

A CARACTERIZAÇÃO DE PERICULOSIDADE NA ELETRICIDADE EM BAIXA TENSÃO

Airton Hugo Rocha Duarte(*)

A. Introdução.

A partir da publicação do Anexo IV da N.R. 16 no Diário Oficial da União em 17/07/2014, um enorme desafio se pôs aos que se debruçam sobre o tema da periculosidade nos trabalhos em exposição à energia elétrica, que é o de ser quase impossível deixar de caracterizar a condição, no presente momento, no Brasil, dadas as prescrições legais previstas. Assim sendo, buscando contribuir com o leitor na compreensão dessa importantíssima questão, vamos aqui considerar, antes de tudo, uma situação-problema bastante comum. Imaginemos alguém que trabalhe em baixa tensão na corrente alternada, segundo a N.R. 10, ativando-se em tensões de 110, 220, 380 e 440 volts (a baixa tensão em corrente alternada é estabelecida como sendo acima de 50 volts e até 1.000 volt), exclusivamente em painéis elétricos de máquinas utilizadas no processo industrial ou em painéis elétricos de distribuição interna de alimentação predial, o que classifica seu trabalho exclusivamente dentro do chamado SEC - sistema elétrico de consumo, uma vez que não se ative em subestações em alta tensão (acima de 1.000 volts em tensão alternada) ou em cubículos de distribuição interna nesse nível de tensão. Portanto, são características relativamente comuns no trabalho de eletricitistas de manutenção industrial no Brasil que, em função do texto do Anexo IV da N.R. 16, a fim de caracterizar a periculosidade, é necessário que esse eletricitista venha a realizar uma das atividades descritas abaixo, não havendo portanto necessidade de concomitância, a saber:

- *executar atividades ou operações em instalações ou equipamentos elétricos energizados em alta tensão; ou*
 - *realizar atividades ou operações com trabalho em proximidade, conforme estabelece a NR-10, o que significa realizar um trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule; ou*
 - *realizar atividades ou operações em instalações ou equipamentos elétricos energizados em baixa tensão no sistema elétrico de consumo - SEC, no caso de descumprimento do item 10.2.8 e seus subitens da NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, portanto significando descumprir o que segue abaixo, ou*
- *devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, sendo que essas medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece a N.R. 10 e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.*
- *na impossibilidade de implementação do estabelecido acima, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.*

(*) Engenheiro Eletricista, formado na Universidade Mackenzie, pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho na mesma Instituição, ao longo de 15 anos foi gestor da área de manutenção no ramo industrial e de serviços. A partir de 1997, quando iniciou seu trabalho pela MARV Engenharia Ltda., contribuiu para obtenção de várias soluções em engenharia elétrica e de segurança do trabalho nas mais diversas empresas atendidas pela MARV, principalmente a partir de 2005, com os treinamentos da N.R. 10, diagnósticos de conformidade normativa na N.R. 10, implantação de documentos e ações obrigatórias dentro da N.R.10 e, posteriormente, a partir de 2011, com os treinamentos da N.R. 12 para a segurança de máquinas e equipamentos, assim como o diagnóstico de conformidade com a N.R. 12, avaliação de riscos e perigos em máquinas, projeto de proteção em máquinas e diversos outros trabalhos em assistência pericial em periculosidade com eletricidade e líquidos inflamáveis. Autor do livro 'GUIA do Instrutor dos treinamentos da N.R. 10', publicado em 2011.

→ O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes, isto é, segundo normas técnicas aplicáveis e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

- operar em **instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência - SEP**, bem como suas contratadas, em conformidade com as atividades e respectivas áreas de risco descritas no quadro I do anexo IV da N.R. 16.

Essas são as que chamamos de **quatro condições alternativas** para que se caracterize a **periculosidade com energia elétrica**. As primeiras duas das quatro condições alternativas para que se caracterize a **periculosidade com energia elétrica** parecem dispensar comentários. A **primeira**, executar atividades ou operações em **instalações ou equipamentos elétricos energizados em alta tensão (acima de 1.000 volts em corrente alternada e acima de 1.500 volts em corrente contínua)** não deixa dúvidas. Qualquer atividade ou operação, desde que configure **interação(*) com instalações ou equipamentos elétricos energizados em alta tensão**, caracteriza o trabalho como sendo perigoso. Já a **segunda** das quatro condições alternativas para que se caracterize a **periculosidade com energia elétrica** diz da realização de atividades ou operações com **trabalho em proximidade**, conforme estabelece a NR-10, o que significa realizar um trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

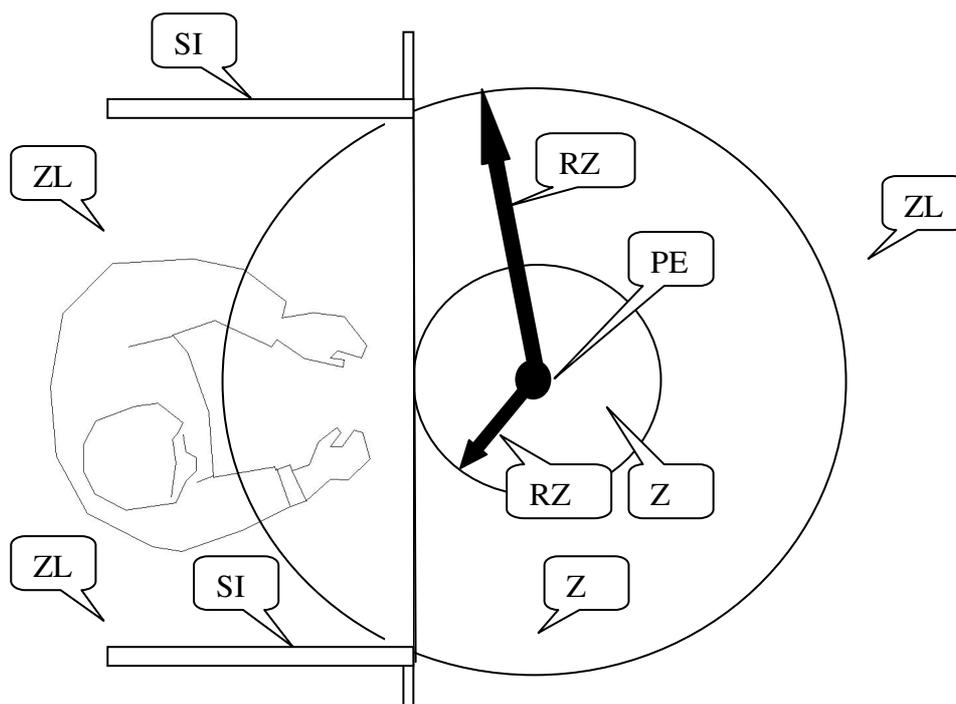


Figura 1: O desenho mostra nitidamente a segunda das quatro condições alternativas.

(*) Interação é a influência ou ação mútua entre dois ou mais corpos ou indivíduos (no nosso caso entre o homem e a instalação, e vice-versa). Essa interação se dá, na prática, quando o homem altera parâmetros da instalação, ou seja, quando liga, desliga, comuta, mede, substitui componente(s), insere sinalização, retira componente(s), instala componente(s), realiza manutenção(ões) de qualquer natureza, ou efetue qualquer tipo de reparo, limpeza, remoção, ou incremento na instalação, ou ainda implemente ou suprima qualquer condição ou função à instalação, seja direta ou indiretamente (diretamente com as mãos ou, indiretamente, com qualquer tipo de instrumento, ferramenta ou aparelho). Não se constitui interação as ações de obtenção de informação quanto à especificação de componentes ou de partes da instalação, registro(s) fotográfico(s) ou filmagem(ns) de componente(s) ou de parte(s) da instalação, registro(s) de termografia de componente(s) ou de parte(s) da instalação, ou quaisquer outras ações que não impliquem em interação como acima definida.

Essa segunda condição admite pela primeira vez as delimitações do Anexo I da N.R. 10. Nesse Anexo estão as legendas das siglas da figura acima. Porém entende-se necessário reproduzi-las abaixo com nossos comentários.

- *PE: o ponto energizado, ou a parte condutora energizada, isto é, sob tensão, considerada aqui como não segregada e, portanto, acessível (por exemplo, parafuso de fixação de cabo no polo de disjuntores, contadores ou bases fusíveis, barramentos expostos, etc.). Não se incluem cabos com cobertura isolante, barramentos blindados ou isolados.*
- *ZR: é o entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente (ver definição de ponto energizado), de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados de trabalho. A ZR é o entorno mais próximo do ponto energizado. Para aproximar-se da ZR, não é suficiente a autorização (que é baseada na certificação de treinamentos da N.R. 10), mas além dela, é fundamental seguir recomendações técnicas e fazer-se uso de instrumentos apropriados. As pessoas BA4 e BA5 seriam aquelas que teriam aproximação ou ingresso permitido à ZR. A palavra 'adoção' evoca ainda a palavra 'vestimenta', ou seja, seria como se para o profissional aproximar-se da ZR, e até mesmo entrar nela, deve 'vestir tecnologia', a saber, fazer uso de paramentos que o protejam do perigo da eletricidade no tocante a risco de choque elétrico, risco de exposição a arco voltaico, ou até mesmo exposição a campo eletromagnético. Essas técnicas devem estar lastreadas em procedimentos de trabalho, documentos comprobatórios de entrega de equipamento de proteção, e de cálculo específico para definição adequada, por exemplo, do nível de ATPV – arc thermal performance value (valor de desempenho de arco térmico), que estabelece a vestimenta a ser utilizada pelo electricista.*
- *ZC: é o entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente (ver definição de ponto energizado), de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados. Para aproximar-se da ZC é suficiente a autorização (que é baseada na certificação de treinamentos da N.R. 10). As pessoas BA4 e BA5 seriam aquelas que teriam aproximação ou ingresso permitido à ZC, analogamente à ZR. A ZC é o entorno imediatamente além da ZR.*
- *RZR: distância radial do ponto energizado até o limite no qual, para transpô-lo, o colaborador deve ser autorizado e adotar técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados de trabalho.*
- *RZC: distância radial do ponto energizado até o limite no qual, para transpô-lo, o colaborador deve ser ao menos autorizado.*
- *ZL: região de entorno do ponto energizado fora da zona controlada. Pode ser entendida como a região antes da transposição do limite da zona controlada na direção do ponto energizado, sendo permitida a permanência nela de pessoas não autorizadas. Essas pessoas são consideradas como sendo aquelas que não necessitam de qualquer treinamento na N.R. 10, ou qualquer conhecimento em eletricidade, ou utilização de qualquer técnica ou equipamento de proteção. Seriam inicialmente pessoas BA1, sendo que as BA2 e BA3 também poderiam circular pela ZL, porém devidamente supervisionadas, digamos com a presença de um profissional de eletricidade a acompanhá-las, cautelarmente.*
- *SI: superfície isolante construída de material adequadamente resistente e dotada de todos os dispositivos de segurança.*

Na figura mostrada anteriormente, o electricista se encontra com **parte do seu corpo já na circunscrição da chamada zona controlada**. Nela, somente é permitida aproximação de profissionais autorizados, ou seja, aqueles que sejam qualificados e capacitados nos treinamentos da N.R. 10. Nesse caso, qualquer parte do corpo do electricista poderá se posicionar a uma distância, **para a baixa tensão em corrente alternada, de até no mínimo 20 centímetros da parte condutora energizada não segregada, podendo aproximar-se até a borda do painel**, desde que, efetivamente, o raio da zona de risco tangencie a referida borda, pelo lado interno do painel. Cabe salientar que esse trabalho é definido pela norma como **trabalho em proximidade** que, como já citado, se configura como sendo aquele no qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, **ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras**, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule. A essa distância acima mencionada, um electricista poderá permanecer, desde que esse ponto energizado

esteja limitado a uma tensão de até 1.000 volts. Ele não necessita, nessa condição representada na figura, de acordo com a N.R. 10, da adoção de qualquer técnica ou de instrumentos apropriados de trabalho (leia-se ferramental adequado revestido de material isolante, luvas de material isolante, ou de vestimenta retardante de chama).

A segunda das quatro condições alternativas para periculosidade explicita que, para que ela se configure efetiva, o colaborador **poderá entrar na zona controlada**, não necessariamente com todo o seu corpo, mas **ainda que seja com uma parte do seu corpo**, ou ainda, com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule. Portanto, mesmo que o colaborador não disponha dessas extensões condutoras, mas estiver, digamos, **com as mãos nuas**, a condição de **periculosidade estará caracterizada**. Por sua vez, se dispuser dessas chamadas extensões condutoras – **note bem, condutoras e não isolantes**, desde que segurando essas extensões **que, por sua vez, adentram na zona controlada**, a condição de **periculosidade também estará caracterizada**.

Entremos então na análise da terceira das quatro condições alternativas para caracterização de periculosidade. Ela estabelece que se configura trabalho perigo a realização de atividades ou operações em **instalações ou equipamentos elétricos energizados em baixa tensão** no sistema elétrico de consumo - SEC, **no caso de descumprimento do item 10.2.8 e seus subitens da NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**, significando assim descumprir de que devem ser, inicialmente, previstas e adotadas, **prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, sendo que essas medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece a N.R. 10 e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança**. Portanto, já se depreende que uma Empresa que não possua procedimentos de trabalho elaborados para todas as atividades a serem desenvolvidas no SEC, em baixa tensão, segundo o item 10.11.3 da N.R. 10, sendo prioritariamente elaborado o procedimento para desenergizações e emprego de tensão de segurança, estará impondo a seus colaboradores nessa configuração de trabalho, a condição de periculosidade. O texto do item 10.2.8 da N.R. 10 ainda reforça que **na impossibilidade de implementação da desenergização ou do emprego da tensão de segurança, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como:** isolação das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático. São oferecidas seis medidas de proteção coletiva, mas não necessariamente nesta ordem ou limitadas a essas seis. **O legislador da N.R. 10 não coloca ‘ou’ nem mesmo ‘e’ antes de da expressão ‘bloqueio do religamento automático’**. Portanto ele deixa em aberto a **eventual utilização de novas tecnologias** que venham a surgir como medida de proteção coletiva. Acrescenta-se ainda o **aterramento das instalações elétricas** (que não é aqui remetido diretamente ao sistema de pára-raios), que deve ser executado **conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes, isto é, segundo normas técnicas aplicáveis e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes**. Desse modo, essa terceira condição, resumidamente **estabelece que em baixa tensão energizada, no SEC, deve-se possuir procedimentos de trabalho para todas as atividades, prioritariamente para desenergização e na sequência, no emprego da tensão de segurança, sendo que na impossibilidade de ambas, deve-se implementar outras, listadas acima, com o aterramento das instalações atendendo normas técnicas em vigor**. Fica, portanto, pressuposto que **para as outras medidas de proteção coletiva também devem haver procedimentos de trabalho definidos e elaborados segundo o item 10.11.3 da N.R. 10**.

Finalmente, a quarta e última condição alternativa para caracterização de periculosidade em energia elétrica, é a de operar em **instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência - SEP**, bem como suas contratadas, **em conformidade com as atividades e respectivas áreas de risco descritas no quadro I do anexo IV da N.R. 16**. O referido quadro mostra a correspondência entre

atividades e áreas de risco para atividades voltadas a **redes de linhas aéreas ou subterrâneas** (quer energizadas ou desenergizadas com possibilidade de energização acidental ou falha operacional), **usinas, unidades geradoras, subestações e cabines de distribuição** (quer energizadas ou desenergizadas com possibilidade de energização acidental ou falha operacional), **inspeções, testes, ensaios, calibração e reparos em equipamentos e materiais elétricos, eletrônicos, eletromecânicos e de segurança individual e coletivo no SEP em alta ou baixa tensão** e, finalmente em **treinamento em equipamento ou instalação do SEP** (quer energizadas ou desenergizadas com possibilidade de energização acidental ou falha operacional). Essa quarta condição alternativa é específica, sendo somente voltada para essas atividades, desde que obrigatoriamente desenvolvidas nas áreas de risco mencionadas no quadro I.

B. Quando há ausência de risco?

Diante do apresentado, leve-se agora em consideração que **todo equipamento ou instalação elétrica energizados**, com tensão acima de 50 volts em corrente alternada ou acima de 120 volts em corrente contínua (segundo a norma regulamentadora número 10), poderão, se permitir contato físico ou exposição de seres vivos aos efeitos da eletricidade, ser considerados de risco. **O problema, então, portanto, diz respeito a instalações elétricas energizadas, a partir do limite inferior de baixa tensão.**

A ausência de risco se associa, pode-se concluir, às instalações a partir desses níveis de tensão, que estejam **absoluta e comprovadamente desenergizadas, sem qualquer possibilidade de reenergização acidental, ou por qualquer chance de falha operacional.** Assim sendo, o risco está implícito a todo equipamento ou instalação elétrica **energizados** (desde que, obviamente, não seja em extra-baixa tensão - igual ou inferior a 50 VCA ou 120 VCC). Isso tudo vem ao encontro do texto da N.R. 10 no item 10.2.8.2., já mencionado acima, que assevera que as **medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta N.R. e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.** São essas duas, portanto, **as únicas condições em que a N.R. 10 estabelece como condição de risco inexistente, isto é, perigo eliminado e, portanto, de igual modo, o risco. Não existe, simplesmente, qualquer chance de acidente com eletricidade se ou a desenergização for adotada ou se, para circuitos de comando ou auxiliares, for adotada a tensão de segurança.**

Por fim, se não for possível sua **eliminação**, parte-se para a **neutralização**, quando a prioridade é não permitir que esse risco assuma proporções mais elevadas, somente sendo possível a mera redução da sua magnitude ou potencial de acidentes. No que compete à minimização ou redução do risco elétrico, o Legislador oferece **isolação das partes vivas, obstáculos e barreiras, o seccionamento automático de alimentação (uso de dispositivos de interrupção por diferencial de residual de corrente – interruptores D.R.) e o uso do sistema de travamento e identificação (lock-out & tag-out).** A sinalização aparece no rol das medidas de proteção coletiva **muito mais como complemento do que uma medida por si só. Como não oferece interposição mecânica, depende diretamente da resposta de quem a lê. Pode ser vista como uma medida mais administrativa do que física no sentido de cumprir seu objetivo com eficácia como medida de proteção coletiva.** Entretanto só esses impedimentos físicos evitam, definitivamente, que o homem, ou parte do corpo do homem tenha contato com partes energizadas capazes de, potencialmente, promover lesões físicas graves e até o óbito em muitas circunstâncias. Entretanto, o uso de qualquer um desses recursos, ou de algum outro não especificado no texto normativo, **não garante, absolutamente, a eliminação do risco, uma vez que não houvera eliminado o perigo, que é, em suma, a base para existência do risco.** O que esses recursos de fato representam são medidas de controle do risco elétrico (sejam para minimizá-lo ou para não permitir que aumente, mas nunca para eliminá-lo) a quem interage com um equipamento ou instalação elétrica energizada.

C. Análise operacional.

Considere-se uma circunstância na qual um eletricitista industrial, capacitado pelos treinamentos obrigatórios da N.R. 10, qualificado e autorizado a realizar seu trabalho em instalações elétricas sob tensão se encontra **diante de um painel elétrico**, esse **painel está sob tensão**, que seja, supomos, em 440 volts, esse **painel está com suas proteções coletivas removidas**, isto é, com barreiras extraídas, **ele não interage** com as instalações, e ele **mantém-se na circunscrição da zona livre**. As questões cruciais são as seguintes: **esse eletricitista, na situação descrita, deveria, obrigatoriamente, para manutenção da sua segurança pessoal, fazer uso de vestimenta retardante de chama? Ao obrigar-se que um eletricitista utilize vestimenta retardante de chama nessas circunstâncias se estará contribuindo ou não com sua segurança e seu bem estar?** Tomaremos como exemplo um painel de baixa tensão onde o raio da zona de risco é de 20 centímetros e o raio da zona controlada é de 70 centímetros. Importante salientar que, se considerado o ponto energizado como sendo **exatamente um ponto**, tanto 'RZC' como 'RZR' delimitam um raio de um sólido geométrico e, portanto, estabelece uma esfera imaginária limitada a um raio de 70 centímetros a partir desse ponto energizado. Se esse ponto energizado tratar-se de um barramento de perfil retangular ou circular, mas longitudinalmente retilíneo, ou mesmo um cabo de perfil circular e longitudinalmente retilíneo, os raios da zona de risco e da zona livre serão, no lugar de uma esfera imaginária, um cilindro que acompanhará a conformação do cabo ou do barramento longitudinalmente. Uma das figuras do Anexo I da N.R. 10, precisamente a figura 2, demonstra como um painel com suas portas fechadas e, sendo suas portas construídas com material adequadamente resistente e com todos os dispositivos de segurança, podendo ser considerada uma "SI" como definida na N.R. 10, a zona controlada não se constitui presente na parte externa do painel quando este se encontra nessa configuração. Nessa condição qualquer pessoa não advertida pode circular diante desse painel, pois fora dele se constitui zona livre. **Porém, agora consideraremos que a nossa 'SI' foi 'violada', considerando uma porta de duas folhas de um painel elétrico, sendo, de súbito, aberta.** Se a 'SI', na condição abaixo foi 'removida', então a zona controlada volta a existir na sua totalidade, isto é, a parte dela anteriormente 'cortada' pela 'SI' deve ser considerada como se a situação fosse idêntica à da figura 1 do Anexo I.

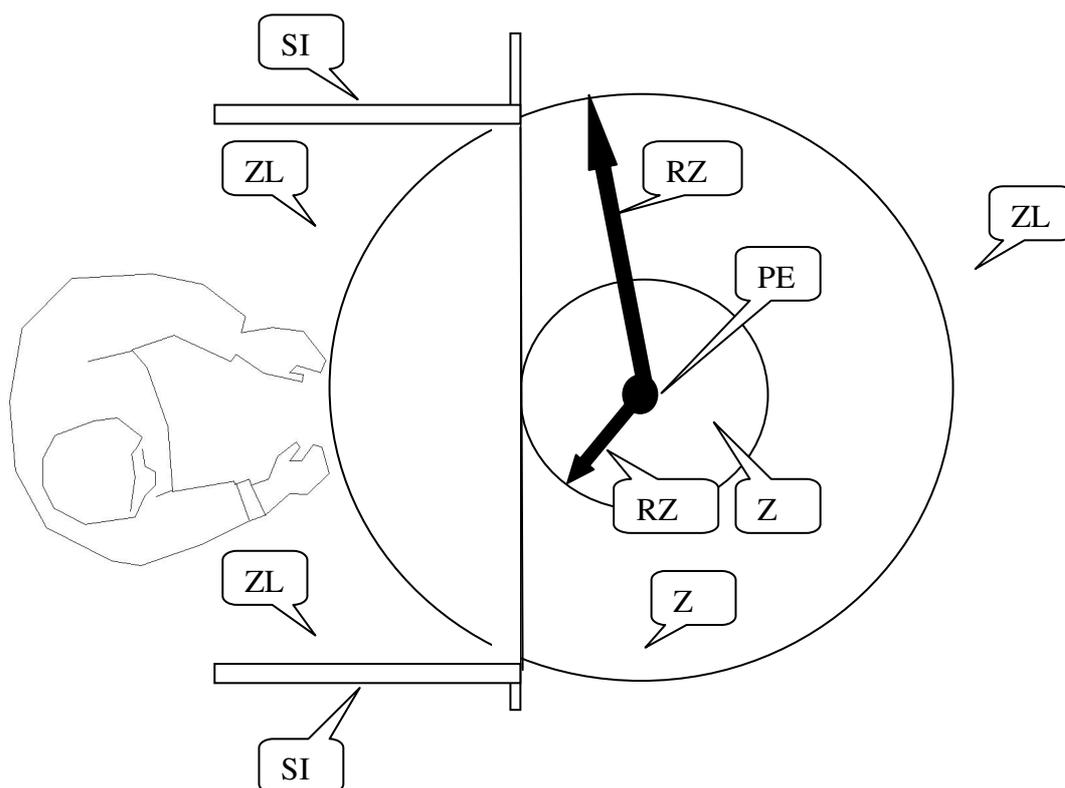


Figura 2: Eletricitista na ZL diante de uma "SI" violada

Assim sendo, na figura logo acima, o eletricitista se encontra na chamada zona livre, ou seja, na região antes da transposição do limite da zona controlada na direção do ponto energizado, sendo permitida a permanência nela de pessoas não autorizadas. Qualquer parte do corpo do eletricitista poderá se posicionar a uma distância de até no mínimo 70 centímetros da parte condutora energizada não segregada, ou ainda, a 50 centímetros da borda da estrutura do painel, desde que, efetivamente, o raio da zona de risco tangencie a referida borda. A essa distância, não apenas um eletricitista, mas também uma pessoa não capacitada poderá permanecer, desde que esse ponto energizado esteja limitado a uma tensão de até 1.000 volts. Qualquer pessoa que se posicionar dessa forma não necessitará de qualquer paramento ou de qualquer advertência prévia.

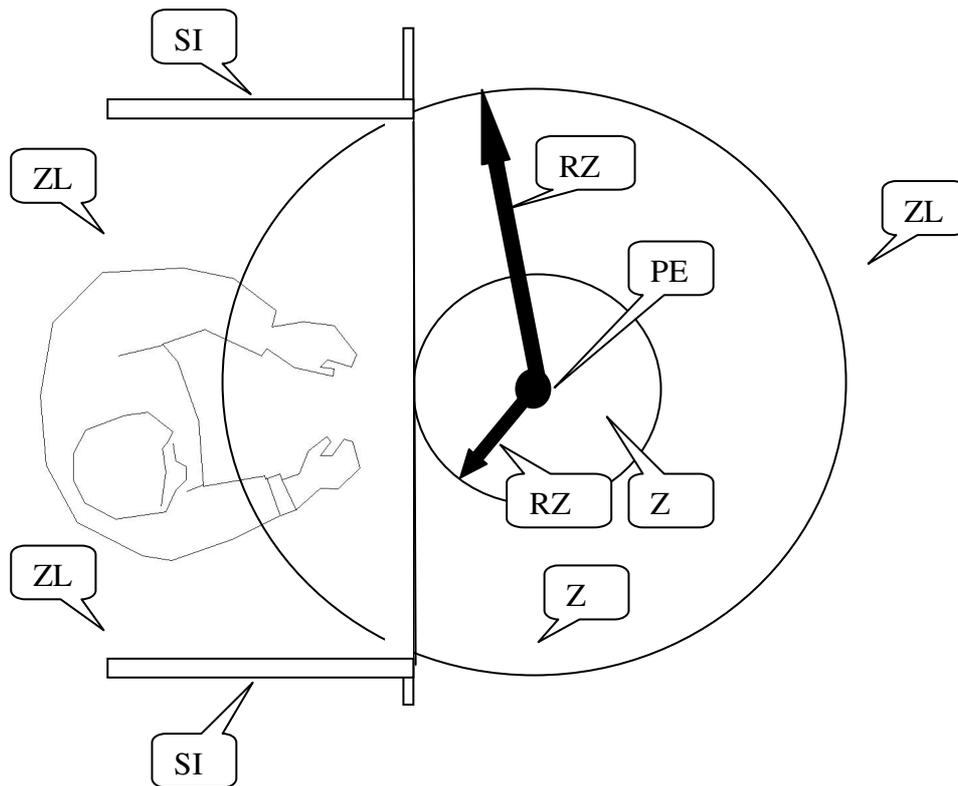


Figura 3: Eletricitista na ZC diante de uma "SI" violada

Por seu turno, na figura logo acima, o eletricitista se encontra com parte do seu corpo já na circunscrição da chamada zona controlada. Nela, somente é permitida aproximação de profissionais autorizados, ou seja, aqueles que sejam qualificados e capacitados nos treinamentos da N.R. 10. Nesse caso, qualquer parte do corpo do eletricitista poderá se posicionar a uma distância de até no mínimo 20 centímetros da parte condutora energizada não segregada, podendo aproximar-se até a borda do painel, desde que, efetivamente, o raio da zona de risco tangencie a referida borda. Cabe salientar que esse trabalho é definido pela norma como trabalho em proximidade, uma vez que se configura como sendo aquele no qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule. A essa distância, um eletricitista poderá permanecer, desde que esse ponto energizado esteja limitado a uma tensão de até 1.000 volts. Ele não necessita, nessa condição representada na figura 4, de acordo com a N.R. 10, da adoção de qualquer técnica ou de instrumentos apropriados de trabalho (leia-se ferramental adequado revestido de material isolante, luvas de material isolante, ou de vestimenta retardante de chama).

Na figura mais abaixo, o eletricitista se encontra com parte do seu corpo já na circunscrição da chamada zona de risco. Nela, somente é permitida aproximação de profissionais autorizados, e com a adoção de

técnicas e instrumentos apropriados de trabalho, ou seja, ferramental adequado e equipamento de proteção individual apropriado, além de que somente aqueles que sejam qualificados e capacitados nos treinamentos da N.R. 10 poderão ter partes do corpo ou todo o corpo na circunscrição da zona de risco. Nesse caso, qualquer parte do corpo do electricista poderá até mesmo tocar na parte energizada não segregada, desde com os paramentos apropriados. Um electricista poderá assim, tocar no "PE", desde que esse esteja limitado a uma tensão de até 1.000 volts. Ele necessita, portanto, nessa condição representada na figura 5, de acordo com a N.R. 10, da adoção de qualquer técnica ou de instrumentos apropriados de trabalho (leia-se ferramental adequado revestido de material isolante, luvas de material isolante, ou de vestimenta retardante de chama).

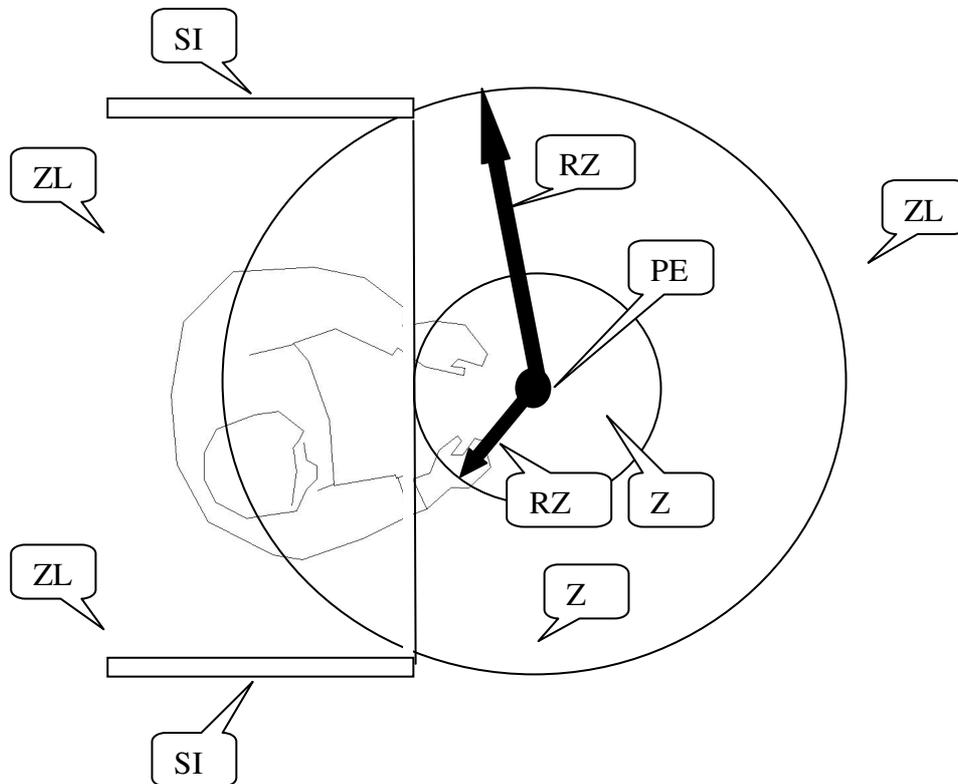


Figura 4: Eletricista na ZR diante de uma "SI" violada

Desse modo pode-se, com base nas considerações acima, no texto da N.R. 10, e no entendimento do texto do Anexo IV da N.R. 16, concluir o que segue:

1º) Em não havendo interação direta ou indireta com as instalações elétricas, o profissional autorizado ou qualquer pessoa não advertida **poderá permanecer sem qualquer paramento, desde que com todo o seu corpo exclusivamente na zona livre.**

2º) Em havendo ou não interação direta ou indireta com as instalações elétricas, **exclusivamente o profissional autorizado poderá permanecer sem qualquer paramento, desde com todo o seu corpo ou parte dele na circunscrição da zona controlada, mas sem qualquer segmento do seu corpo dentro da circunscrição da zona de risco (pessoa não advertida não pode se colocar nessa posição). Entretanto, isso já configura trabalho do profissional autorizado em exposição à periculosidade, pois é considerado trabalho em proximidade.**

3º) Em havendo interação direta ou indireta nas instalações elétricas, **somente o profissional autorizado, obrigatoriamente, poderá ingressar nas zonas controladas e de risco, devendo adotar técnicas e fazer uso de instrumentos apropriados de trabalho (leia-se, por exemplo, ferramental adequado revestido de material isolante, luvas de material isolante, e vestimenta retardante de chama), seja quando todo o corpo, ou parte dele, se encontrar na circunscrição da zona de risco.**

4º) Dentro da zona de risco **o profissional autorizado deve fazer uso de instrumentos apropriados que o protejam do perigo da eletricidade especificamente quanto aos riscos de choque elétrico, exposição a arco elétrico e de campos eletromagnéticos** (leia-se, por exemplo, ferramental adequado revestido de material isolante, luvas de material isolante, e vestimenta retardante de chama).

5º) Dentro da zona de risco **as técnicas a serem adotadas pelo profissional autorizado devem ser baseadas em procedimentos previamente disseminados e com comprovação de ciência do referido profissional**; esses procedimentos devem compor-se de sequência de operações a serem desenvolvidas para a realização do trabalho, incluindo meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização, baseados na prescrição do item 10.11.3 da N.R. 10.

D. Como descaracterizar a periculosidade em baixa tensão?

O problema que se revela na prática demonstra uma realidade quase que sem saída. Como não caracterizar a periculosidade em energia elétrica, em baixa tensão na corrente alternada, para a atividade de um eletricista industrial, no Brasil? Para tanto, seria necessário, basicamente, duas premissas, a saber, **com base na segunda e na terceira condições alternativas para periculosidade em energia elétrica:**

- a) que se configurasse não haver **trabalho em proximidade**; e
- b) que a empresa efetivasse **o cumprimento rígida e inequivocamente do item 10.2.8 da N.R. 10.**

Agora vejamos se isso se configura como possível.

O **trabalho em proximidade**, conforme estabelece a NR-10, **significa realizar um trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.** Pode-se aqui relacionar, por exemplo, testes, incluindo medição de tensão, bem como qualquer tipo de correção do sistema e outros testes; identificação de circuito; substituição de fusíveis a quente; manobra de disjuntores e chaves seccionadoras; e vários outros trabalhos, além da procura de defeitos. **Como realizar tais trabalhos sem que haja o ingresso de parte do corpo do eletricista na chamada zona controlada ?** Todos os trabalhos acima citados impõem esse ingresso inexorável, sem o qual a atividade se tornaria impraticável. Aliás, o texto legal do Anexo IV da N.R. 16 não condiciona o uso de paramentos na descaracterização da periculosidade no caso do trabalho em proximidade.

Finalmente, quanto à realização de atividades ou operações em **instalações ou equipamentos elétricos energizados em baixa tensão** no sistema elétrico de consumo - SEC, **no caso de descumprimento do item 10.2.8 e seus subitens da NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**, o que significaria que, na prática, a empresa deve prever e adotar, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores, sendo que essas medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece a N.R. 10 e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança; na impossibilidade de implementação do estabelecido acima, devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático; e o aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes, isto é, segundo normas técnicas aplicáveis e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

Em primeiro lugar a empresa deve ter um procedimento de desenergização aplicável a todo e qualquer painel elétrico existente e no qual se ative ou possa se ativar um eletricista de baixa tensão em corrente alternada (segundo a situação-problema aqui apresentada), não importando se são painéis de máquinas ou de caráter predial.

Conforme definido pela N.R. 10, evitar o trabalho em proximidade **se mostra muito difícil de ser evitado**. O eletricista, efetivamente, **sempre ingressa na zona controlada com ou sem instrumentos ou artefatos de caráter condutor, mesmo com suas mãos protegidas por EPI**. Fato é que para evitar que ingresse na zona controlada o profissional **deve manter seu corpo ou qualquer outra parte dele numa distância mínima de 0,70 m para a baixa tensão**, lembrando que essa distância é a estabelecida como **mínima entre qualquer parte do corpo do eletricista e o ponto energizado, isto é, a parte condutora, não segregada e acessível**. Essa consideração é fundamental para que não seja equivocada a determinação dessa distância. Entretanto, parece clara a conclusão de que, na baixa tensão, onde se registram a maior parte das intervenções, **não seja possível que o eletricista tenha possibilidade de realizar um serviço em um painel energizado, ou a 0,70 m da parte condutora não segregada e acessível, ou ainda a 0,20 m dessa mesma parte condutora, estando esta atrás de uma superfície isolante**, desde que construída com material resistente e dotada de todos os dispositivos de segurança. É certo que **tal expediente demandaria investimentos sobejamente vultosos que, provavelmente, não se mostrariam viáveis diante do pagamento do adicional de periculosidade a um ou a alguns dos eletricistas**.

Com respeito ao atendimento do item 10.2.8 da N.R. 10 e seus subitens, **é fundamental que a empresa atente-se ao cumprimento irrestrito dessas prescrições**, criando procedimentos de trabalho que incluam **todas as tarefas existentes na Planta ou em circunscrição compartilhada**, de acordo com o item 10.11.3 da N.R. 10, para as medidas de controle tidas como prioritárias e também para as demais apresentadas no item 10.2.8.2.1. Sem o cumprimento, minimamente do item 10.2.8. da N.R. 10 na circunscrição da baixa tensão e no SEC, essa condição alternativa de periculosidade em energia elétrica **ficará claramente configurada**, assim como a que diz respeito aos trabalhos em proximidade.

Desse modo, e diante dessas situações, restaria à empresa promover um revezamento de funções, mês a mês, a fim de que as ações dos eletricistas se registrem o mais próximo possível da configuração que permita que o adicional de periculosidade seja ora reduzido para uns, e pago na integralidade a outros poucos, e vice-versa. Para tanto, se faria necessária, uma escala apropriada, com serviços pré-programados, ajustado a questões como férias e licenças. Num determinado mês, somente alguns colaboradores teriam permissão para determinados serviços. No mês seguinte, haveria uma permuta. Vale lembrar que, para isso, deveria existir um controle fino de aplicação das horas de cada profissional, que seria a base para o cálculo da proporcionalidade no pagamento, mês a mês do adicional de periculosidade em energia elétrica.

Airton Hugo Rocha Duarte
São Paulo, junho de 2016