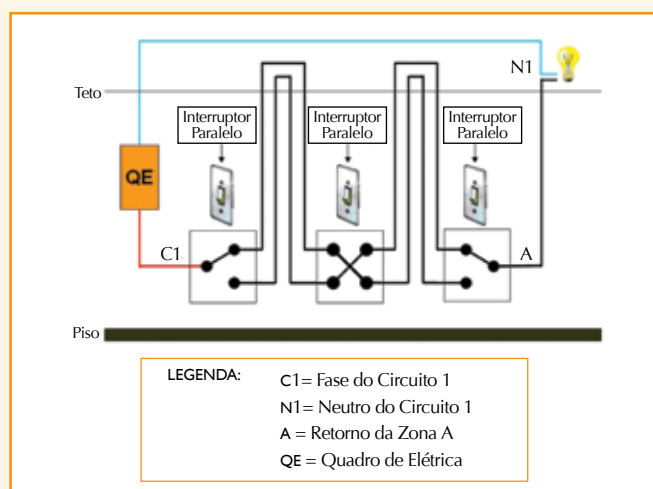


Figura 4 – Esquema de ligação de uma lâmpada com acionamento intermediário.

No caso da instalação com uma central de automação, esse tipo de ligação com acionamento paralelo e/ou intermediário é feito fisicamente diretamente no quadro de automação e/ou por software, alterando-se a programação no controlador. Qualquer alteração poderá ser executada facilmente mesmo quando o cliente já estiver morando na residência, e até mesmo remotamente, via internet, por exemplo. Nesse caso, será fácil perceber os ganhos que serão obtidos com uma instalação elétrica automatizada.

Existe ainda mais um elemento que precisa ser levado em consideração em relação à instalação com automação. Na Figura 2, observa-se que o interruptor foi substituído por um pulsador que nada mais é do que uma chave normalmente aberta que possui retorno por mola (botão tipo campainha). Esses pulsadores têm a finalidade de fornecer para o sistema uma entrada, indicando que alguma carga deverá ser acionada. Em sistemas mais elaborados, esses pulsadores poderão ser substituídos por equipamentos eletrônicos denominados keypads, que são pequenos teclados (com eletrônica embarcada) em que é possível programar a função de cada uma de suas teclas.

Em ambos os casos, há a necessidade de se prever no projeto uma infraestrutura específica para os cabos desses pulsadores, sendo que esta deve ser separada da infraestrutura dos cabos de elétrica. Com essa nova infraestrutura, será possível interligar todos os pulsadores até o quadro de automação.

Outro conceito importante que quase sempre causa confusão

entre os electricistas são as famosas “tomadas comandadas”. A Figura 5 mostra um exemplo de ligação de uma tomada convencional e de uma tomada comandada, que poderá ser controlada individualmente pelo sistema de automação.

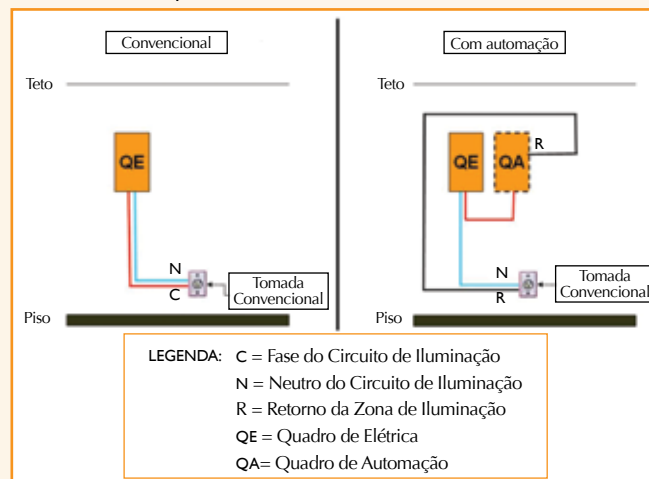


Figura 5 – Comparação entre a instalação convencional e automatizada de uma tomada.

Em projeto de automação residencial, muitas vezes são designadas algumas tomadas para algum tipo de controle específico, como uma tomada designada especificamente para a ligação de um abajur que poderá ser dimerizado para proporcionar um ambiente mais confortável. Pode-se prever uma tomada instalada na bancada da cozinha e que será utilizada para ligar e desligar uma cafeteira em horários pré-programados.

A confusão ocorre porque se utiliza o termo “tomada” para designar essa função e, mesmo ela sendo de fato montada em uma tomada convencional, ela não estará sempre energizada, pois dependerá de um controle, como um interruptor que liga/desliga uma lâmpada. É como se fôssemos instalar uma zona de iluminação em uma tomada convencional, só que, nesse caso, deve-se tomar o cuidado de utilizar o circuito específico de iluminação daquele ambiente, caso contrário, pode-se observar ruídos provenientes de equipamentos ligados a esse circuito de tomadas convencional. Já no caso da utilização de uma tomada comandada para o acionamento de eletrodomésticos, como mencionado anteriormente, faz-se necessária a utilização do mesmo circuito elétrico designado para as tomadas daquele ambiente, também para se evitar ruídos nos circuitos de iluminação.

No próximo capítulo, abordaremos os conceitos de pré-automação, sistemas stand-alone, centrais de automação e sistemas sem fio.

**JOSÉ ROBERTO MURATORI é engenheiro de produção formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com especialização em administração de empresas pela Fundação Getúlio Vargas. Foi membro-fundador da Associação Brasileira de Automação Residencial (Aureside), a qual dirigiu por cinco anos. É consultor na área de automação e palestrante.*

PAULO HENRIQUE DAL BÓ é engenheiro eletrônico pela Universidade Mackenzie e pós-graduado em automação industrial pela FEI. É professor do curso de pós-graduação na Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP) e diretor técnico da Associação Brasileira de Automação Residencial (Aureside).

Continua na próxima edição
Confira todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o e-mail redacao@atitudeeditorial.com.br