

CONFERIDO
PROC. N° 0173469105
RUB. 1142
PRPG 17 02.1.2011

ERRATA

Eu, Joubert Rodrigues dos Santos Junior, ex-aluno do curso de Mestrado em Engenharia Civil, informo que deve-se considerar a seguinte errata nas páginas: Capa, 1, 2 e 3.

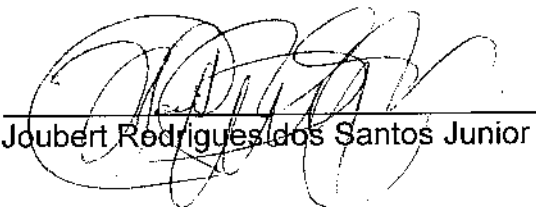
Onde se lê: Joubert Rodrigues dos Santos Júnior

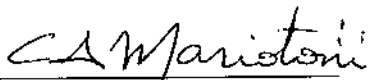
Leia-se: Joubert Rodrigues dos Santos Junior

Onde se lê: Recursos Hídricos

Leia-se: Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais.

Sem Mais


Joubert Rodrigues dos Santos Junior


Prof. Dr. Carlos Alberto Mariotoni
Orientador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

Departamento de Recursos Hídricos

Joubert Rodrigues dos Santos Júnior

Dissertação de Mestrado

Segurança no Trabalho em Sistemas Elétricos Industriais

Campinas, 2007

Joubert Rodrigues dos Santos Júnior

**SEGURANÇA NO TRABALHO EM SISTEMAS ELÉTRICOS
INDUSTRIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Mariotoni

Campinas

2007

FICHA CATALOGRÁFICA

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

Sa59s	Santos Junior, Joubert Rodrigues dos Segurança no trabalho em sistemas elétricos industriais / Joubert Rodrigues dos Santos Júnior.-- Campinas, SP: [s.n.], 2007. Orientador: Carlos Alberto Mariotoni Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. 1. Construção civil – Medidas de segurança. 2. Eletricidade – Medidas de segurança. 3. Sistema de segurança. 4. Campinas, região de (SP) – Indústrias. 5. Sistema de energia elétrica. I. Mariotoni, Carlos Alberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.
-------	--

Titulo em Inglês: Safety at work in industrial electrical systems

Palavras-chave em Inglês: Safety, Electricity, Industry, Electrical systems

Área de concentração: Recursos Hídricos

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Ana Inés Borri Genovez e Marcos Antônio Porta Saramago

Data da defesa: 28/08/2007

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

SEGURANÇA NO TRABALHO EM SISTEMAS ELÉTRICOS INDUSTRIAIS

Joubert Rodrigues dos Santos Júnior

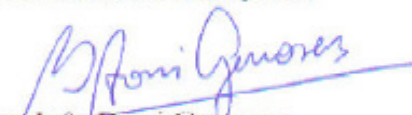
Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



Prof. Dr. Carlos Alberto Mariotoni

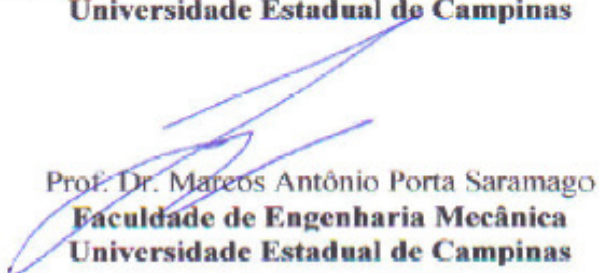
Presidente e Orientador/

**Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Universidade Estadual de Campinas**



Prof. Dra. Ana Inês Borri Genovez

**Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo
Universidade Estadual de Campinas**



Prof. Dr. Marcos Antônio Porta Saramago

**Faculdade de Engenharia Mecânica
Universidade Estadual de Campinas**

Campinas, 28 de Agosto de 2007

AGREDECIMENTOS

Ao professor Carlos Alberto Mariotoni, pela dedicação, amizade e motivação, fatores importantíssimos para conclusão deste trabalho.

A minha esposa e meus filhos, João Pedro e Lucas pelo incentivo e paciência.

Ao professor Antônio Carlos Demanboro pelo seu exemplo e dedicação.

A todos os colegas que diretamente ou indiretamente repassaram seus conhecimentos de forma objetiva e clara, proporcionando subsidio técnicos para conclusão deste trabalho.

RESUMO

Santos Rodrigues Junior, Joubert. Segurança no Trabalho em Sistemas Elétricos Industriais. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil.

Este trabalho pretende proporcionar uma visão aplicada à Segurança no trabalho em Sistemas Elétricos Industriais na Região Metropolitana de Campinas. A segunda maior causa de acidente de trabalho no Brasil é com eletricidade, proporcionando um custo muito alto para país, sabendo disto o Ministério do Trabalho revisou a Norma Regulamentadora de número 10 que fala sobre Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Através de pesquisa em campo e formulário enviado às indústrias foi possível traçar um perfil das condições das instalações elétricas visando a Norma Regulamentadora de número 10 do Ministério do Trabalho – NR10. Foi possível detectar as não conformidades mais comuns nas instalações elétricas, além de um comparativo do nível de adequação das indústrias com a NR-10. O estudo indica um alto índice de risco de acidente elétrico, devido ao descaso e, principalmente, à não utilização das boas práticas de manutenção. Os nomes das indústrias avaliadas não são citadas no texto mantendo-se o sigilo, porém, foram autorizados a divulgação dos resultados.

Palavras Chaves: segurança, eletricidade, indústria, sistemas elétricos

ABSTRACT

This paper intends to provide a vision applied to the Safty at work in Industrial Electrical systems in the Metropolitan Region of Campinas. The second bigger cause of industrial accident in Brazil is with electricity, providing a high cost for the country, regarding this the Ministry of Work revised NR-10 that is about Safty in Installations and Services in Electricity. Through field research and form sent to the industries, it was possible to trace a profile of the conditions of the electric installations aiming at NR-10 of the Ministry of Work - NR10. It was possible to detect the non-conformities more common in the electric installations, beyond a comparative degree of the level of adequacy of the industries with the NR-10. The study indicates a high index of risk of electric accident, due to the disregard and, mainly, to the non use of the good practical of maintenance. The names of the evaluated industries are not mentioned in the text having remained itself the secrecy, however, the revelation of the results had been authorized.

Key Words: security, electricity, industry, electrical systems

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Nível de corrente elétrica.....	39
Figura 02 -	Prontuário das Instalações Elétricas com Pastas AZ.....	41
Figura 03 -	Prontuário das Instalações Elétricas com Arquivo de Pastas Suspensas	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Montante de Industrias Analisadas.....	20
Tabela 02 -	Diagrama Unifilar.....	59
Tabela 03 -	Diagrama Unifilar (%).....	59
Tabela 04 -	Prontuário das Instalações Elétricas.....	61
Tabela 05 -	Prontuário das Instalações Elétricas (%).....	61
Tabela 06 -	Medidas de Proteção Coletiva – Desenergização.....	63
Tabela 07 -	Medidas de Proteção Coletivas - Desenergização (%).....	64
Tabela 08 -	Medidas Paliativas.....	64
Tabela 09 -	Medidas Paliativas(%).....	64
Tabela 10 -	Utilização de EPI.....	66
Tabela 11 -	Utilização de EPI (%).....	66
Tabela 12 -	Qualificação Profissional.....	67
Tabela 13 -	Qualificação Profissional (%).....	67
Tabela 14 -	Profissional Habilitado.....	68
Tabela 15 -	Profissional Habilitado (%).....	68
Tabela 16 -	Profissional Capacitado.....	71
Tabela 17 -	Profissional Capacitado (%).....	71
Tabela 18 -	Procedimento de Trabalho.....	72
Tabela 19 -	Procedimento de Trabalho.....	73
Tabela 20 -	Multas.....	56
Tabela 21 -	Prazos NR-10.....	57

LISTA DE FOTOS

Foto 1 -	Painel com Barramento Exposto.....	24
Foto 2 -	Painel com dispositivo solto.....	24
Foto 3 -	Painel com fiação danificada.....	24
Foto 4 -	Painel com isolação dos cabos danificada.....	24
Foto 5 -	Dispositivo Inadequado.....	25
Foto 6 -	Painel Danificado.....	25
Foto 7 -	Painel com madeira no interior e sujeira acumulada.....	26
Foto 8 -	Painel com madeira no interior.....	26
Foto 9 -	Vestimentas Especiais para Eletricistas.....	31
Foto 10 -	Instalação elétrica inadequada.....	33
Foto 11 -	Fiação exposta, disjuntor inadequado.....	33
Foto 12 -	Instalações Inadequada 2.....	34
Foto 13 -	Instalações Inadequada 3.....	34
Foto 14 -	Ar condicionado com acionamento danificado.....	35
Foto 15 -	Tomadas sobrecarregadas.....	35
Foto 16 -	Distribuição de cabos 1.....	35
Foto 17 -	Distribuição de cabos 2.....	35
Foto 18 -	Extensão com emendas.....	36
Foto 19 -	Extensão com isolação inadequada.....	36
Foto 20 -	Papeis próximo a instalação elétrica energizadas 1.....	37
Foto 21 -	Papeis próximo a instalação elétrica energizadas 2.....	37

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FOTOS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.2. Objetivo.....	3
1.3. Organização do Texto.....	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Segurança no trabalho.....	5
2.1.1 Normas Básicas de Segurança no trabalho.....	7
2.1.1.1 Trabalho e saúde.....	8
2.1.2. Acidente de Trabalho.....	10
2.1.3. Segurança em Energia Elétrica.....	14
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Tipo de Pesquisa.....	19
3.2. Universo Pesquisado.....	19
3.3. Coleta de Informações.....	20
4. RISCOS E ACIDENTES NO TRABALHO COM ELETRICIDADE.....	22

4.1	Painéis Elétricos.....	23
4.2.	Diagramas Unifilares.....	26
4.3.	Procedimentos e Instruções Técnicas.....	27
4.4.	Mão de Obra Qualificada.....	28
4.5.	Proteção Individual e Coletiva.....	29
4.6.	Sinalização.....	32
4.7.	Instalações Elétricas. Gerais.....	33
4.8.	Aterramento.....	38
5.	SUGESTÃO PARA ELABORAÇÃO DO PIE.....	40
6.	ANALISE DE RISCO.....	45
6.1.	Grau Máximo de Perda ou Lesão - GPL.....	47
6.2.	Probabilidade – PO.....	48
7.	PENALIDADES, PRAZOS E MULTAS.....	56
8.	RESULTADO DO ESTUDO.....	58
9.	CONCLUSÕES.....	74
	REFERÊNCIAS.....	76
	ANEXOS.....	80
	Anexo 01 – Circular BNDES.....	80
	Anexo 02 – Norma Regulamentadora N°10	82
	Anexo 03 – Formulário de Pesquisa.....	97

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Considerações Iniciais

A energia elétrica é muito importante nos dias de hoje, pois é ela que proporciona o conforto, bem estar, segurança e lazer para a sociedade. Todos conhecem a importância da eletricidade, dadas as suas múltiplas utilizações, também seus perigos são conhecidos. Apesar do conhecimento do tema muitas pessoas o tratam de maneira irresponsável, onde muitas vezes o não conhecimento, e respeito de normas e treinamento especializado colocam em risco o patrimônio e a vida.

Hoje em dia a falta de conscientização dos profissionais, sociedade e governantes faz com que o país tenha um quadro crítico referente as instalações elétricas nos diversos tipos de edificações, pois são poucas que utilizam uma análise criteriosa e dimensionamento correto das mesmas, uma vez que o projeto elétrico é muitas vezes ignorado ou realizados sem embasamento nas normas vigentes. Outro fator crítico é a mão de obra para execução das instalações elétricas, onde pseudos eletricitistas, sem habilitação colocam em riscos o patrimônio e a integridade física das pessoas.

Onde a conscientização de todos os profissionais da área é de supra importância pois assim todos poderão desfrutar com qualidade e segurança do conforto e bem estar que a eletricidade pode nos proporcionar.

O Ministério do Trabalho através da portaria número 598 de 07.12.2004 alterou a redação da Norma Regulamentadora de número 10 – Segurança em Serviços e Instalações com Eletricidade, onde a mesma dispõe sobre diretrizes básicas para trabalhos com eletricidade.

O fato é, que já passado mais de 2 anos após a publicação dessa norma, a maioria das indústrias ainda não providenciaram a regularização, comprovando assim o descaso com tema.

1.2 - Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é discutir sobre segurança em instalações elétricas, visando a segurança dos trabalhadores que direta ou indiretamente interagem com eletricidade.

Especificamente a finalidade é propor diretrizes para um trabalho seguro envolvendo eletricidade, levando em consideração quesitos mínimos de segurança, além de realizar um mapeamento das condições atuais das indústrias na região de Campinas do ponto de vista de cumprimento da Norma Regulamentadora de número 10 do Ministério do Trabalho, além de propor um modelo simples para elaboração do prontuário das instalações elétricas.

1.3 – Organização do Texto

O texto foi organizado na seguinte composição de capítulos, como segue:

O Capítulo 1 apresenta uma introdução, destacando a importância da eletricidade no cotidiano, levando em consideração a segurança em instalações elétricas energizadas, além das recomendações das normas vigentes no país.

O Capítulo 2 inclui uma revisão da literatura e mostra a importância na nova revisão da norma NR-10 que trata sobre segurança em instalações e serviços com eletricidade. Destaca a utilização da energia elétrica e a qualificação atual dos trabalhadores que diretamente ou indiretamente interage com eletricidade.

No Capítulo 3 é apresentada a metodologia de pesquisa e apresenta o universo pesquisado.

No Capítulo 4 são mostrados os principais fatores que contribuem para o risco com acidentes com eletricidade. É destacado as condições dos painéis elétricos na região metropolitana de Campinas, a importância dos diagramas unifilares, a finalidade os procedimentos de trabalhos, a importância da proteção individual e coletiva, do sistema de aterramento e o ato de desenergizar antes de efetuar qualquer tipo de manutenção em sistemas elétricos.

O Capítulo 5 apresenta os dados encontrados na pesquisa referente as condições das instalações elétricas nas indústrias da região metropolitana de Campinas.

O Capítulo 6 apresenta uma sugestão para elaboração do Prontuário das instalações elétricas de acordo com recomendações do Ministério do Trabalho.

O Capítulo 7 cita as Penalidades e os prazos estabelecidos pela Norma NR-10.

O Capítulo 8 apresenta as conclusões finais e o Capítulo 9 as referências Bibliográficas.

2 Revisão Bibliográfica

Em 2004, Vitor Lucio Ferreira destacou que todo trabalho deve ser executado com atenção, mesmo uma simples substituição de uma lâmpada em nossa residência deve ser realizada com muito cuidado, porém que todo trabalho, mesmo de natureza perigosa, pode ser executado desde que tenhamos conhecimento dos riscos envolvidos e seja planejado as atividades com toda técnica possível, referindo sobre a importância da qualificação do profissional.

Em 2005, João José Barrico de Souza, membro do grupo técnico responsável pela elaboração nova NR-10, destacou que a atualização da Norma Regulamentadora nº 10 teve fundamento na grande transformação organizacional do trabalho ocorrida no setor elétrico a partir da década de 90, em especial no ano 1998, quando iniciou-se o processo de privatização do setor elétrico, trazendo consigo, subsidiariamente, outros setores e atividades econômicas. Esse processo trouxe a globalização, com a conseqüente introdução de novas tecnologias, materiais e, principalmente, trouxe mudanças significativas no processo e organização do trabalho.

Em 2004, Vitor Lucio Ferreira informa que as principais causas de acidentes são basicamente o descuido, autoconfiança excessiva, incapacidade técnica, trabalho em condições de auto-risco e pressa. Todos estes fatores, se analisados individualmente, nos parece de fácil solução e assim, os acidentes seriam eliminados de nosso cotidiano. Lamentavelmente isso não ocorre. Vários fatores devem ser implementados para eliminação destas causas de acidentes e neste aspectos os trabalhadores possuem um papel de suma importância pois a mudança de paradigmas é algo inevitável.

Em 2005, Gilberto José Corrêa diz que a energia é vital para a sobrevivência dos seres humanos, sem ela não existe vida. Até alguns séculos atrás o período produtivo era limitado ao período em que o Sol estava brilhando, quando o Sol se punha, todos se retiravam as suas dependências para dormir. Depois da invenção da Lâmpada elétrica esse ciclo se alterou, tornou-se possível estender os trabalhos e o entretenimento até o horário desejado, o que possibilitou o desenvolvimento da economia, da cultura, do conhecimento científico e, até mesmo, do tempo disponível para o lazer.

Em 2004, Hélio Creder afirma que energia é tudo aquilo capaz de produzir calor, trabalho mecânico, luz, radiação etc. Em sentido geral, poderia ser definida como substrato básico de todas as coisas, responsável por todos os processos de transformação, propagação e interação que ocorrem no universo. A energia elétrica é um tipo especial de energia através da qual podemos obter os efeitos acima; ela é usada para transmitir e transformar a energia primária da fonte produtora que aciona os geradores em outros tipos de energia que usamos em nosso dia a dia.

Em 2005 João José Barrico de Souza diz que sempre que uma ou mais empresas, individuais ou coletivas e com personalidades jurídicas próprias, estiverem sob o comando ou controle, ou ainda, prestarem serviços sob administração ou contrato a outra empresa, serão, para efeito de aplicação das Normas Regulamentadoras, solidariamente responsáveis à empresa principal.

Em 2006 Vilma Sousa Santana informa que os acidentes de trabalho são evitáveis e causam um grande impacto sobre a produtividade e a economia, além de grande sofrimento para a sociedade. Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), ocorrem cerca de 270 milhões de acidentes de trabalho e cerca de dois milhões de mortes por ano em todo o mundo, que, por serem potencialmente evitáveis, expressam negligência e injustiça social. Os custos dos acidentes de trabalho são raramente contabilizados, mesmo em países com importantes avanços no campo da prevenção. Estima-se que 4% do Produto Interno Bruto (PIB) sejam perdidos por doenças e agravos ocupacionais, o que pode aumentar para 10% quando se trata de países em desenvolvimento.

Em 2006 José Bouzas Araújo diz que no Brasil, com base no PIB do ano 2002, as estimativas de perda com acidente de trabalho ficariam entre US\$21,899,480 e US\$54,748,700 refletindo baixa efetividade das políticas e programas de prevenção de agravos à saúde no trabalho. Tais valores limitam-se aos custos econômicos e não incluem aqueles decorrentes dos impactos emocionais e familiares, dificilmente mensuráveis. Estudos sobre estimativas científicas dos custos dos acidentes de trabalho têm se multiplicado nos últimos anos. Isso se deve ao desenvolvimento da área da economia da saúde, e a estreita relação entre trabalho e economia, seja pelos fatores de risco para os acidentes, seja pelos seus efeitos sobre a capacidade produtiva. No Brasil, uma parte substancial dos custos diretos com acidentes de trabalho recai sobre o Ministério da Previdência Social que, por meio do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), tem a missão de garantir o direito à previdência social. Esta é definida como um seguro social destinado a reconhecer e conceder direitos aos segurados, cujas contribuições destinam-se ao custeio de despesas com vários benefícios. Entre eles, a compensação pela perda de renda quando o trabalhador encontra-se impedido de trabalhar por motivo de doença, invalidez, idade avançada, morte, desemprego involuntário, maternidade ou reclusão. O INSS é responsável pelo recolhimento das contribuições e custeio das despesas com o pagamento dos benefícios do Sistema Único de Benefício (SUB). No âmbito da previdência social, o termo *acidentes de trabalho* refere-se às lesões decorrentes de causas externas, aos traumas e envenenamentos ocorridos no ambiente do trabalho durante a execução de atividades ocupacionais e/ou durante o trajeto de ida ou retorno para o trabalho, e às doenças ocupacionais. Os benefícios resultantes são chamados de acidentários. Contudo, no presente estudo, acidentes de trabalho restringem-se aos traumas por causas externas, lesões e envenenamentos, definição mais comum nos estudos epidemiológicos

No Brasil, há poucos estudos sobre custos de acidentes de trabalho ou do seu impacto sobre a produtividade. Em 1982, De Ciccio (1984) conduziu pesquisa pioneira sobre esse tema com todas as empresas nacionais registradas, com 500 ou mais trabalhadores. Nesse estudo, estimaram-se os custos segurados e não segurados que correspondiam aos 15 primeiros dias de afastamento do trabalho, um encargo da empresa. De um total de 263 empresas, calculou-se em 7.354.068 Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional (ORTN), referência monetária à época, os custos segurados, sendo o total correspondente a 27.962 ORTN. Os maiores custos segurados

foram encontrados nas empresas do setor de transportes, seguidos pela indústria de papel e papelão e empresas de comunicação e radiodifusão; enquanto para os demais seguros foram a indústria química e farmacêutica, indústria têxtil, fiação e tecelagem e empresas de comunicação e radiodifusão. As empresas com maiores custos totais com acidentes de trabalho foram as indústrias química e farmacêutica, as do setor de transporte e as de comunicação e radiodifusão. Posteriormente, Costa (1993) analisou os custos com acidentes de trabalho na Previdência Social com dados de benefícios em manutenção. Dos 435.643 benefícios analisados estimou-se um custo equivalente a R\$87.834.269,45 para a área urbana, enquanto na zona rural, o custo equivalia a R\$1.165.956,87 (valores corrigidos para 2005). Alguns custos previdenciários são publicados regularmente nos Anuários da Previdência Social mas sem análises relativas aos setores de atividade, dentre outras especificações possíveis. Esses dados, embora parciais, precisam ser regularmente estimados e divulgados devido à sua importância econômica e para o sistema de saúde, buscando sensibilizar empresários, gestores e profissionais de saúde para este, ainda negligenciado, problema de saúde pública.

Em 1980 Sergio Koifman diz que uma pesquisa realizada por alunos do último ano da Faculdade de Engenharia Industrial¹⁷, em aproximadamente 700 empresas do maior polo industrial do Brasil, os autores chegaram à conclusão de que no interior do meio laboral os acidentes de origem elétrica são responsáveis por: 0,35% do total de acidentes que causam afastamento; 90% dos acidentes que ocasionam incapacidade permanente; e 4% dos acidentes fatais.

Em 1996 Solange Aparecida Estevão diz que as repercussões do trabalho na vida e na saúde do Homen há muito vêm sendo objeto de estudo na história da humanidade. No Brasil esta questão necessita ser melhor compreendida, principalmente após as recentes mudanças na Constituição, onde observamos uma atenção maior ao capítulo da Saúde e, em especial, à Saúde do Trabalhador.

3 Metodologia

3.1 – Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa visou levantar as principais falhas nas instalações elétricas que podem ocasionar algum tipo de acidente, além das praticas de execução das mesmas, levando em consideração as condições dos equipamentos, utilização de equipamento de proteção individual e utilização de procedimentos específicos na região metropolitana de Campinas.

De acordo com Gil(2002), este tipo de pesquisa é classificada como de pesquisa descritiva de levantamento, que exige uma análise quantitativa para estabelecer as condições atuais das instalações elétricas.

3.2 - Universo Pesquisado

Primeiramente a delimitação feita foi de restringir para as Industrias da região metropolitana de Campinas, a segunda delimitação foi referente ao porte destas industrias, classificadas como industrias de pequeno, médio e grande porte.

A classificação destas industrias foi baseada na classificação do BNDES, através da carta-circular nº64 de 2002, conforme anexo 1

O BNDES classifica industrias de pequeno porte aquelas com receita bruta anual superior a R\$ 1.200mil(um milhão e duzentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 10.500 mil(dez milhões e quinhentos mil reais), industrias de médio porte com receita bruta anual superior a R\$ 10.500 mil(dez milhões e quinhentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de reais) de grande porte com receita bruta anual superior a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de reais);

Os dados levantados para realização do mapeamento das condições de segurança das instalações elétricas foram obtidos no período de 24 de Abril de 2006 até 26 de Junho de 2007.

Foram analisadas indústrias na região metropolitana de Campinas, os nomes das indústrias serão mantidas em regime confidencial devido a exposição de dados internos das mesmas.

Todas as indústrias analisadas possuem no mínimo um eletricitista em seu quadro de funcionário.

A tabela abaixo representa o montante dessas indústrias.

	<i>GRANDE</i>	<i>MÉDIA</i>	<i>PEQUENO</i>	TOTAL
Vistoria em	21	26	31	78
Campo				
Aplicação de	41	76	113	230
questionário				
TOTAL	62	102	144	306

TABELA 1 – Montante de Indústrias Analisadas

3.3- Coleta de Informações

Para estudar a adequação das indústrias da região metropolitana de Campinas, optou-se por usar formulários de fácil compreensão e que proporcionasse uma rápida formatação dos dados. O anexo 01, mostra a imagem do formulário em seguida uma descrição dos seus campos.

Foram analisados os conteúdos básicos de uma instalação elétrica, além das medidas de controle do risco elétricos atualmente utilizadas pelas indústrias.

4 – Riscos e Acidentes no trabalho com Eletricidade

De acordo com o artigo 19 da lei 8.213, publicada em 24 de julho de 1991, a definição de acidente de trabalho é: "acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho do segurado especial, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, de caráter temporário ou permanente". Essa lesão pode provocar a morte, perda ou redução da capacidade para o trabalho. A lesão pode ser caracterizada apenas pela redução da função de determinado órgão ou segmento do organismo, como os membros.

Além disso, considera-se como acidente de trabalho:

- Acidente que ocorre durante o trajeto entre a residência do trabalhador e o local de trabalho;
- Doença profissional que é produzida ou desencadeada pelo exercício de determinado trabalho;
- Doença do trabalho, a qual é adquirida ou desencadeada pelas condições em que a função é exercida.

Importante ressaltar, que os acidentes sofridos pelos trabalhadores, no horário e local de trabalho, devidos a agressões, sabotagens ou atos de terrorismo praticados por terceiros ou colegas de trabalho, também são considerados acidentes de trabalho. Também aqueles acidentes sofridos fora do local e horário de trabalho, desde que o trabalhador esteja executando ordens ou serviços sob a autoridade da empresa. Outra situação seria o acidente que ocorre durante viagens a serviço, mesmo que seja com fins de estudo, desde que financiada pela empresa.

Os acidentes de trabalho são caracterizados nos tipos:

1. *Acidente Típico*: é aquele decorrente da característica da atividade profissional que o indivíduo exerce.
2. *Acidente de Trajeto*: aquele que ocorre no trajeto entre a residência do trabalhador e o local de trabalho, e vice-versa.
3. *Doença Profissional ou do Trabalho*: doença que é produzida ou desencadeada pelo exercício de determinada função, característica de um emprego específico.

Os riscos de acidentes com eletricidade é de fato uma abordagem importante no dia a dia dos trabalhadores, pois de acordo com Ministério do Trabalho a segunda maior causa de acidente no trabalho é com eletricidade visto o descaso que as instalações elétricas são encontradas.

È fato que as industriais buscam cada vez mais equipamentos de ultima geração, visando melhor qualidade, menor perda e consequentemente maiores lucros, porém a infra-estrutura elétrica, responsável pelo funcionamento destes equipamentos é simplesmente desprezada, contribuindo assim para um elevado risco de acidente com choque elétrico e incêndio.

As instalações elétricas industriais, comerciais e residências estão sobre -carregadas e em péssimo estágio de manutenção. Não é por acaso que acidentes com choques elétricos estão em segundo lugar nas estatísticas de acidentes no país.

Nos próximos itens descreveremos os principais fatores detectados que contribuem para o elevado índice de acidentes decorrentes do uso da eletricidade.

4.1 - PAINÉIS ELÉTRICOS

O painel elétrico é o grande responsável pela maioria dos acidentes envolvendo eletricidade nas indústrias. O simples ato de desenergizar uma chave pode acarretar em um arco elétrico e conseqüentemente em um acidente grave. Um arco elétrico pode chegar até 20.000°C.

A boa prática de segurança e as recomendações das normas da ABNT diz que todo painel elétrico deve ser identificado internamente e externamente, possuir esquema elétrico alocado em suportes específicos, não deve conter nenhum tipo de material(peças, sobressalentes, etc) no seu interior e sobre o painel, além de todas as partes energizadas protegidas contra contato involuntário.

Muitas não conformidades foram encontradas nos painéis vistoriados, a conclusão é que em sua grande maioria eles estão sucateados, a foto 1 mostra o painel sem proteção nos barramentos deixando expostas as partes energizadas, sem identificação interna e com a fiação alocada incorretamente.

A foto 2 mostra dispositivos elétricos soltos no painel, peças metálicas no interior do mesmo, sujeira e fiação alocada de maneira incorreta.

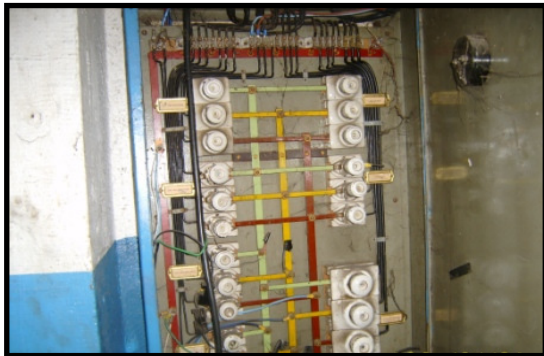


Foto 1 – Painel com barramento exposto



Foto 2 – Painel com dispositivos soltos

A foto 3 ilustra um painel com vários dispositivos(fusíveis, chaves, conexões, etc) no interior do painel, fiação inadequada dispositivos elétricos energizados soltos e sem identificação. A foto 4 ilustra um painel com alto risco de acidente e princípio de incêndio, pois o painel possui dispositivos fora de padrão, contatos expostos, fiação com isolação.



Foto 3 – Painel fiação danificada



Foto 4 – Painel com fiação com isolação de Tecido

A foto 5 mostra um painel com chave seca e fiação com isolação danificada, este tipo de dispositivo muito utilizado pode gerar um risco potencial de arco elétrico.

A foto 6 ilustra um painel com seu invólucro danificado, permitindo acesso de pequeno animais e penetração de água.

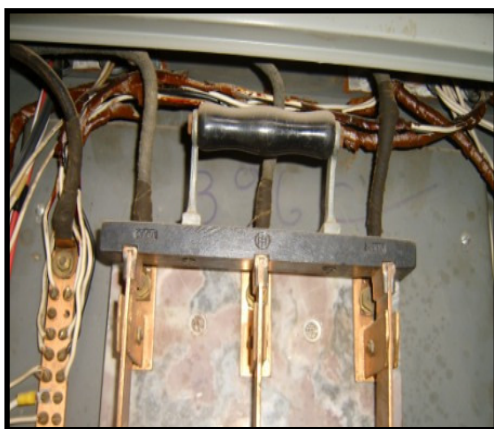


Foto 5 – Painel com dispositivo(chave) Inadequada



Foto 6 – Painel danificado, quebrado

As fotos 7 e 8 ilustram um descaso, painéis com grande acumulo de sujeira, contatos expostos, além de utilização de madeiras para separar os cabos, evitando assim que os mesmos entrem em contato. Neste caso existe um alto risco de incêndio e mostra claramente o despreparo da qualificação de mão de obra.



Foto 7 – Painel com madeira no interior

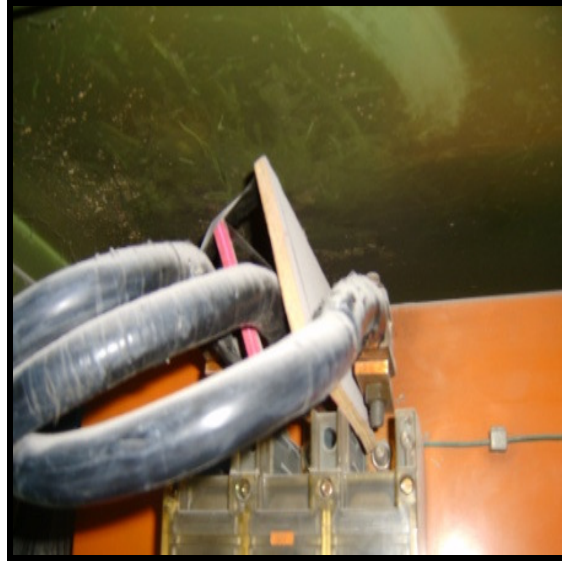


Foto 8 – Painel com madeira 2

4.2 - Diagramas Unifilares

O diagrama unifilar é uma importante informação das instalações elétricas, a não atualização, acaba prejudicando ou dificulta a consulta pelos trabalhadores para avaliar suas características, sua adequação ou seu funcionamento, ou ainda para realizar reparos e atualizações. Na ausência deste documento são originadas as incertezas e as mais variadas surpresas que, invariavelmente, conduzem a eventos indesejáveis quando da realização de serviços. Deve-se lembrar que as pequenas, médias ou grandes instalações elétricas operam com tensões perigosas e capazes de provocar danos fatais.

O diagrama unifilar não é senão a expressão mais simples e objetiva da instalação elétrica, mas, para o trabalhador autorizado, é o documento que informa, facilita e permite a realização de um trabalho mais seguro.

Os diagramas unifilares são a representação gráfica dos componentes elétricos e as suas relações funcionais e contêm apenas os componentes principais dos circuitos, representados por uma linha. Estes diagramas devem estar acompanhados de dados e especificações das medidas de proteção instaladas, especialmente do sistema de aterramento elétrico, elemento de fundamental importância à segurança de trabalhadores e usuários e dos demais equipamentos e dispositivos de proteção que integram a instalação elétrica, tais como fusíveis, disjuntores, chaves e outros componentes associados à proteção.

As especificações documentadas asseguram que os elementos de proteção não sejam substituídos por outros aleatoriamente, não compatíveis com os demais elementos da instalação, carreando assim riscos de incêndios ou alterações significativas no tempo de atuação e proporcionando maior perigo aos usuários e mantenedores.

Verificado no entanto que as indústrias não possuem o diagrama unifilar atualizado das instalações elétricas, contribuindo mais uma vez com risco de acidente.

4.3 – Procedimentos e Instruções Técnicas

O novo texto da Norma Regulamentadora de número 10 do Ministério do Trabalho, ressalta a importância de manter procedimentos para as intervenções nas instalações elétricas.

A nova NR-10 determina que integrem o prontuário todos os procedimentos operacionais, as instruções técnicas e as instruções administrativas, as atribuições e limitações de cada categoria profissional envolvida com as instalações elétricas da indústria. Determina, ainda, que sejam declinadas, na documentação, as medidas de controle existentes, portanto implantadas, e que devem ser de conhecimento e obediência pelos trabalhadores.

A boa prática indica a necessidade de definir procedimentos de trabalho como sendo: “Seqüência de operações ou atos a serem desenvolvidos para realização de um determinado trabalho, com inclusão dos meios materiais e humanos, instruções e orientações técnicas de segurança e as possíveis circunstâncias que impeçam a sua realização”

A Nova NR-10 determina uma nova condição para o desenvolvimento dos procedimentos de trabalho, ou seja, o chamado “passo-a-passo”. Nele, toda a seqüência de operações(tarefas), necessárias ao trabalho terão que ser descritas com detalhamento e discriminação das medidas e orientações técnicas de segurança pertinentes.

Os procedimentos de trabalho constituem em um documento técnico legal interno, de relevante importância e responsabilidade, que deve ser disponibilizado em prontuário para o trabalhador, auditorias e gestão das instalações elétricas. Os responsáveis pelos serviços e atividade com eletricidade, devem controlar e auditar a adoção prática dos procedimentos padronizados na organização, por parte de todos os trabalhadores envolvidos, lembrando sempre que procedimentos adequados, atualizados, assimilados e praticados são uma ótima maneira de garantir o trabalho seguro e saudável.

Após pesquisa ficou claro que 100% das indústrias não possuem todos os procedimentos necessários para as intervenções nas instalações elétricas.

4.4 – Mão de Obra Qualificada

Em 1978, a redação que exigia formação técnica para trabalhar em área elétrica teve de ser alterada de forma a permitir que durante cinco anos os trabalhadores ocupados com atividades em eletricidade tivessem tempo suficiente para receber qualificação e treinamento em cursos especializados.

Em 1983 foi adotada a redação que determina a exigência de qualificação e, nesta data, passados mais de 20 anos, a nova Norma reitera e reforça os conceitos anteriores.

Porém o quadro ainda é bastante crítico, principalmente na área residencial e comercial, visto que os profissionais titulados como práticos dominam o mercado, tornando-se verdadeiros consultores, e o pior, colocando em risco o patrimônio e vida de seus clientes.

Nas industriais o quadro é bem melhor, os profissionais mesmo que não qualificados, trabalham sobre a responsabilidade de outro profissional qualificado.

O novo texto da Norma regulamentadora de numero 10 diz que é considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido e autorizado pelo Ministério da Educação.

Para ser profissional habilitado o trabalhador qualificado deve possuir registro no competente conselho de classe.

4.5 – Proteção Individual, Coletiva e Ferramental

Para trabalhar com um mínimo de segurança o primeiro quesito talvez seja o ferramental e os equipamentos de proteção individual. Nas indústrias de médio e grande porte os equipamentos de proteção individual são utilizados com frequência e em quase sua totalidade estão especificados adequadamente, fato contrário é referente ao uso de ferramentas, pois as mesmas na sua maioria não possuem isolação adequadas e quando possuem estão danificadas.

As medidas de proteção coletiva são providências estratégicas abrangentes ao coletivo dos trabalhadores expostos à mesma condição, de forma a eliminar ou reduzir, com controle, as incertezas e eventos indesejáveis, destinadas a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.

Impõe-se que a desenergização elétrica como medida de proteção coletiva ao risco elétrico deva ser a primeira a se considerar, ou seja, ter a primazia de estudo da viabilidade para a aplicação.

Em geral as indústrias de grande porte utilizam da desenergização como aplicação prioritária, e acrescentam a sinalização e os bloqueios contribuindo para segurança dos trabalhadores.

Medidas de proteção individual são providências estratégicas que dizem respeito a uma só pessoa, singular a um trabalhador exposto à condição de risco suscetível de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho, de forma a evitar eventos indesejáveis que ofereçam perigo à integridade física do trabalhador.

Os EPI's, de fabricação nacional ou importados deverão possuir Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

Vestimentas de trabalho é, no caso em análise, entendida como um equipamento de proteção individual – EPI destinada à proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra diversos riscos elétricos e, especialmente, protege-los dos seus efeitos:

- Condutibilidade para proteger contra os riscos de contato, as vestimentas não deverão possuir elementos condutivos;
- Inflamabilidade para proteger contra efeitos térmicos dos arcos voltaicos e seus flashes, que podem provocar a ignição das roupas;
- Influências eletromagnéticas para proteger contra efeitos provocados por campos eletromagnéticos com intensidade que tenha potencial de risco.

A vestimenta é sem dúvida uma novidade no cotidiano dos eletricitistas, são de tecido em fibra natural e causam um desconforto térmico para os trabalhadores, sua classificação é em função dos riscos. A foto 09 ilustra um modelo destas vestimentas:



Foto 09 – Vestimenta

Outra medida é a proibição da utilização de adornos. Consiste em um ornamento ou enfeite. Considerando o nível e a gravidade dos riscos que normalmente envolvem as atividades com eletricidade, a proibição do uso de adornos torna-se uma medida de segurança individual, pois impede a exposição do trabalhador aos riscos característicos e, na eventualidade de acidentes com eletricidade, as lesões poderão ser agravadas pela presença desses objetos.

Nas indústrias de pequeno e médio porte o uso de adornos foi constatado, contribuindo para risco de acidente. Em geral nas indústrias de grande porte o uso de adornos é proibido.

4.6 - Sinalização

A sinalização é uma medida complementar de controle dos riscos. E sendo complementar, ela necessita da adoção de outras medidas de prevenção para ser eficaz (barreiras, invólucros, obstáculos), contudo se constitui em um item de segurança simples e eficiente para a prevenção de riscos de origem elétrica em geral. Essa medida de proteção promove a identificação (indicação, descrição, avisos...), a orientação (instruções de bloqueios, de direção...) e advertência (proibição, obrigatoriedades, impedimentos) nos ambientes de trabalho. Deve ser adotada a partir da fase de projeto das instalações elétricas e constarem no memorial descritivo.

Comumente é utilizado o sistema de sinalização visual, dotado de símbolos, ícones, caracteres, letreiros e cores de padronização internacional e nacional, aplicados em etiquetas, cartões, placas, avisos, cartazes, fitas de identificação, instruções, avisos, alertas ou advertências de pessoas sobre os riscos ou condições de perigo existentes no ambiente, no equipamento, no dispositivo, proibições de ingresso ou acesso, impedimentos diversos, direções e cuidados ou ainda aplicados para a identificação de circuitos ou partes.

Há situações, no entanto, em que a sonorização é um meio eficiente para a promoção de alertas, como por exemplo utilizar um alarme sonoro que se antecipa à energização de equipamento. Quando se trata de risco com energia elétrica é fundamental a existência de procedimentos de sinalização padronizados, documentados, divulgados e que sejam conhecidos por todos trabalhadores (próprios e prestadores de serviços), especialmente aplicado em:

- Identificação de circuitos elétricos
- Travamentos e Bloqueios
- Restrições e impedimentos de acesso
- Delimitações de áreas
- Sinalização de impedimento de energização
- Identificação de equipamento ou circuito impedido.

Nas pequenas e médias indústrias a utilização de sinalização é bastante precária, em alguns casos simplesmente não existe.

4.7 – Instalações Elétricas Gerais

As condições das instalações físicas nas indústrias em geral praticamente não atende a norma de Instalações Elétricas em Baixa Tensão - NBR5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

É muito comum verificar instalações elétricas energizadas expostas, leitos de cabos completamente sobrecarregados, extensões com isolamento e dimensionamento inadequado, luminárias sem proteção, sistema de aterramento danificados, dispositivos elétricos danificados e fora de norma, fiação com isolamento de tecido, tomadas sobrecarregadas, além de adaptações totalmente fora das recomendações.

Em geral o risco de incêndio através das instalações elétricas está presente em praticamente todas as indústrias, colocando em perigo ao patrimônio e as pessoas.

A foto 10 ilustra indícios de curto circuito, fiação exposta e conexões inadequadas, já foto 11 ilustra dispositivo de proteção(disjuntor) alocado diretamente em uma estrutura de madeira, sem proteção e com fiações expostas.



Foto 10 – Instalação inadequada



Foto 11 – Fiação exposta, disjuntor instalado Inadequadamente

As fotos 12 e 13 ilustram fiação totalmente inadequação, com isolamento danificada, emendas em vários pontos com alto risco de aquecimento e consequentemente principio de incêndio



Foto 12 – Instalação inadequada



Foto 13 - Instalação inadequada

Na foto 14 o equipamento de ar condicionado encontra-se com seu dispositivo de acionamento danificado, sem isolamento.

A foto 15 mostra tomadas sobrecarregadas, encontrado em praticamente todas as indústrias, provando a má utilização das instalações.



Foto 14 – Ar condicionado com acionamento Danificado



Foto 15 - Tomadas sobrecarregadas

As fotos 16 e 17 relata que o encaminhamento dos cabos de alimentação encontra-se sobrecarregas, o pode ocasionar na danificação das isolações dos cabos e consequentemente energizar as eletrocalhas e os leitos.



Foto 16- Distribuição de cabos Sobrecarregados



Foto 17 - Distribuição de cabos sobrecarregados

A foto 18 mostra uma extensão utilizada para máquina de solda sem isolamento para emenda e a foto 19 ilustra a mesma extensão porém com isolamento precária. A mesma estava esticada em uma unidade de produção com alto índice de locomoção de pessoas.



Foto 18 – Extensão isolamento nas emendas



Foto 19 - Extensão com isolamento precária

As fotos 20, 21 e 22 comprovam a falta de comprometimento e descaso com o patrimônio, papéis alocados próximo de uma instalação elétrica energizada com vários cabos sem isolamento proporcionando um altíssimo risco de incêndio. Neste caso descaso chegou a níveis extremos, visto a irresponsabilidade presente. A foto 23 mostra a adaptação com alumínio para improvisar um disjuntor bipolar através de dois disjuntores monopolares, pratica condenada pela norma brasileira de baixa tensão.



Foto 20 - Papeis próximo a inst. Elétrica1



Foto 21 - Papeis próximo a Inst. Elétrica2



Foto 22 - Papeis próximo a inst. Elétrica3



Foto 23 - Disjuntor danificado

4.8 - Aterramento

Aterrar o sistema, ou seja, ligar intencionalmente um condutor fase ou, o que é mais comum, o neutro à terra, tem por objetivo controlar a tensão em relação à terra dentro de limites previsíveis.

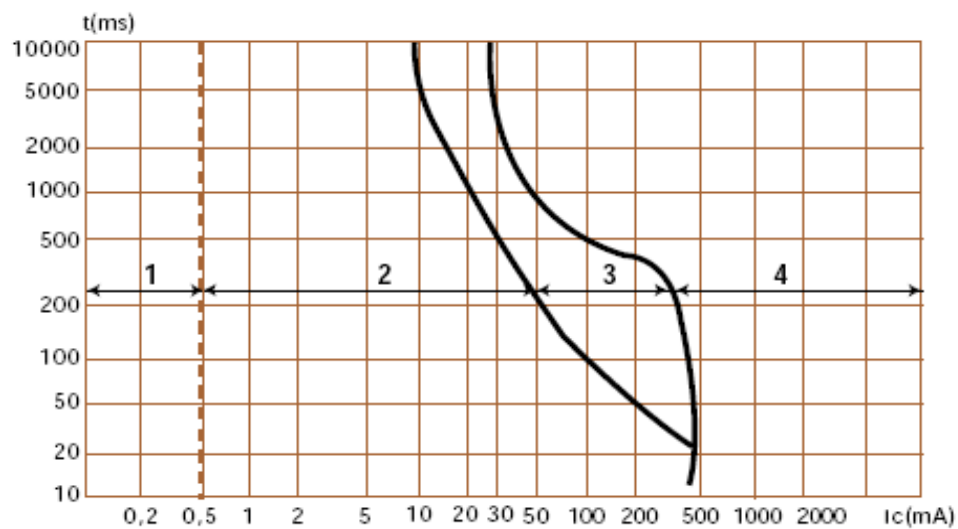
O aterramento também fornece um caminho para circulação de corrente que irá permitir a detecção de uma ligação indesejada entre os condutores vivos e a terra. Isso provocará a operação de dispositivos automáticos que removerão a tensão nesses condutores.

O controle dessas tensões em relação à terra limita o esforço de tensão na isolação dos condutores, diminui as interferências eletromagnéticas e permite a redução dos perigos de choque elétrico para as pessoas que poderiam entrar em contato com os condutores vivos.

A conexão dos equipamentos elétricos ao sistema de aterramento deve permitir que, caso ocorra uma falha na isolação dos equipamentos, a (corrente de falta) passe através do condutor de aterramento ao invés de percorrer o corpo de uma pessoa que eventualmente esteja tocando o equipamento.

Quando se fala em proteger as pessoas contra choques elétricos, deve-se lembrar que o perigo está presente quando o corpo da pessoa está sendo percorrido por uma corrente elétrica superior a um dado valor, por um tempo maior do que o suportável, conforme figura 01, a gravidade do choque elétrico depende de vários fatores, como exemplo a intensidade da corrente elétrica no corpo humano, o percurso desta corrente, o tempo de exposição da mesma, além da frequência e da resistência do corpo humano.

O aterramento é sem dúvida umas das medidas mais importantes de proteção contra choque elétrico, porém foi verificado em que em muitas industrias o sistema de aterramento não está corretamente especificado, contribuindo para o risco de choque elétrico.



Legenda

- | | |
|---|---|
| 1 - Nenhum efeito perceptível. | 4 - Elevada probabilidade de efeitos fisiológicos graves e irreversíveis: fibrilação cardíaca, parada respiratória. |
| 2 - Efeitos fisiológicos geralmente não danosos. | |
| 3 - Efeitos fisiológicos notáveis (parada cardíaca, parada respiratória, contrações musculares) geralmente reversíveis. | |

Gráfico 1 - Zonas tempo-corrente de efeitos de corrente alternada (15 a 100Hz) sobre pessoas

Figura 1 – Nível de corrente elétrica – Fonte: Procobre

5 – Mapeamento das Condições das Instalações Elétricas

5.1 – Diagramas Unifilares

A NR-10 determina que todas as indústrias são obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas.

O prazo final determinado pela NR-10 para cumprimento deste item era Setembro de 2005.

A tabela 2 e 3 mostra o grau de conformidade das indústrias para cumprimento da Norma Regulamentadora.

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	2	56	4
Médio	3	91	8
Pequeno	0	143	1
TOTAL	5	290	13

TABELA 2 – Diagrama Unifilar

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	3,23	90,32	6,45
Médio	2,94	89,22	7,84
Pequeno	0	99,3	0,7
TOTAL	1,63	94,77	4,25

TABELA 3 – Diagrama Unifilar em porcentagem(%)

Onde parcial significa que a indústria possui os diagramas unifilares, porém desatualizados ou incompletos.

5.2 – Prontuário das Instalações Elétricas

A NR-10 determina que indústrias com potência instalada superior a 75KW devem implantar o Prontuário das instalações elétricas.

O Prontuário das Instalações elétricas é na verdade a memória das instalações elétricas, é a reunião de todos os documentos das instalações elétricas (laudos, diagramas unifilares, documentação dos eletricitas, etc) em um único local de fácil acesso, evitando assim que esta documentação fique dispersa pela indústria.

O prazo final determinado pela NR-10 para cumprimento deste item era junho de 2006.

Na vistoria em campo ficou constatado que 39 indústrias não tinham potência instalada superior a 75KW, ficando evidenciado a não obrigatoriedade do cumprimento desse item. Todas as 39 indústrias pertencem a grupo de pequeno porte.

A tabela 4 e 5 ilustra o grau de conformidade das indústrias para cumprimento da Norma Regulamentadora.

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	1	49	12
Médio	1	94	7
Pequeno	0	105*	0
TOTAL	2	248	19

TABELA 4 – Prontuário das Instalações Elétricas

* Total de indústrias excluídas as 39 indústrias com potência instalada inferior a 75KW.

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	1,61	79	19,36
Médio	0,98	92,16	6,86
Pequeno	0	100	0
TOTAL	0,74	92,78	7,12

TABELA 5 – Prontuário das Instalações elétricas(%)

5.3 – Medidas de Proteção Coletiva

De acordo com a NR-10 em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser adotadas medidas de proteção coletiva, prioritariamente a desenergização , na impossibilidade devemos aplicar tensão de segurança.

Tensão de segurança é quando empregamos a extra baixa tensão. O uso da extra baixa tensão, é tratada na NBR 5410 no item 5.1.2.5 com o título de SELV (Separated Extra Low Voltage) e PELV (Protected Extra Low Voltage).

Caso não seja possível por qualquer motivo a utilização das soluções acima a NR-10 recomenda que se utilize outras medidas como: Isolação das Partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, bloqueios e sistema de seccionamento automático.

Neste caso as industrias foram analisadas seguindo o seguinte critério:

- Desenergização;
- Aplicação de Tensão de Segurança;
- Utilização de soluções paliativas;

No caso de aplicação da tensão de segurança, nenhuma das 306 indústrias mencionadas utilizam esta técnica.

As tabelas 6, 7, 8 e 9 mostra o grau de conformidade das indústrias para cumprimento da Norma Regulamentadora:

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	12	2*	48**
Médio	37	6*	59**
Pequeno	61	8*	75**
TOTAL	110	16	182

TABELA 6 – Medidas proteção coletiva – Desenergização

* Não é habito a utilização da desenergização devido as características produtivas.

** Na maioria das vezes realizam a desenergização parcial.

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	19,35	3,23	77,42
Médio	36,27	5,88	57,84
Pequeno	42,36	5,56	52,08
TOTAL	35,95	5,23	59,48

TABELA 7 – Medidas proteção coletiva – Desenergização (%)

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	35	10	17
Médio	42	21	39
Pequeno	2	130	12
TOTAL	79	161	68

TABELA 8 – Medidas paliativas

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	56,45	16,13	27,42
Médio	41,18	20,58	38,23
Pequeno	1,39	90,28	8,33
TOTAL	25,82	52,61	22,22

TABELA 9 – Medidas paliativas (%)

6.4 – Medidas de Proteção individual

O uso de equipamento de proteção individual não elimina o risco de acidente, porém diminui a gravidade do mesmo. Neste caso a Norma Regulamentadora de número 6 (NR-6) dita as regras gerais. Foram analisados somente os EPI's de proteção direta contra choques e arco elétrico.

As tabela 10 e 11 ilustram o grau de conformidade das industrias para cumprimento da Norma Regulamentadora:

<i>EPI</i>	<i>GRANDE</i>	<i>MÉDIO</i>	<i>PEQUENO</i>	TOTAL
Capacete	62	97	22	181
Luas isolantes	62	102	3	167
Calçado isolado	62	98	2	162
Vestimenta*	28	34	0	62
Óculos	62	77	0	139

TABELA 10 – Número de industria que utilizam EPI's

<i>EPI</i>	<i>GRANDE(%)</i>	<i>MÉDIO(%)</i>	<i>PEQUENO(%)</i>	TOTAL(%)
Capacete	100	95	15,3	58,77
Luas isolantes	100	100	2,1	54,22
Calçado isolado	100	96	1,38	52,6
Vestimenta*	45	33,33	0	20,13
Óculos	100	75,5	0	45,13

TABELA 11 – Porcentagem de industria que utilizam EPI's

5.5 – Instalações Elétricas Desenergizadas

Verificamos que a maioria das indústrias sabem da importância de trabalhar com as instalações desenergizadas, o fato novo é que uma instalação só é considerada desenergizada se os passos abaixo forem seguidos de maneira correta conforme determina a NR-10:

- a) Seccionamento: Ato de desenergizar o equipamento, neste caso alguns cuidados devem ser levados em consideração, por exemplo nunca desligar diretamente a seccionadora geral, neste caso existe grande incidência de arco elétrico.
- b) Impedimento de reenergização: efetuar travamentos mecânicos através de bloqueadores, visando impedir que alguém energize acidentalmente o equipamento.
- c) Ausência de Tensão: Verificar através de detectores de tensão a ausência de tensão nos condutores.
- d) Instalação de aterramento temporário .

Foi verificado que 100% das indústrias não seguem os procedimentos corretos de desenergização, contribuindo assim para o risco de arco elétrico.

5.6 - Trabalhadores

Qualificação.

Profissional qualificado são aqueles que receberam instrução específica em cursos reconhecidos e autorizados pelo MEC. As tabelas 12 e 13 ilustram o grau de conformidade das indústrias para cumprimento da Norma Regulamentadora:

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	51	11	0
Médio	53	49	0
Pequeno	98	46	0
TOTAL	202	107	68

TABELA 12 – Qualificação dos profissionais

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	82,25	17,74	0
Médio	51,96	48,04	0
Pequeno	68,05	31,95	0
TOTAL	66,01	34,97	0

TABELA 13- Profissional Qualificado (%)

Habilitado

Profissional habilitado são aqueles que possuem registro no respectivo conselho de classe, no caso o CREA. As tabelas 14 e 15 ilustram o grau de conformidade das indústrias para cumprimento da Norma Regulamentadora:

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	51	12	0
Médio	53	49	0
Pequeno	98	46	0
TOTAL	202	107	68

TABELA 14 – Profissional habilitado

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	82,26	19,35	0
Médio	51,96	48,04	0
Pequeno	68,05	31,95	0
TOTAL	66,01	34,97	0

TABELA 15 – Profissional habilitado (%)

Capacitado

Profissional capacitado é aquele que possui o curso de Segurança em Instalações elétricas, com carga horária mínima de 40h e com os seguintes tópicos:

- 1 – Introdução à segurança com eletricidade
- 2 – Riscos em Instalações elétricas:
 - a) Choque elétrico, mecanismos e efeitos;
 - b) Arcos elétricos; queimaduras e quedas;
 - c) Campos eletromagnéticos.
- 3 – Técnicas de Análise de Risco.
- 4 – Medidas de Controle do Risco Elétrico:
 - a) Desenergização;
 - b) Aterramento funcional; de proteção e temporário;
 - c) Equipotencialização;
 - d) Seccionamento automático da alimentação;
 - e) Dispositivos a corrente de fuga;
 - f) Extra baixa tensão;
 - g) Barreiras e invólucros;
 - h) Bloqueios e impedimentos;
 - i) Obstáculos e anteparos;
 - j) Isolamento das partes vivas;
 - k) Isolação dupla ou reforçada;
 - l) Colocação fora de alcance;
 - m) Separação elétrica.
- 5 – Normas Técnicas Brasileiras
- 6 – Regulamentações do TEM
- 7 – Equipamentos de proteção coletiva.
- 8 – Equipamentos de proteção individual
- 9 – Rotinas e Procedimentos
- 10 – Documentação de instalações elétricas.

11 – Riscos adicionais:

- a) Altura;
- b) Ambientes confinados;
- c) Áreas classificadas
- d) Umidade;
- e) Condições atmosféricas

12 – Proteção e combate a incêndios:

- a) Noções básicas;
- b) Medidas preventivas;
- c) Métodos de extinção;
- d) Prática;

13 – Acidentes de origem elétricas

14 – Primeiros socorros

15 – Responsabilidade.

O Profissional é obrigado a realizar este curso a cada dois anos ou todas as vezes que mudar de emprego ou estiver afastado por mais de noventa dias de suas atividades normais.

Os profissionais que trabalham com alta tensão ou nas proximidades, além do curso acima, deverão possuir treinamento complementar de mais 40h. As tabelas 16 e 17 ilustram o grau de conformidade das indústrias para cumprimento da Norma Regulamentadora:

<i>Porte da Indústria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	33	29	0
Médio	47	55	0
Pequeno	26	118	0
TOTAL	106	202	0

TABELA 16 – Profissional Capacitado

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	53,22	46,77	0
Médio	47,08	53,92	0
Pequeno	18,05	81,95	0
TOTAL	34,64	66,01	0

TABELA 17– Profissional Capacitado (%)

5.7 – Procedimentos de Trabalho

A seqüência das operações para execução de trabalhos com eletricidade também conhecida como procedimento de trabalho, é um importante documento orientativo para os eletricitista, visando a uniformidade entre todos.

Devem ser específicos, padronizados, e com descrição passo a passo das atividades envolvidas com seqüência lógica de execução.

Verificado em campo que praticamente 100% das pequenas e médias industrias não possuem procedimentos para trabalhos com eletricidade.

É importante mencionar que a própria NR-10 diz que os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalhos específicos e padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa.

De acordo com a NR-10 as industrias possuem um prazo até dezembro de 2006 para se adequarem, analisando a pesquisa fica claro que muitas industria não conseguirão cumprir tal exigência, visto o grau de comprometimento demonstrado até a presente data.

As tabela 18 e 19 ilustram o grau de conformidade das industrias para cumprimento da Norma Regulamentadora:

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme</i>	<i>Não Conforme</i>	Parcial
Grande	6	43	13
Médio	8	82	12
Pequeno	1	143	0
TOTAL	15	268	25

TABELA 18 – Procedimentos de Trabalho

<i>Porte da Industria</i>	<i>Conforme (%)</i>	<i>Não Conforme (%)</i>	Parcial (%)
Grande	9,67	69,35	20,96
Médio	7,84	80,4	11,76
Pequeno	0,69	99,31	0
TOTAL	4,90	87,59	8.17

TABELA 19– Procedimentos de Trabalho (%)

6 - SUGESTÃO PARA ELABORAÇÃO DO PRONTUÁRIO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O Prontuário das Instalações Elétricas é um item exigido pela nova NR-10 nada mais é do que união de todas documentações exigidas pela norma.

O Prontuário pode ser elaborado utilizando varias configurações, por exemplo em um único volume encadenado, através de pastas suspensas em arquivos, pastas AZ, ou até mesmo digitalizado.É imprescindível que o prontuário contenha no mínimo:

- 1 - Esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.
- 2 - Conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes
- 3 - Documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos
- 4 - Especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR
- 5 - Documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados
- 6 - Resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva

7 – Laudo das instalações elétricas, conforme normas vigentes.

Levando em consideração custo benefício, existe duas opções de layout, de fácil implementação, são elas:

- Através de arquivos com pastas suspensas, onde a quantidade de arquivos depende do volume de documentação ou através de Pastas AZ.

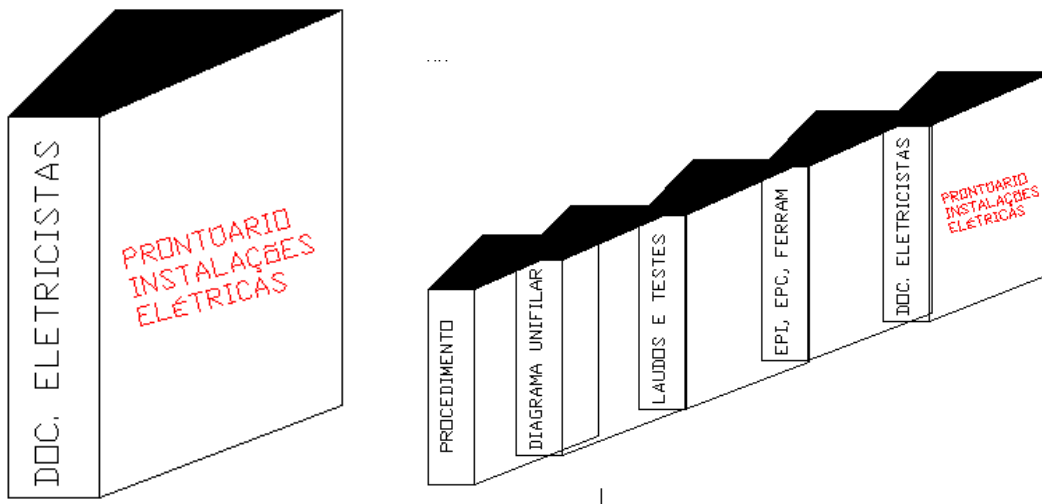


Figura 02 – Prontuário das Instalações Elétricas com Pastas AZ

Onde em cada Pasta AZ será arquivado um lote de documentos.

Ocorrendo o mesmo com o arquivo de pasta suspensa, diferenciando apenas da metodologia física de arquivamento, conforme esquema abaixo:

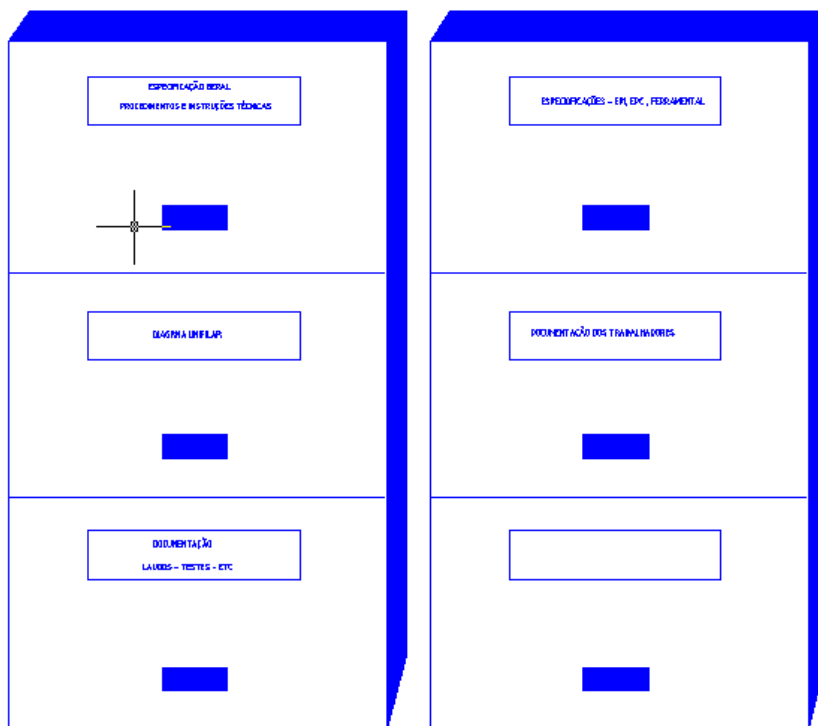


Figura 03 – Prontuário das Instalações Elétricas com Arquivo de Pastas suspensas

Onde:

GAVETA 1

→ Contendo as pasta com as caracteristas das Instalações Elétricas (Especificação Geral):

- Nome da Industria
- CNPJ
- Inscrição Estadual
- Endereço
- Nome do responsável pelo Prontuário
- Potência Instalada
- Demanda atual
- Tensão de operação (13,8, 440, 380, 220, 127V)
- Tipo de estrutura Tarifária Classificação: Industrial, comercial, residencial
- Outros fatores gerias .

→ Conjunto de Procedimentos e instruções Técnicas, contendo:

- Manual com todos os procedimentos (procedimentos específicos encardados), ou
- A utilização de uma pasta suspensa para cada procedimento.

GAVETA 2

→ Diagramas Unifilares atualizados, neste caso pode ser elaborado seguindo vários layout:

- Pastas suspensas por painéis/quadros/cabines
- Pastas suspensas por Prédio
- Pastas suspensas por Maquinas
- Entre outras

Neste item varias combinações podem ser utilizadas, devendo a industria analisar a melhor solução.

GAVETA 3

→ Documentação das Instalações (laudos, vistorias, testes): A sugestão é a utilização de uma pasta suspensa para cada item referente a documentação, ou seja:

- Laudo das Instalações
- Laudo do SPDA
- Laudo dos Aterramentos
- Testes de isolamento dos EPI's, EPC's e ferramental (pode também ser alocado na pasta 4)

- Documentação referente as manutenções preventivas, preditivas e corretivas.

GAVETA 4

→ Especificações dos EPI's, EPC's e ferramental: Neste item recomenda-se uma pasta suspensa para cada EPI, EPC e ferramental utilizado, com as devidas especificações das mesmas

GAVETA 5

→ Documentação dos trabalhadores: Recomenda-se uma pasta para cada trabalhador, onde deve juntar toda documentação referente ao trabalhador:

- Cópia dos diplomas e certificados
- Cópia da carteira de trabalho

7 - Penalidades, Prazos e Multas

O não cumprimento dos itens especificados na nova Norma Regulamentadora NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego, válida a partir da publicação da Portaria nº. 598, na Seção I, do Diário Oficial da União, em 08/12/2004 gera para as industria multa prevista na NR-28.

A tabela 20 mostra resumidamente os valores das multas:

Item NR-10	Requisito	Multa (UFIR= 1.7495)
10.2.4	Prontuário das Instalações Elétricas	2.252 a 6.304
10.2.4.b	Laudo Sistema Proteção Contra Descarga Atmosférica	1.122 a 3.284
10.2.4.g	Laudo das Instalações Elétricas	1.691 a 4.924

Tabela 20 – Multas.

O valor da multa é em função do numero de funcionários da industria, por exemplo, supondo uma industria de 200 funcionários e que não contem o prontuário das instalações elétricas implantado:

$$\text{UFIR} \times \text{N}^\circ \text{funcionário} \times \text{valor multa} = 1.7495 \times 200 \times 6.304 = \text{R\$ } 2.205.769,60$$

A tabela 21 ilustra os prazos para cumprimento da norma:

PRAZOS DE ADEQUAÇÃO A NR-10		
PRAZOS (Meses)	ITENS NR-10	DATA LIMITE
6	10.3.1 10.3.6 10.9.2	08.06.2005
9	10.2.3 10.7.3 10.7.8 10.12.3	08.09.2005
12	10.2.9.2 10.3.9	08.12.2005
18	10.2.4 10.2.5 10.2.5.1 10.2.6	08.06.2006
24	10.7.2 10.8.8 10.11.1	08.12.2006

Tabela 21 – Prazos NR-10

9 - Conclusões

A eletricidade é uma fonte invisível de energia que pode trabalhar em nosso favor, desde que respeitados critérios mínimos de segurança e especificações.

A não observância dos critérios mínimos de segurança pode custar ao homem um preço alto atrelado até mesmo a sua própria vida. Sem falar dos danos ao patrimônio e os prejuízos financeiros.

Os sistemas elétricos industriais na região metropolitana de Campinas não acompanharam os avanços das tecnologias e dos aparatos para segurança. Como a região é um dos mais importantes polos industriais do país, constatamos que a situação é crítica.

As indústrias investiram em tecnologia de ponta no setor de produção, visando maior produção em menor tempo com o máximo de qualidade, porém deixaram de lado os sistemas de alimentação de todo este maquinário de ponta. Consequentemente todo este investimento corre sérios riscos oriundos de incêndios visto as condições dos sistemas elétricos atuais que estão sobrecarregados, com dispositivos obsoletos, cabos com mais de 20 anos de utilização com isolamento danificada, sem falar na qualidade de energia.

No ponto de vista de segurança dos trabalhadores a situação é mais crítica ainda, as indústrias na sua maioria não mantêm procedimentos operacionais, as ferramentas dos eletricitas na sua maioria sem isolamento compatível com o nível de tensão, sistema de bloqueios e barreiras nas pequenas e médias indústrias praticamente não existe. Os painéis de energia lamentavelmente encontram-se sucateados, sem proteção nos barramentos e sem identificação, colocando em risco a vida dos eletricitas.

A mão de obra qualificada não contribui para sua própria segurança, muitos ignoram a utilização das boas práticas de manutenção, sem falar as práticas totalmente equivocadas utilizadas para intervenções nas instalações elétricas.

Passados mais de 2 anos da nova norma NR-10 o índice de comprometimento das indústrias é muito baixo, principalmente as de pequeno e médio porte. A impressão que temos é que elas não acreditam na fiscalização e o pior não dão valor na vida dos próprios funcionários.

Se mantiverem um plano lógico de adequação a nova NR-10 os custos podem ser minimizados, visto que no geral os problemas são de fácil solução.

Nos painéis por exemplo os dispositivos obsoletos podem ser substituídos aos poucos, o custo é baixo para proteção dos barramentos e a identificação dos painéis. O sistema de bloqueio é de fácil implementação com custos razoáveis.

Um exemplo prático das vantagens de manter o sistema elétrico em bom estado de conservação é a oportunidade de negociação com as seguradoras, pois assim as indústrias podem reduzir o custo com os seguros visto que sua instalação está dentro dos padrões normativos brasileiros.

Em geral as condições dos sistemas elétricos industriais na região de Campinas apresentam um alto nível de risco de acidente elétrico, colocando a vida e patrimônio em constante risco.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA,JOÃO JOSÉ BARRICO – Manual de Auxílio na Interpretação e aplicação da NR-10 – 1º ed. – São Paulo: LTr,2005

FERREIRA, VITOR LÚCIO – Segurança em Eletricidade – 1ºed – São Paulo:Ltr, 2005

CREDER, HELIO – Instalações Elétricas – 14º ed – Rio de Janeiro: LTC, 2004

FILHO, MAMEDE FILHO – Instalações Elétricas Industriais – 6ºed – Rio de Janeiro:LTC, 2002

SALIBA, TUFFI MESSIAS – Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador – 3ºed – São Paulo:LTr,2005

COTRIM, ADEMARO A.M.B – Instalações Elétricas – 3.ed – São Paulo:Makron Books, 1993

ROUSSELET, EDISON DA SILVA – Segurança na Obra: Manual Técnico de segurança do Trabalho em edificações prediais, A – Rio de Janeiro:Interciência, 1999

WATKINS, ALBERT JAMES, MORAES – Cálculos de Instalações elétricas – São Paulo: E.Blucher, 1975

GUERRINI, DÉLIO PEREIRA – Eletrônica aplicada:instalações elétricas, materiais, instalações elétricas prediais, aterramentos – São Carlos:USP, 1983

NEGRISOLI, MANOEL EDUARDO MIRANDA – Instalações elétricas:projetos prediais em baixa tensão – 3.ed – São Paulo: E.Blucher, 1987

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS– Instalações Elétricas de Baixa Tensão. NBR5410 – Rio de Janeiro: ABNT,2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas. NBR5419 – Rio de Janeiro:ABNT, 2000

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – Instalações elétricas de média tensão de 1,0Kv a 36,2Kv.NBR14039 – Rio de Janeiro:ABNT, 2005

NORMA REGULAMENTADORA DE NUMERO 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – Brasília:MTE:2004

NORMA REGULAMENTADORA DE NUMERO 28 – Fiscalização e Penalidades – Brasília:TEM 1989

AJENJO, C.R.; CARBALLO, E.P. & RAMOS, A.J. Proceso de trabajo y condiciones de salud de trabajadores expuestos a riesgo eletrico. Mexico, Sindicato Unificado de los Trabajadores en Energia, 1979. [Mimeografado]

CABANES, J. Action des chamos électriques et magnétiques sur les organismes vivants et très particulièrement l'home: revue générale de la littérature. *Rev. Gen. Electricité* (n.º esp.): 19-26, juil. 1976

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES NAS INDÚSTRIAS URBANAS.
Mobilização nacional dos eletricitários pela conquista do adicional de periculosidade.
[Apresentado ao VII Congresso da Federação dos Trabalhadores nas Indústrias Urbanas, Vitória, ES, 1980].

FISCHER, F.M. *Trabalho em turnos: alguns aspectos econômicos médicos e sociais*. São Paulo, 1980. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

GOTLIEB, S.L.D. Mortalidade diferencial por causas, São Paulo, Brasil, 1970: tábuas de vida de múltiplo decremento. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, **15**:401-17, 1981.

HAUF, R. L'influence des champs alternatifs e'lectriques et magnétiques à 50 Hz sur les hommes. *Rev. Gen. Electricité* (n.º esp.): 31-50, juil. 1976.

JOHNSTONE, R. & MILLER, S.E. *Occupational diseases and industrial medicine*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1960. 8. KAPLAN, J. *Medicina del trabajo*. Buenos Aires, El Ateneo Editorial, 1952.

KNAVE, B.; GAMBERALE, F.; BERGSTROM, S.; IREGREN, A.; KOLMODIN-HEDMAN, B. & WENBERG, A. Long term exposure to electric fields. *Scand. J. Wk environ. Hlth*, **5**:115-25, 1979.

LILIENFELD, A.M. Mortality statistic. In: Lilienfeld, A.M., *Foundations of epidemiology*. New York, Oxford University Press, 1976. p. 51-65.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA E ASSISTÊNCIA SOCIAL. Instituto Nacional de Previdência Social, Secretaria de Serviços Previdenciários. *A atuação da perícia médica*. Brasília, 1979.

NOGUEIRA, D.P.; GOMES, J.R. & SAWAIA, N. Acidentes graves do trabalho na capital do Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, **15**:3-13, 1981.

POSSAS, C. Saúde e produção. In: Possas, C. *Saúde e trabalho: a crise da previdência social*. Rio de Janeiro, 1981. p. 85.

RAYNOR, W.J.; SHEKELLE, R.B.; ROSSO, F.H.A.; MALIZA, C. & APUL, O. High blood pressure and 17 years cancer mortality, in the Western Electric Health Study. *Amer. J. Epidem.*, **113**:371-7, 1981.

REED, J.V. & HARCOURT, A.K. *The essentials of occupational diseases*. Springfield, Charles Thomas, 1941. p. 177-81.

REIS, J.S. & FREITAS, R. Segurança em eletricidade. São Paulo, FUNDACENTRO, 1980.

RIBEIRO FILHO, L.F. & PAULA, J.E. de Segurança em equipamentos e circuitos elétricos. In: Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes de Trabalho, 17.º, São Paulo, 1978. *Anais*. São Paulo, FUNDACENTRO, 1979. p. 457-64.

YOUNG, L.B. & YOUNG, H.P. Pollution by electrical transmission. *Bull. Atomic Scient.*, p. 34-38, Dec. 1974.

ANEXOS

ANEXO 01 – CIRCULAR BNDES

CARTA-CIRCULAR Nº 64/2002

Rio de Janeiro, 14 de outubro de 2002

Ass.: Porte das empresas

O Superintendente da Área de Relacionamento com Instituições Financeiras, no uso de suas atribuições, COMUNICA aos AGENTES FINANCEIROS e ARRENDADORAS que os valores utilizados para a classificação de porte das empresas passam a ser aplicados também para as operações com garantia de risco por conta do Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade - FGPC.

PORTE DAS EMPRESAS

Para efeito de enquadramento nas condições de financiamento de todos os Programas que estabelecem a classificação de porte, deverão ser observadas as seguintes categorias de empresas:

- **Microempresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada inferior ou igual a R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil Reais);
- **Pequenas Empresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil Reais) e inferior ou igual a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil Reais);
- **Médias Empresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil Reais) e inferior ou igual a

R\$ 60 milhões (sessenta milhões de Reais);

- **Grandes Empresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de Reais).

Na hipótese de início de atividades no próprio ano-calendário, os limites acima referidos serão proporcionais ao número de meses em que a pessoa jurídica houver exercido atividade, desconsideradas as frações de meses. Nos casos de empresas em implantação, será considerada a projeção anual de vendas utilizada no empreendimento, levando-se em conta a capacidade total instalada.

Quando a empresa for controlada por outra empresa ou pertencer a um grupo econômico, a classificação do porte se dará considerando-se a receita operacional bruta consolidada.

Nas operações com garantia de risco por conta do Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade - FGPC, deverão ser considerados, ainda, os demais critérios de enquadramento no Fundo.

Esta Carta-Circular entra em vigor nesta data, ficando revogadas as Cartas-Circulares nº 35/2001, de 29.08.2001, e nº 54/2002, de 12.09.2002.

José Eduardo de Carvalho Pereira
Superintendente
Área de Relacionamento com Instituições Financeiras
BNDES

ANEXO 02 – Norma Regulamentadora de Numero 10 – NR10

10.1- OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

10.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

10.1.2 Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.

10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

- a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
- b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;
- d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- e) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;

f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas; e

g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de "a" a "f".

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

a) descrição dos procedimentos para emergências; e

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

10.2.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas "a", "c", "d" e "e", do item 10.2.4 e alíneas "a" e "b" do item 10.2.5.

10.2.6 O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.1 Em todos os serviços executados em instalações elétricas 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.

10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., 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.

10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

10.2.9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS

10.3.1 É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

10.3.2 O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.

10.3.3 O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

10.3.3.1 Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

10.3.4 O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

10.3.5 Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

10.3.6 Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.

10.3.7 O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

10.3.8 O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

10.3.9 O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

a) especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;

b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - "D", desligado e Vermelho - "L", ligado);

- c) descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
- d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
- e) precauções aplicáveis em face das influências externas;
- f) o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas; e
- g) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

10.3.10 Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia.

10.4 - SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

10.4.3 Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

10.4.3.1 Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

10.4.4.1 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

10.4.5 Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

10.5 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I); e
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização; e
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

10.5.3 As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

10.5.4 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

10.6 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.1 As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

10.6.1.1 Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.6.1.2 As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

10.6.2 Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.

10.6.3 Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.

10.6.4 Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

10.6.5 O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

10.7.1 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I, devem atender ao disposto no item 10.8 desta NR.

10.7.2 Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.7.3 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência -SEP, não podem ser realizados individualmente.

10.7.4 Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem

desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

10.7.6 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT somente podem ser realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado.

10.7.7 A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I desta NR, somente pode ser realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

10.7.7.1 Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.

10.7.8 Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.

10.7.9 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES.

10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

10.8.3 É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e

b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

10.8.3.1 A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

10.8.5 A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4.

10.8.6 Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.

10.8.7 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos à exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico.

10.8.8 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.

10.8.8.1 A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do ANEXO II desta NR.

10.8.8.2 Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

a) troca de função ou mudança de empresa;

b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses; e

c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

10.8.8.3 A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas "a", "b" e "c" do item 10.8.8.2 devem atender as necessidades da situação que o motivou.

10.8.8.4 Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido.

10.8.9 Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

10.9 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO

10.9.1 As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção Contra Incêndios.

10.9.2 Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

10.9.3 Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica.

10.9.4 Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação.

10.9.5 Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 10.5 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área.

10.10- SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) identificação de circuitos elétricos;
- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) restrições e impedimentos de acesso;
- d) delimitações de áreas;
- e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) sinalização de impedimento de energização; e
- g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

10.11 - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

10.11.1 Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

10.11.2 Os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

10.11.3 Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

10.11.4 Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho -SESMT, quando houver.

10.11.5 A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

10.11.6 Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

10.11.7 Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.

10.11.8 A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

10.12 - SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

10.12.1 As ações de emergência que envolvam as instalações e serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa.

10.12.2 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardio-respiratória.

10.12.3 A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.

10.12.4 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

10.13 - RESPONSABILIDADES

10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

10.13.3 Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

10.13.4 Cabe aos trabalhadores:

a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;

b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e

c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

10.14 - DISPOSIÇÕES FINAIS

10.14.1 Os trabalhadores devem interromper suas tarefas exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.

10.14.2 As empresas devem promover ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecer, de imediato, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes.

10.14.3 Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nesta NR, o MTE adotará as providências estabelecidas na NR 3.

10.14.4 A documentação prevista nesta NR deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

10.14.5 A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes.

10.14.6 Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extra-baixa tensão.

GLOSSÁRIO

1. Alta Tensão (AT): tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

2. Área Classificada: local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.

3. Aterramento Elétrico Temporário: ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

4. Atmosfera Explosiva: mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.

5. Baixa Tensão (BT): tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

6. Barreira: dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.
7. Direito de Recusa: instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.
8. Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.
9. Equipamento Segregado: equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.
10. Extra-Baixa Tensão (EBT): tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
11. Influências Externas: variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.
12. Instalação Elétrica: conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.
13. Instalação Liberada para Serviços (BT/AT): aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.
14. Impedimento de Reenergização: condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.
15. Invólucro: envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.
16. Isolamento Elétrico: processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.
17. Obstáculo: elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.
18. Perigo: situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.
19. Pessoa Advertida: pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.
20. Procedimento: seqüência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização.
21. Prontuário: sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.
22. Risco: capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.

23. Riscos Adicionais: todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.
24. Sinalização: procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.
25. Sistema Elétrico: circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.
26. Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.
27. Tensão de Segurança: extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.
28. Trabalho em Proximidade: 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.
29. Travamento: ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.
30. Zona de Risco: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.
31. Zona Controlada: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

ANEXO II - ZONA DE RISCO E ZONA CONTROLADA

Tabela de raios de delimitação de zonas de risco, controlada e livre.

Faixa de tensão Nominal da instalação elétrica em kV	Rr - Raio de delimitação entre zona de risco e controlada em metros	Rc - Raio de delimitação entre zona controlada e livre em metros
<1	0,20	0,70
≥1 e <3	0,22	1,22
≥3 e <6	0,25	1,25
≥6 e <10	0,35	1,35
≥10 e <15	0,38	1,38
≥15 e <20	0,40	1,40

≥ 20 e < 30	0,56	1,56
≥ 30 e < 36	0,58	1,58
≥ 36 e < 45	0,63	1,63
≥ 45 e < 60	0,83	1,83
≥ 60 e < 70	0,90	1,90
≥ 70 e < 110	1,00	2,00
≥ 110 e < 132	1,10	3,10
≥ 132 e < 150	1,20	3,20
≥ 150 e < 220	1,60	3,60
≥ 220 e < 275	1,80	3,80
≥ 275 e < 380	2,50	4,50
≥ 380 e < 480	3,20	5,20
≥ 480 e < 700	5,20	7,20

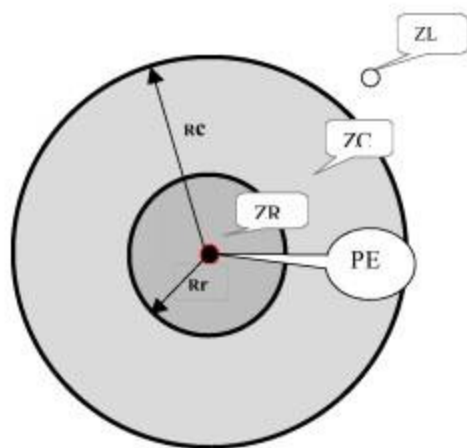


Figura 1 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre

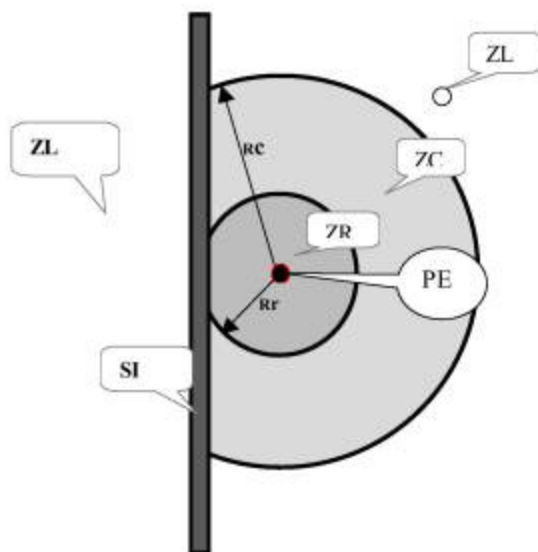


Figura 2 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição de superfície de separação física adequada.

ZL = Zona livre

ZC = Zona controlada, restrita a trabalhadores autorizados.

ZR = Zona de risco, restrita a trabalhadores autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.

PE = Ponto da instalação energizado.

SI = Superfície isolante construída com material resistente e dotada de todos dispositivos de segurança.

PESQUISA NR-10

1 - Dados Empresa

Empresa:

Local:

Nº Eletricistas:

Receita Bruta: () Inferior a 10.500.000,00
() Acima de 10.500.000,00 até 60.000.000,00
() Superior a 60.000.000,00

2 – Diagrama Unifilar

Possui o diagrama Unifilar: () Sim () Não

Caso Positivo:

Atualizado () Sim () Não

Cálculo de Curto Circuito: () Sim () Não

3 – Laudo das Instalações Elétricas

Possui Laudo das Inst. Elétricas: () Sim () Não

4 – Laudo SPDA

Possui Laudo SPDA: () Sim () Não

5 – Laudo de Isolação do Ferramental

Possui Laudo Isolação: () Sim () Não

6 – Procedimentos (Para trabalho com eletricidade)

Possui Procedimentos: () Sim () Não

Quais? _____

Estão assinados por profissional com Crea? _____

7 – EPI, EPC

Estão especificados () Sim () Não

8 – Eletricistas

Todos possui o curso NR-10 () Sim () Não

Quantos são qualificados (Curso Técnico)_____

Quantos são Habilitados (registro crea)_____

Quantos são apenas capacitados_____

9 – Prontuário das Instalações Elétricas

Está implantado fisicamente () Sim () Não

Caso afirmativo:

Está disponível para todos () Sim () Não

Todos os documentos acima estão no Prontuário () Sim
() Não

Observações: (informação adicional)