

SENDI 2004

XVI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Ocorrência de acidentes no lar por choque elétrico na Região Metropolitana do Recife.

Autores: BARKOKÉBAS JUNIOR, B¹.; VÉRAS, J.C.²; SOUZA, S. S. B.³; MORAES, W. L.⁴;
CIARLINI SOUZA, L. A.⁵; CORDEIRO, A. J. F.⁶.

¹Prof. Dr. da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco – POLI / UPE, e da Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. Coordenador do Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho – NSHT/POLI/UPE. Rua Benfica, 455, Bl C, sala C11, Madalena, Recife/PE – CEP: 50750-410 – Brasil. Fone: 81 3445-3855, r. 228; fax: 81 3446-1508; bedansht@upe.poli.br

²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco - PPGE/UFPE.

³Engenheiro de Segurança do Trabalho e Pesquisador do NSHT/POLI/UPE.

⁴Graduando do Curso de Engenharia Elétrica Eletrotécnica da POLI/UPE e Pesquisador do NSHT/POLI/UPE.

⁵Engenheiro de Segurança do Trabalho, da Companhia Energética de Pernambuco – CELPE; Gerente de Projeto; ciarlini@celpe.com.br.

⁶Técnico de Segurança do Trabalho da Companhia Energética de Pernambuco – CELPE.

PALAVRAS-CHAVE: Acidentes no lar; Riscos elétricos; Proteção.

RESUMO

Este trabalho apresenta análise das causas dos acidentes por choque elétrico nos lares, através de pesquisa realizada em 240 residências da Região Metropolitana do Recife. Também são apresentados dados sobre a ocorrência de óbitos ocorridos no estado de Pernambuco devido ao choque elétrico. Através do levantamento das condições das instalações elétricas e constatação dos hábitos de consumo, são apresentadas informações para a prevenção dos acidentes com eletricidade nos lares.

KEYWORDS: Accidents in the home; Electric risks; Protection.

ABSTRACT

This work presents cause's analysis of the accidents for electric shock in the homes, through research that was made in 240 residences of the Region Metropolitan of Recife. Also are presented data about the occurrence of deaths (a fatal accident to each three days) occurred in the state of Pernambuco due to the electric shock. Through the condition's survey of the electric installations and verification of the consumption habits, are presented information for the accident's prevention with electricity in the homes.

1. INTRODUÇÃO

É fato que desde o seu descobrimento e otimização a energia elétrica modificou totalmente a vida do homem. Atualmente, quase a totalidade dos processos industriais, depende da energia elétrica para o acionamento de suas máquinas. Nos lares a realidade não é diferente, cada vez mais equipamentos elétricos são disponíveis para as mais variadas atividades. Um indicador do crescimento do consumo de energia elétrica se dá pelo aumento de ligações. Segundo Diniz (2003) o número de consumidores residenciais no país em abril de 2003 chegou a 44,3 milhões. Entre abril de 2002 e abril de 2003 houve um crescimento de quase 1,4 milhões de novas ligações. Vale ressaltar que o consumo residencial, representou 22,6%, antecedido do segmento industrial com 46,2% (BRASIL, 2004).

De acordo com este panorama, inicia-se uma reflexão sobre o fator comportamental do consumidor, a quantidade dos equipamentos elétricos, e as condições das instalações elétricas residenciais.

Diante deste contexto o Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho (NSHT) grupo de pesquisa instalado na Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco (POLI/UPE) desde 1996, em conjunto com a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE) desenvolveu um projeto de pesquisa e desenvolvimento intitulado: “Estudo das Externalidades na Atividade de Distribuição de Energia Elétrica Relacionadas aos Acidentes com Terceiros (Público em Geral), na Região Metropolitana do Recife”. O projeto foi aprovado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com o objetivo de buscar a caracterização e a quantificação das externalidades referentes ao consumo de energia nos lares, propondo medidas preventivas que visem informar a sociedade sobre os riscos elétricos existentes. O trabalho realizou análises em 240 residências da Região Metropolitana do Recife (RMR), o que levou a considerações relevantes quanto às causas dos acidentes com choque elétrico.

Casos de acidentes por choque são relatados através dos meios de comunicação, como o caso de uma criança, que foi atraída pelas luzes de um enfeite de natal, e veio a falecer ao morder uma das pequenas lâmpadas (Jornal do Commercio, Cidades, 31 de dezembro de 2002). Pesquisa realizada em 1998, pelo Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho da POLI/UPE, constatou que o maior risco de acidentes nos lares são devidos às instalações elétricas e iluminação dos ambientes, tendo como vítimas principalmente as crianças e idosos (Silva Júnior et al., 1999). Também foi identificado que os acidentes de maior gravidade eram os devido a choque elétrico (Pessoa & Barkokébas Junior, 1998). Os pesquisadores também relatavam a falta de registro de dados estatísticos que indicassem a ocorrência destes, o que poderia ser evitado caso os hospitais os registrassem.

2. LEGISLAÇÃO

O desenvolvimento tecnológico de novos produtos e a massificação crescente de produtos eletro-eletrônicos implica em um crescimento proporcional do consumo de energia elétrica. Devido a isto há necessidade de novos investimentos na geração e nas redes de distribuição de energia elétrica, e conseqüentemente, um regulamento sobre estas ações. Estes investimentos são definidos como necessários para um fornecimento de energia elétrica de qualidade para os consumidores, segundo determina a Resolução 456 da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (ANEEL, 2000).

A falta de conhecimento sobre normas técnicas, legislações de segurança e medicina do trabalho e procedimentos corretos ao usar a energia estende-se para todos os níveis sócio-econômicos e educacionais.

Talvez, de todas as informações a que mais poderia solucionar os problemas das instalações elétricas dentro dos lares seria ao tocante a Norma Brasileira Regulamentadora 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão (NBR 5410). Esta, vigente desde 1997, trata de todos os aspectos relacionados com as instalações elétricas e a segurança que envolve a mesma. Nota-se que esta norma além de pouco conhecida, não é aplicada por uma parte consistente da sociedade.

Na NBR 5410 encontram-se informações sobre o dimensionamento de cabos, disposição e quantidade de tomadas e interruptores, quadros de distribuição e sistemas de proteção dos circuitos. Em especial deve-se observar as informações, relacionadas com a segurança, sobre como dimensionar e instalar, bem como o que deve ser instalado, para que se possa desfrutar de todo conforto que as instalações elétricas podem fornecer. Outra norma relevante ao que diz respeito ao manuseio de instalações elétricas é a Norma Regulamentadora NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade. Esta visa também os parâmetros para proteção e uso correto da energia elétrica.

3. CHOQUES ELÉTRICOS

3.1. Corrente elétrica e choque elétrico

Choque elétrico é a passagem do fluxo de corrente elétrica por um organismo humano ou animal, sendo este fluxo responsável pelos danos. Entende-se “corrente elétrica” como sendo um fluxo de carga (ou intensidade do fluxo de carga – elétrons) através de um condutor, que pode ser o próprio corpo humano. No caso de uma pessoa se tornar parte de um circuito elétrico, os efeitos do choque no organismo são determinados por três fatores básicos: a taxa de fluxo de corrente elétrica através do corpo; o percurso da corrente através do organismo; a duração do tempo em que o organismo permaneceu exposto à passagem do fluxo de corrente, ou seja, o tempo em que ele permaneceu “ligado” ao circuito. Assim, “a gravidade do choque elétrico dependerá do tempo de duração, da intensidade e natureza da corrente, do percurso da mesma no corpo humano e das condições orgânicas do indivíduo acidentado. Tem-se também as correntes

de fuga, que são as correntes de condução que, devido à isolação imperfeita, percorrem o caminho diferente do previsto” (FUNDACENTRO, 2001).

A corrente elétrica só pode se deslocar quando há um circuito completo (fechado). O choque elétrico ocorre quando o organismo faz contato com as duas partes de um circuito: o positivo (fase) e o negativo (neutro); uma parte do circuito energizado e a terra (chão); ou uma parte metálica de um dispositivo elétrico que tenha sido energizado. Em geral, as mulheres possuem uma tolerância ao choque elétrico menor do que a dos homens. O tamanho do indivíduo, a condição física e a condição da umidade na pele são fatores determinantes da quantidade de fluxo de corrente elétrica (eletricidade), que um corpo humano pode tolerar. O organismo humano não possui nenhuma proteção interna que impeça o fluxo de corrente elétrica. A pele, na sua superfície, fornece uma resistência razoavelmente alta, se comparada à resistência geral do corpo. Esta diminui com o aumento da umidade na pele. Quando esta resistência é vencida pela corrente elétrica, ela flui facilmente através da corrente sanguínea e dos tecidos do corpo. Qualquer proteção oferecida pela resistência da pele diminui com o aumento da tensão, ou seja, com o aumento da intensidade de fluxo de corrente elétrica.

3.2. Efeitos

Na ocorrência de acidentes por choques elétricos há uma probabilidade considerável deste vir a ser fatal. Isto dependerá principalmente da frequência, tempo de duração e do percurso da corrente no corpo humano (SCHNEIDER ELETRIC, 2004).

Duarte Filho (1999) afirma que a morte ou ferimentos causados pelo choque elétrico podem resultar dos seguintes efeitos:

1. Contração dos músculos peitorais, podendo interferir na respiração a tal ponto que resultará em morte por asfixia.
2. Paralisia temporária do sistema nervoso central, podendo causar parada respiratória, uma condição que freqüentemente permanece, mesmo depois de a vítima ter sido desconectada do circuito.
3. Interferência no ritmo normal do coração, causando fibrilação cardíaca, uma condição na qual as fibras do músculo cardíaco, em vez de contraírem de maneira coordenada, contraem separadamente e em diferentes momentos. A circulação do sangue pára e ocorre a morte.
4. Parada cardíaca por contração muscular (em contato com alta corrente). Neste caso, o coração pode reassumir seu ritmo normal, quando a vítima é libertada do circuito.
5. Hemorragias e destruição de tecidos, nervos e músculos do coração devido ao calor provocado pela alta corrente.

Adicionalmente, as fugas de corrente por falhas de isolação são responsáveis por geração de focos de incêndio e curtos-circuitos (SIEMENS, 2003).

4. SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

Os equipamentos elétricos e as instalações elétricas, por apresentarem grandes riscos de choque, necessitam de sistemas de proteção que proporcionem segurança durante o uso da energia elétrica. A Norma Brasileira Regulamentadora 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão (NBR 5410, 1997) visa a proteção contra contatos diretos e indiretos.

As proteções contra contatos diretos são compostas por: isolamento das partes vivas; por meio de barreiras ou invólucros; proteção parcial por meio de obstáculos; e por seccionamento automático da alimentação (CREDER, 2002).

A proteção de contatos indiretos consiste na aplicação de medidas como: aterramento; tensão de contato limite; e seccionamento da alimentação (CREDER, 2002).

Entre os sistemas de proteção pode-se destacar o Aterramento e o Dispositivo Diferencial Residual (DR), sendo ambos previstos pela NBR 5410 em todas as instalações elétricas residenciais desde 1997.

Segundo Creder (2002) Aterramento é a ligação intencional com a terra, onde o solo pode ser considerado como o condutor através do qual a corrente elétrica poderá fluir. Os aterramentos podem ser classificados como: aterramento funcional, quando objetiva garantir o funcionamento correto, seguro e confiável da instalação; aterramento de proteção, quando objetiva a proteção contra contatos indiretos; e aterramento de trabalho, visando garantir a segurança em instalações elétricas temporárias.

O DR consiste em outro sistema de proteção contra choques elétricos. O DR detecta pequenos desequilíbrios no circuito através das correntes residuais de fuga, desligando o circuito instantaneamente, destinando-se a proteção de pessoas contra os efeitos dos choques elétricos (SIMENS, 2003).

Em países como o Japão, os DR foram adotados desde 1969. Dez anos após, verificou-se uma queda de 88% nas mortes por eletrocussão (CEMAR, 2003). No Brasil, o DR é obrigatório em instalações elétricas de áreas molhadas nas residências desde 1997.

Alencar *et al.* afirma que o DR representa a proteção mais eficaz contra os choques elétricos e destaca a viabilidade econômica do uso do DR ao comparar o custo médio do dispositivo (aproximadamente R\$ 120,00) com a proteção da vida humana.

5. HÁBITOS INADEQUADOS EM RELAÇÃO AO USO DA ENERGIA ELÉTRICA.

As informações sobre o uso da energia elétrica transitam de maneira inadequada e sem garantia de percepção por parte dos usuários. A importância da manutenção preventiva das instalações elétricas não é disseminada, sendo comum fazê-la apenas corretivamente, favorecendo a exposição aos riscos de acidentes e incêndios.

Em relação aos hábitos inadequados, estes devem ser evitados reduzindo o risco de acidentes por choque elétrico. Segundo CELPE (2003) deve ser evitado: mudar a temperatura do chuveiro durante o banho; manusear equipamentos com o fio apresentando vazamento de corrente; fazer consertos ou reparos em

equipamentos ligados; o uso do benjamim (“T”) em caráter definitivo; ligar os eletrodomésticos à tomada sem segurar no “plug”; desencapar os fios dos eletrodomésticos e conectá-los diretamente na tomada; estar descalço e/ou com o piso molhado ao ligar os eletrodomésticos; secar roupas atrás da geladeira, dentre outros.

6 . METODOLOGIA

Visando o levantamento de dados acerca das condições de utilização da energia elétrica, um “*check-list*”, abordando três aspectos (social, condições das instalações físicas, e qualidade das instalações elétricas), foi elaborado com as seguintes informações: aspecto educacional e comportamental, aspecto econômico, consumo, ocorrência de acidentes, condições das instalações físicas, condições dos equipamentos e qualidade das instalações elétricas. Além disso, foi feito um banco de dados com informações estatísticas reunidas com a aplicação do “*check-list*” em 6 (seis) das 14 (quatorze) cidades que compõem a Região Metropolitana do Recife. Foram elas: Recife, Olinda, Jaboatão do Guararapes, Cabo de Santo Agostinho, Paulista e Camaragibe. Pelos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a população de Pernambuco está concentrada nessas regiões (36,83%), sendo estas as localidades que apresentaram maior índice de óbitos constatados junto a Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco.

Durante as entrevistas, informações básicas sobre a utilização segura dos equipamentos e dispositivos energizados, inclusive sobre o DR, foram transmitidas por pesquisadores do Núcleo de Segurança e Higiene do Trabalho – NSHT. Outro aspecto observado na pesquisa e transmitido aos moradores, foi à questão dos hábitos saudáveis que devem ser adquiridos para a própria segurança do usuário. As dúvidas que surgiram durante a aplicação do “*check-list*” foram sanadas pelos pesquisadores durante as entrevistas.

7. RESULTADOS

7.1 Análise dos Acidentes Fatais no estado de Pernambuco.

De forma a obter informações acerca dos acidentes fatais ocorridos nos lares no estado de Pernambuco, foi analisado o banco de dados de registro dos óbitos em Pernambuco. Foram extraídos apenas os que tinham causa choque elétrico, no período de 1996 a 2001. Com isso foi constatada a ocorrência uma morte a cada três dias por choque elétrico nos lares do estado de Pernambuco (ver TABELA 1).

TABELA 1: Número de acidentes fatais no período de 1996 a 2001 na RMR.

Ano	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Número de óbitos em PE	124	147	137	122	149	139	818
Número de óbitos na RMR	27	21	13	8	6	19	94

FONTE: SES-PE

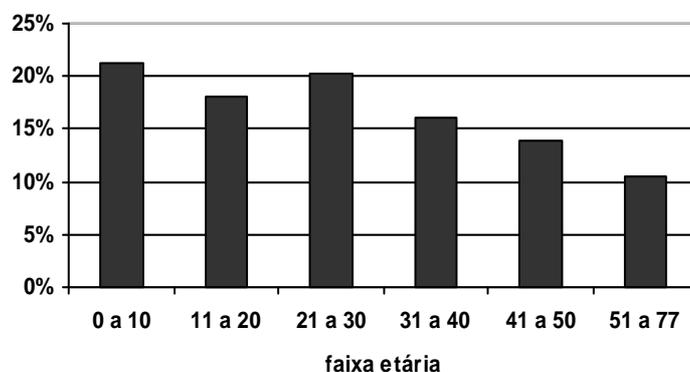
NOTA: Dados trabalhados pelo NSHT

Destaca-se que a RMR é responsável por 11% dos acidentes no Estado, registrando aproximadamente a ocorrência de um acidente fatal por mês. Ao avaliar a TABELA 1, constata-se que entre os anos de 2000 e 2001 houve um aumento de 6 para 19 no número de acidentes fatais na RMR.

O levantamento de dados permitiu avaliar outras informações como:

- 73% dos acidentados eram do sexo feminino;
- 48% dos acidentes fatais ocorreram na cidade de Recife;
- 19% dos acidentados não se acidentaram em sua própria residência.

Ao avaliar a idade dos acidentados, obteve-se que a média de idade foi de 27 anos. O GRÁFICO 1 apresenta a distribuição dos acidentes fatais por faixa etária.



FONTE: SES-PE.

NOTA: Dados trabalhados pelo NSHT.

GRÁFICO 1: Divisão das vítimas fatais por faixa etária.

Nota-se que a faixa de 0 a 30 anos é responsável por 59% dos acidentes, sendo a faixa de 0 a 10 anos a de maior concentração com 21% do total dos acidentes da RMR, demonstrando que as crianças são as que mais se acidentam por choque elétrico nos lares.

7.2. Análise da Ocorrência de Choques Elétricos nos Lares da RMR.

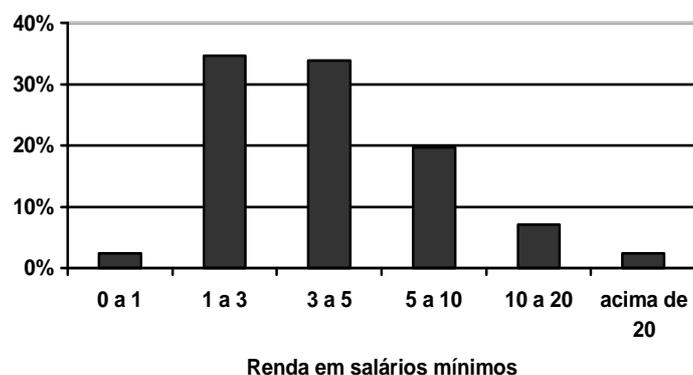
O trabalho de pesquisa abrangeu 240 residências na RMR, onde foi aplicado o “check-list”. Observou-se que 127 (53%) dos entrevistados já tinham sofrido choque elétrico, contra 113 (47%) dos que não sofreram choques (ver TABELA 2).

TABELA 2: Número de pessoas segundo a ocorrência de choque elétrico na RMR.

Ocorrência de choques elétricos	Nº	%
Pessoas que não sofreram choque elétrico	113	47
Pessoas que sofreram choque elétrico	127	53
Total	240	100

FONTE: Pesquisa de campo.

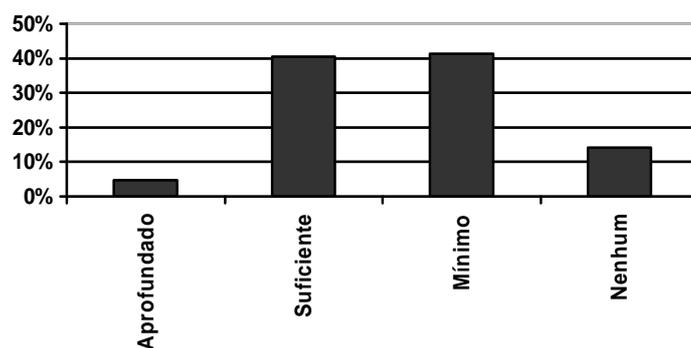
Ao avaliar os entrevistados que sofreram choques elétricos, observa-se que 73% eram do sexo feminino. Em relação à renda familiar, contabilizou-se que 69% dos acidentados tinham renda variando de 1 a 5 salários mínimos. Este número pode estar relacionado com o estado físico do imóvel e a qualidade das instalações elétricas. O GRÁFICO 2 apresenta a relação entre a ocorrência de choque elétrico e a renda familiar.



FONTE: Pesquisa de campo.

GRÁFICO 2: Pessoas que já sofreram choques elétricos por renda familiar na RMR.

Verificou-se que 78% dos entrevistados sentem-se muito seguros em relação às instalações elétricas. Outro dado obtido foi o que 82% dos entrevistados julgam ter conhecimento suficiente ou mínimo sobre o uso seguro da energia elétrica (ver GRÁFICO 3), porém percebe-se que, apesar de se sentirem seguros e julgarem ter conhecimentos sobre o tema, o índice de ocorrência de choques é significativo, justificando a necessidade da disseminação de informações sobre o uso seguro da energia elétrica de forma regular e permanente .



Condição de conhecimento a respeito da energia elétrica

FONTE: Pesquisa de campo.

GRÁFICO 3: Condição do conhecimento sobre o uso seguro da energia elétrica.

Em relação à análise comportamental dos entrevistados durante o manuseio da energia elétrica, observa-se que 100% dos entrevistados apresentaram pelo menos um hábito inadequado. A TABELA 3 apresenta os hábitos inadequados mais importantes, relacionando com a ocorrência de choques elétricos.

TABELA 3: Comportamento das pessoas quanto à utilização da energia elétrica, relacionado com a ocorrência de choques elétricos.

Mau hábito	Ocorrência de Choque Elétrico			
	NÃO		SIM	
	Nº	%	Nº	%
a Utiliza derivadores de corrente	98	86,7	119	93,7
b Desliga o eletrodoméstico antes de limpá-lo	101	89,4	118	92,9
c Usa eletrodoméstico próximo a pia	83	73,5	92	72,4
d Mão molhada e/ou piso molhado	38	33,6	72	56,7
e Desliga aparelho elétrico pelo “plug”	43	38,1	70	55,1
f Troca lâmpada com a instalação ligada	39	34,5	64	50,4
g Desliga equipamento puxando pelo fio	24	21,2	63	49,6
h Utiliza mão molhada no manuseio da energia	27	23,9	61	48,0
i Piso molhado no manuseio da energia	28	24,8	57	44,9

FONTE: Pesquisa de campo

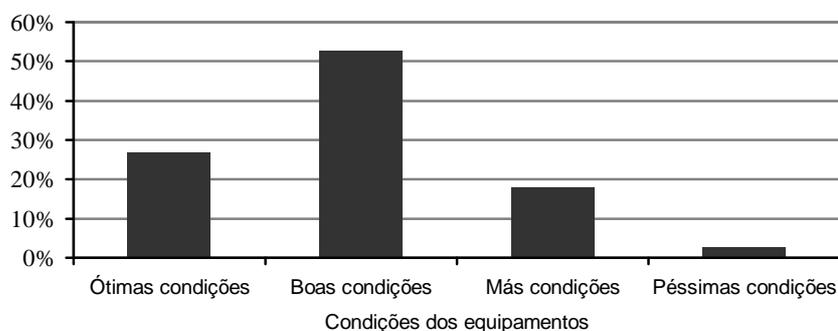
A TABELA 3 permite verificar as condições/fatores que levam a ocorrência ou não do choque elétrico. A partir da comparação entre os dois grupos pode-se concluir que:

- Os comportamentos: (a) Utiliza derivadores de correntes (“T” ou benjamins); (c) Usa eletrodoméstico próximo a pia; (b) Desliga eletrodomésticos antes de limpá-los; apresentam

porcentagens aproximadas entre os entrevistados que sofreram choques e os que não sofreram. Isto significa que estes hábitos não são os principais fatores de ocorrência de choques elétricos.

- Os hábitos como: (h) Utiliza mão molhada no manuseio da energia; (g) Desliga aparelhos elétricos pelo “PLUG”; (f) Troca lâmpadas com a instalação elétrica ligada; apresentam porcentagens com diferenças significativas entre os entrevistados que sofreram choque e os que não sofreram. Dessa forma, estes hábitos podem tornar-se os principais fatores da ocorrência de choques nos lares.

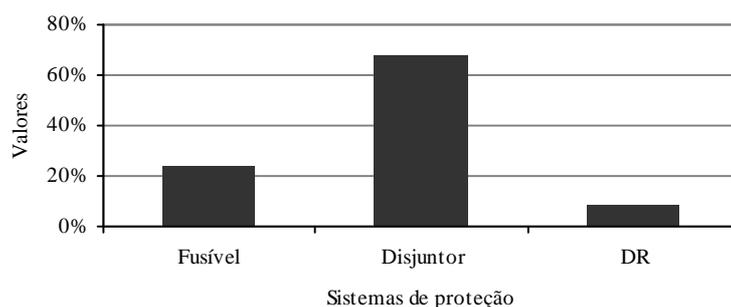
A pesquisa também avaliou o estado geral dos eletrodomésticos, onde se observou que 48% apresentaram bom estado de conservação e 11,3% apresentaram ruim estado de conservação. O GRÁFICO 4 apresenta os dados detalhados.



FONTE: Pesquisa de campo.

GRÁFICO 4: Conservação dos equipamentos

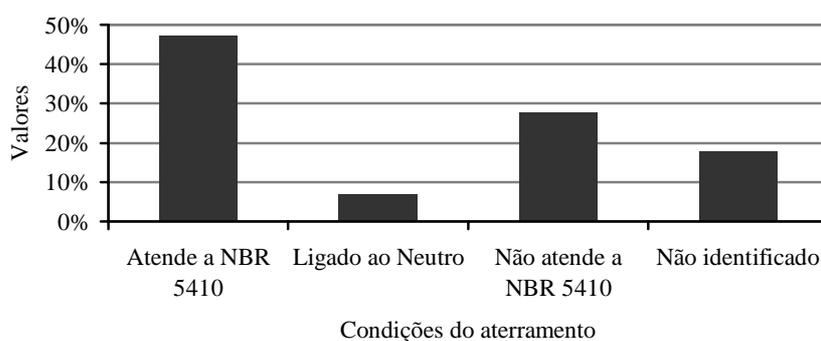
Ao avaliar as considerações dos derivadores de corrente e das extensões elétricas, constata-se que estes equipamentos podem ser fatores de ocorrência de choques. Nas 186 residências que usavam derivadores de correntes, 49% não tinham no invólucro a gravação da potência, tensão ou corrente nominal e 14% apresentaram o invólucro folgado, rachado, quebrado e/ou queimado. Em relação às extensões elétricas, das 179 residências que apresentaram extensões 47% não tinham gravado no invólucro a potência, tensão ou a corrente nominal, e que 9% apresentaram o isolamento da fiação estragado e partes vivas expostas. Os sistemas de proteção consistiram em fatos de preocupação. Constatou-se que apenas 8% das residências possuíam o DR, observando que o DR é obrigatório pela NBR 5410 desde 1997 em circuitos de áreas molhadas como cozinha e área de serviços. O GRÁFICO 5 mostra os tipos de sistemas de proteção e a distribuição encontrada na pesquisa.



FONTE: Pesquisa de campo.

GRÁFICO 5: Sistemas de proteção.

O aterramento foi encontrado em 47% das residências, porém apenas 47% dos aterramentos observados atendiam a NBR 5410 (ver GRÁFICO 6).



FONTE: Pesquisa de campo.

GRÁFICO 6: Condições do aterramento.

Ao avaliar o conhecimento dos entrevistados, 77% não tinham conhecimento de sistemas de aterramento. O pequeno número de residências que apresentaram DR e aterramento reflete a necessidade de informações de como se proteger de choques elétricos por parte da sociedade, pois a ausência dos sistemas de proteção dos circuitos elétricos eleva o risco da ocorrência de acidentes dentro dos lares.

8. CONCLUSÕES

O alto índice de acidentes fatais nos lares, um a cada três dias em Pernambuco, e a ocorrência de choques elétricos em 53% da amostra analisada, refletem a importância do assunto. A falta de conhecimento sobre os riscos elétricos é um dos principais motivos para o acontecimento dos acidentes. Isto pode ser constatado quando se identifica que, mesmo julgando ter um conhecimento suficiente para utilizar a energia elétrica, 53% dos entrevistados levaram choque.

Por acreditarem que têm conhecimento suficiente, criam a falsa impressão de estarem manuseando de maneira correta a energia elétrica. Este fato faz com que os maus hábitos tornem-se comuns e corriqueiros, não permitindo que os usuários avaliem o risco de acidentarem-se.

Com os maus hábitos incorporados no cotidiano, sente-se a necessidade de elaborar medidas preventivas que possam prevenir a ocorrência de choques deles decorrentes. Em especial os hábitos com índices elevados como: ligar/desligar equipamentos com piso molhado, mãos molhadas e pés descalços; utilizar eletrodomésticos nas proximidades de pias (áreas molhadas) e utilizar derivadores (“T”) e extensões.

Constata-se que apenas 8% das residências analisadas apresentavam sistema de proteção por DR. Isto significa que quando se analisa a ocorrência de choque elétrico observa-se que 98,4% das pessoas que se acidentaram não possuíam o dispositivo DR protegendo o circuito. O mesmo ocorre em relação ao aterramento, onde se analisa que 54% das pessoas que sofreram choques não possuíam aterramento. Estes dados revelam as condições das instalações elétricas, e o fator potencial de riscos que a população está exposta. A utilização do DR e do aterramento tornam-se fatores imprescindíveis para preservação da vida, bem como garantia da qualidade das instalações elétricas.

Conclui-se que para redução dos acidentes elétricos nos lares são necessários investimentos, para disseminação de informações que visem mudança no comportamento da sociedade, enfatizando a importância do estado de conservação das instalações elétricas e dos sistemas de proteção contra o choque, como o aterramento elétrico o dispositivo diferencial residual (DR).

9. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução n. 456 de 29 de novembro de 2000. Estabelecer, na forma que se segue, as disposições atualizadas e consolidadas relativas às condições gerais de fornecimento de energia elétrica a serem observadas tanto pelas concessionárias e permissionárias quanto pelos consumidores. Relator: José Mário Miranda Abdo. CELPE. **Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica**. Recife: CELPE, 2000. 76 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NARMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia – MME. **Análise energética brasileira – período 1970 a 2002**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/paginas/internas.asp?url=../bn>>

Acesso em: 15 de janeiro de 2004.

BRITTO, A. S. A. C. **Acidentes no lar**. 2002. 70f.. Tese (Especialização em Segurança e Higiene do Trabalho) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife.

CELPE, **Como Evitar Acidentes em Casa e nas Ruas**, Pernambuco, [2003].

CEMAR – Componentes Elétricos. LEC – **Laboratório de ensaios CEMAR**. LEC desenvolve estudos para instalações de DR's. Disponível em: <<http://www.cemar.com.br>>

/marketing/conexao_1ec2.asp>. Acessado em 09 de julho de 2003.

CREDER, Hélio, **Instalações Elétricas**, LTC, Rio de Janeiro, 2002, 479 p.

DINIZ, Carlos Frederico Dias, **Ministério de Minas e Energia – MME**, Disponível em :
<http://www.mme.gov.br>. Acesso em: 03 novembro 2003.

DURATE FILHO, Edgard. **Programa cinco minutos diários de Segurança, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente**. 2. ed. Belo Horizonte: ERGO, 1999. 246 p.

FUNDACENTRO – Centro Brasileiro de Pesquisa em Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho – **Engenharia de Segurança do Trabalho na Indústria da Construção Civil**, [s.1.], 2001.

OMS, **Organização Mundial de Saúde**, Disponível em : <http://www.who.int>. Acesso em: 03 novembro 2003.

PESSOA, R.C.; BARKOKÉBAS JUNIOR, BÉDA. Importância da disciplina de higiene e segurança do trabalho na formação do engenheiro. In CONGRESSO NACIONAL SOBRE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO; SEMINÁRIO SOBRE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO NA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO NOS PAISES DO MERCADOSUL, 4; 2., 1998, Recife. **Anais...** Recife: UPE- Universidade de Pernambuco, 1998. p.27-27.

SCHNEIDER ELETRIC. **Apresentação Proteção contra Choques Elétricos**. Disponível em:
<<http://www.Schneider-eletric.ca/www/em/press/html/atv28.htm>> Acesso em: 17 de maio de 2004.

SES – PE. Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco, Recife, 2003.

SIEMENS Ltda. **Dispositivos DR**. Disponível em: <<http://mediaibox.siemens.com.br/mediaibox/templates/coluna1.asp?canal=3354&CanalParent=2901>>. Acessado em 09 de julho de 2003.

SILVA JR., N.C.; LIMA, J.C.N. & PARENTE, R.; BARKOKÉBAS JR., B. Acidentes no lar. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, 15., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Congresso Mundial Sobre Segurança e Saúde no Trabalho, 1999. p. 407.