



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

ANA LÚCIA MENEZES DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR ELÉTRICO:
ESTUDO DE CASO NO NORDESTE DO BRASIL**

JOÃO PESSOA - PB

2012

ANA LÚCIA MENEZES DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR ELÉTRICO:
ESTUDO DE CASO NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Francisco Soares Másculo, PhD

Co-Orientador: Miguel Otávio Barreto Campelo de Melo, Dr.

João Pessoa - PB

2012

A447a Almeida, Ana Lúcia Menezes de

Avaliação de acidentes de trabalho no setor elétrico: estudo de caso no nordeste do Brasil / Ana Lúcia Menezes de Almeida – João Pessoa: UFPB, 2012.

95f. il.:

Orientador: Prof. Francisco Soares Másculo, PhD

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal da Paraíba. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

1. Acidentes do trabalho 2. Setor elétrico 3. Fatores de risco I.
Título.

UFPB/BC

CDU: 614.8(043)

ANA LÚCIA MENEZES DE ALMEIDA

**AVALIAÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO NO SETOR ELÉTRICO:
ESTUDO DE CASO NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação julgada aprovada no dia 15 de junho 2012, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba.

BANCA EXAMINADORA

Francisco Soares Másculo, PhD
Orientador – UFPB

Miguel Otávio Barreto Campelo de Melo, Dr.
Co-orientador - UFPB

Antônio Souto Coutinho, Dr
Examinador Interno - UFPB

Methodio Varejão de Godoy, Dr.
Examinador Externo - UPE

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho ao meu pai, Layette (in memoriam),
e à minha mãe, Maria de Jesus,
que me transmitiram o amor pelo estudo e a fé em Deus.*

AGRADECIMENTOS

São tantos!

Agradeço a Deus, pelas oportunidades que me foram dadas na vida e que faz o impossível se tornar possível.

Agradeço também ao meu pai, Layette (*in memoriam*), pelos momentos preciosos que passamos juntos na vida, à minha mãe, Maria de Jesus, pelo amor e dedicação de sempre.

À minha filha, Marina, por compreender a necessidade de minha ausência durante esse tempo. Eu te amo!

A Max, pelo carinho, companherismo, paciência e confiança.

À minha irmã, Cristina, pelo suporte, em todos os sentidos, para que eu pudesse terminar essa caminhada.

Por outro lado, agradeço ao meu orientador Professor Chicão, pelo exemplo, simpatia, paciência e grande apoio em todos os momentos.

Ao meu co-orientador, Professor Miguel Melo, principal responsável por despertar o meu interesse pela vida acadêmica.

A todos os professores, em especial ao professor Methódio e ao professor Coutinho e aos colegas da turma, que me receberam com muito carinho, principalmente a Valeska e sua família, pelo apoio logístico e psicológico, uma amizade que vou levar para o resto da vida.

À professora Bernadete, pelas dicas e amizade.

A Ana Araújo, pela ajuda de sempre e o eterno bom humor.

Enfim, a todos os que fazem o PPGEP, aos meus amigos e a todos os meus familiares que, de uma forma ou de outra, contribuíram para essa etapa da minha vida. Obrigada!

*"Só sei que nada sei, e o fato de saber isso, me coloca em vantagem sobre aqueles que acham que sabem alguma coisa."
Sócrates*

RESUMO

A ocorrência de acidentes do trabalho ainda é um problema relevante, que afeta organizações, trabalhadores e governos em todo o mundo. Os fatores de risco associados ao trabalho no setor elétrico são inúmeros passando pelos de origem elétrica, de queda, de transporte, ocupacionais e outros, de modo que mapear esses riscos possibilita sua prevenção. No caso deste setor, apesar de ter havido um significativo decréscimo no número de acidentes, a empresa estudada apresenta uma taxa de frequência e gravidade ainda alta. Por isso esta pesquisa estudou os registros dos acidentes de trabalho envolvendo profissionais do setor elétrico. O método utilizado partiu do levantamento bibliográfico, referente ao tema, e de uma análise documental, através de materiais disponibilizados pela empresa. Como resultado, foi possível observar que a maioria dos acidentes no setor elétrico ocorre com homens de 51 a 60 anos, principalmente com profissionais técnicos industriais e de manutenção de linhas de transmissão. A maior parte dos acidentes são quedas, sendo classificados como típicos e resultando em incapacidade temporária. Ocorrem dentro da empresa e em sua maioria no Sistema Leste. Com a identificação das características dos acidentes obtém-se informações para embasar medidas preventivas entre os profissionais do setor elétrico.

Palavras-Chave: Acidentes do trabalho. Setor elétrico. Fatores de risco.

ABSTRACT

The occurrence of occupational accidents is still a significant problem that affects organizations, workers and governments around the world. Risk factors associated with working in the electricity sector are many, going through of electrical origin, fall, transportation, occupational and other, so that makes it possible to map these risks prevention. In the case of this sector, although there was a significant decrease in the number of accidents, the company studied has a frequency rate and severity above the industry average. Thus this research studied the records of accidents at work involving electrical industry professionals. The method used was based on the literature review on the topic, and a documentary analysis, using materials provided by the company. As a result, it was observed that most accidents occur, in the electricity sector, with men 51-60 years old, with technical industrial and maintenance of transmission lines professionals. Most accidents are falls, being classified as typical, resulting in temporary disability. Occur within the company and mostly in the East System. By identifying the characteristics of the accidents we obtain information on which to base preventive measures among professionals of the sector.

Keywords: Work accidents. Electric power sector. Risk factors

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
AT	Acidentes de Trabalho
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
CAT	Comunicação de Acidentes do Trabalho
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIAT	Comunicação Interna de Acidente de Trabalho
CME	Custo Mínimo Estimado
CTE	Custo Total Estimado
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DP	Dias Perdidos
ELETROBRAS	Centrais Elétricas Brasileiras
FA	Taxa de Frequência
FUNCOGE	Fundação Comitê de Gestão Empresarial
G	Taxa de Gravidade
GRIDIS	Grupo de Intercâmbio e Difusão de Informações sobre Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
HH	Horas-Homem
HHER	Horas-Homem de Exposição ao Risco
IAG	Índice de Avaliação de Gravidade
ID	Idade
INSS	Instituto Nacional de Previdência Social
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MME	Ministério das Minas e Energia
MPAS	Ministério da Previdência e Assistência Social
NBR	Normas Brasileiras
NOS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
OIT	Organização Internacional do Trabalho

PCH	Pequena Central Elétrica
REVISE	Revisão Institucional do Setor Elétrico
RIAAT	Relatório de Investigação e Análise de Acidentes do Trabalho
SIN	Sistema Interligado Nacional
SQR	Square Root
TT	Tempo de Trabalho

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Básico Esquemático de um Sistema de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	14
Figura 2: Custo Total Estimado de Acidentes do Trabalho por Ano (milhões de reais).....	21
Figura 3: Matriz Eletroenergética do Brasil em 2010	30
Figura 4: Evolução da Oferta e Consumo do Brasil (2006-2015)	31
Figura 5: Mapa do Sistema Interligado Nacional	32
Figura 6: Sistema Elétrico da Região Nordeste do Brasil - Ano 2010.....	34
Figura 7: O Modelo Queijo Suiço - de como defesas, barreiras e salvaguardas podem ser penetrados por uma trajetória de acidente	50
Figura 8: Estatística de Acidentes do Setor Elétrico Brasileiro 2010 – Histórico das Taxas de Acidentes do Setor	60
Figura 9: Número de Acidentados Fatais por 100.000 Trabalhadores	61
Figura 10: Taxa de Frequência - SEB	64
Figura 11: Taxa de Gravidade - SEB	64
Figura 12: Índice dos Acidentes em Função da Idade do Acidentado	71
Figura 13: Acidentes em Função da Idade por Queiroz (2008)	72
Figura 14: Índice em Função do Gênero do Acidentado	73
Figura 15: Índice em Função do Dia da Semana do Acidente	74
Figura 16: Estudo de Guimarães (2004) sobre índice de acidentes típicos envolvendo eletricitas no Rio Grande do Sul	74
Figura 17: Índice dos Acidentes em Função do Mês da Ocorrência	75
Figura 18: Índice dos Acidentes em Função da Hora da Ocorrência	76
Figura 19: Índice dos Acidentes em Função da Hora da Ocorrência por Hinze (1997) e Costella <i>et al</i> (1998)	77
Figura 20: Índice dos Acidentes em Função do Ano da Ocorrência.....	77
Figura 21: Índice dos Acidentes relacionados a Função Exercida	78
Figura 22: Índice dos Acidentes em Função da Área Geográfica da Ocorrência...	79
Figura 23: Índice dos Acidentes em Função do Local do Acidente.....	80
Figura 24: Dados de Acidentes em Função da sua Categoria (típico ou trajeto) ..	80
Figura 25: Consequência do Número de Dias Perdidos Devido ao Acidente	80
Figura 26: Dados de Acidentes em Função do Tipo de Incapacidade	81
Figura 27: Estudo de Costella sobre Atividade da Empresa X Tempo de Afastamento	82
Figura 28: Triângulo de Heirich e Triângulo de Bird	82
Figura 29: Tipo de Acidente	83
Figura 30: Localização da Lesão	84
Figura 31: Visualização do Modelo 2	85
Figura 32: Visualização do Modelo 3	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relatório de estatística de acidentes do setor elétrico brasileiro - 2010	19
Quadro 2: As Mudanças no Setor Elétrico Brasileiro	27
Quadro 3: Sistema Regional Norte	34
Quadro 4: Sistema Regional Sul	35
Quadro 5: Sistema Regional Leste	36
Quadro 6: Sistema Regional Oeste	37
Quadro 7: Sistema Regional Centro	38
Quadro 8: Sistema Regional Sudoeste	39
Quadro 9: Extensão das Linhas de Transmissão da CHESF.....	40
Quadro 10: Relatório de estatística de acidentes do setor elétrico brasileiro - 2010	62
Quadro 11: Relatório de estatística de acidentes no setor elétrico 2010 - CHESF	62
Quadro 12: Modelos Adequados	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipo de Acidente	83
----------------------------------	----

SUMÁRIO

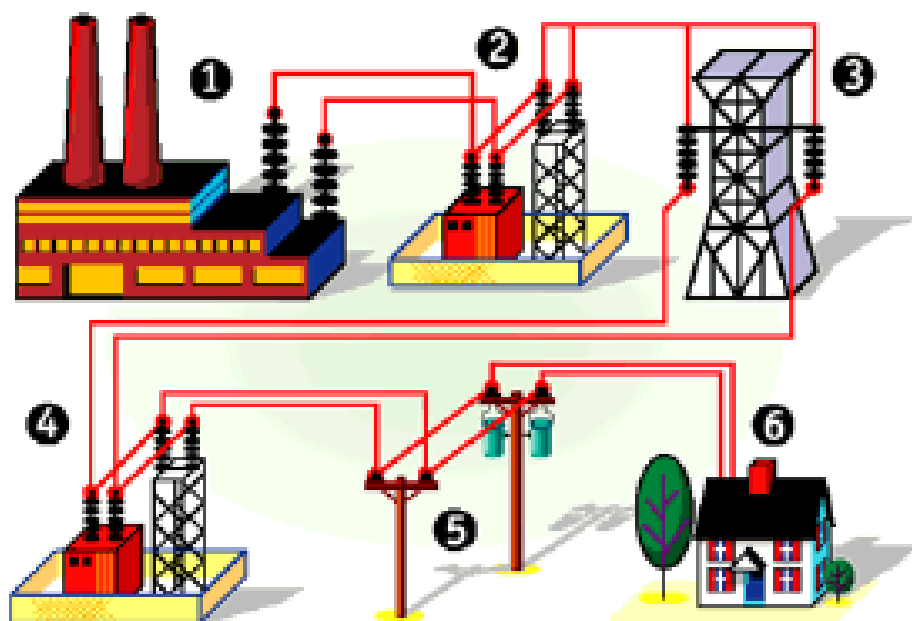
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVO GERAL	22
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2 REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1 SETOR ELÉTRICO	23
2.1.1 <i>O Novo Modelo do Setor Elétrico</i>	26
2.1.2 <i>O Sistema Interligado Nacional (SIN)</i>	28
2.1.3 <i>Cenários para o Setor</i>	29
2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO	40
2.3 ACIDENTES DO TRABALHO - AT	41
2.3.1 <i>Normas Brasileiras de Segurança</i>	43
2.3.2 <i>Histórico</i>	44
2.3.3 <i>Teorias sobre Acidentes</i>	45
2.4 INDICADORES	51
2.5 INDICADORES DE SEGURANÇA DO TRABALHO	54
2.5.1 <i>Indicadores Gerais de Segurança do Trabalho no Setor Elétrico</i>	55
2.5.2 <i>Dados Gerais de Segurança do Trabalho do Setor Elétrico</i>	59
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	66
3.1 CARACTERIZAÇÃO E OBJETO DA PESQUISA	66
3.2 INSTRUMENTOS DA PESQUISA	68
3.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE INVESTIGAÇÃO	68
3.4 DADOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	68
4 RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DADOS DOS ACIDENTES DE TRABALHO	70
5 CONCLUSÕES	87
6 RECOMENDAÇÕES	89
REFERÊNCIAS	90

1 INTRODUÇÃO

O setor elétrico caracteriza-se por um conjunto de processos, instrumentos e equipamentos voltados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (OLIVEIRA, 2009). A energia elétrica, produzida na usina geradora, é transmitida às subestações abaixadoras através de linhas de transmissão em alta tensão 500 kV, 230 kV. As subestações abaixadoras, localizadas em pontos estratégicos, próximos aos grandes centros de consumo, transformam a energia de alta para média tensão (MT – normalmente tensões de 69 kV). A energia é então conduzida através das “Linhas de Distribuição Primárias”, normalmente em 13,8 kV até os chamados “Transformadores de Distribuição”, instalados nos postes, instalações subterrâneas, ou abrigados em dependências prediais (subestações consumidoras) onde há uma transformação para 230 volts, que é a alimentação dos aparelhos domésticos. Ressalta-se que alguns consumidores industriais em função do suporte recebem a tensão diretamente em 69 kV (ELETROBRAS, 1982 *apud* MELO, 2003).

A figura 1 esquematiza de uma forma simplificada todo este processo desde quando a energia deixa a sua fonte geradora (1), passando por uma subestação elevadora de tensão (2), pelo seu transporte por longas linhas de transmissão até as áreas onde há sua necessidade nos centros consumidores. Uma vez neste ponto, o nível de tensão é rebaixado por outra subestação (4) sendo que as linhas do sistema de distribuição (5) encarregam-se de levar a energia elétrica até as residências, centros comerciais e industriais.

No entanto, para manter o nível de tensão dentro de certos limites operacionais aceitáveis, tanto em nível de transmissão como de distribuição, são necessárias medidas de controle e de acompanhamento tanto dos órgãos de fiscalização como das concessionárias fornecedoras de energia. Isto se deve ao fato de que, tanto os sistemas de distribuição como de transmissão estão constantemente sujeitos a ocasionais variações de tensão. Estas variações, mesmo dentro de limites pré-estabelecidos, podem causar operações incorretas de sensíveis equipamentos elétricos nos diversos setores (OLESKOVICZ, 2004).



Fonte: Oleskovicz (2004)

Figura 1: Diagrama Básico Esquemático de um Sistema de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Além da área administrativa, comum a outras organizações, as principais atividades no setor elétrico são: Operação e Manutenção. Na área de operação há uma rotina de procedimentos que envolve recebimento de informações do turno anterior reunidas em um aplicativo, verificação da funcionalidade de outros aplicativos e das intervenções previstas para o horário. Observação das condições do sistema quanto às grandezas elétricas em linhas de transmissão e equipamentos. Execução de manobras em equipamentos e linhas de transmissão para regulação e/ou liberação para manutenção. Segundo Oleskovicz (2004), para manter o nível de tensão dentro de certos limites operacionais aceitáveis são necessárias medidas de controle e de acompanhamento que são efetuadas dentro das subestações.

Na área de manutenção há a execução de manobras em equipamentos e linhas de transmissão para regulação e, principalmente atuação em ocorrências visando restabelecer o fornecimento de energia elétrica. O trabalhador deste posto opera em redes de alta tensão que podem estar energizadas ou não, realizando os diferentes tipos de atividades de manutenção preventiva e/ou corretiva no sistema elétrico,

tendo em vista garantir o fornecimento de energia à população usuária e que podem ocorrer dentro ou fora das subestações.

Os operadores que trabalham em subestações ficam expostos aos choques elétricos e à indução, já que, para Scopinho (2002) a existência de correntes elétricas de alta tensão e campos eletromagnéticos tornam a subestação um dos locais mais insalubres e perigosos. Para os trabalhadores da manutenção acrescentam-se ainda o trabalho em campo aberto, onde ficam sujeitos às intempéries e à radiação solar e o trabalho em altura aumentando sensivelmente os riscos de acidentes.

Os acidentes não são inevitáveis, não surgem por acaso. Eles são causados e, portanto possíveis de prevenção através da eliminação, a tempo, de suas causas. Assim surge a segurança do trabalho que, como diz Martins (2003), é o conjunto de medidas adotadas com o intuito de reduzir os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do trabalhador.

Tão importante quanto os outros serviços que as empresas mantêm em benefício dos empregados, a segurança do trabalho é indispensável para o desenvolvimento satisfatório do trabalho. Portanto, deve-se implantar a segurança do trabalho a fim de que sejam reduzidos até serem extintos os acidentes. Assim, fazendo-se gerar desenvolvimento e satisfação por parte dos trabalhadores em saber que estão trabalhando num ambiente livre de riscos de acidentes. Porém, para que se consiga obter esse ambiente sadio, é preciso entender o que vem a ser "acidente do trabalho" e conhecer quais os fatores responsáveis pelos mesmos (VERAS, 2003).

Acidente de trabalho é toda a ocorrência que interfere no andamento normal do trabalho, envolvendo, além do trabalhador, outros fatores de produção e resultando em perdas pessoais, de materiais ou, pelo menos, de tempo. A sua prevenção consiste na ação de evitar ou diminuir os riscos através de um conjunto de medidas que devem ser tomadas em todas as fases da atividade da empresa.

Também é considerado como acidente do trabalho o acidente ocorrido no trajeto entre a residência e o local de trabalho, a doença profissional, assim entendida a

produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade, e a doença do trabalho, adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente (CASTRO, 2007).

Os acidentes podem ser causados por alguns fatores que Melo (2003) descreve como riscos ambientais, que são os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho, além dos riscos mecânicos ou de acidentes e os riscos ergonômicos.

Segundo a Previdência Social, os acidentes podem ser classificados em:

- *Acidentes Típicos* – são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado;
- *Acidentes de Trajeto* – são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa; também os acidentes de carro ocorridos no desempenho de atividades a serviço da empresa.
- *Doença Profissional ou do Trabalho* – são aquelas produzidas ou desencadeadas pelo exercício peculiar a determinado ramo de atividade constante do Anexo II do Regulamento da Previdência Social – RPS, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999; e por doença do trabalho, aquela adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, desde que constante do Anexo citado anteriormente;
- *Acidentes com CAT Registrada* – correspondem ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho – CAT foi cadastrada no INSS;
- *Acidentes sem CAT Registrada* – correspondem ao número de acidentes cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho – CAT não foi cadastrada no INSS.

A CAT é o instrumento de notificação de acidentes de trabalho do Instituto Nacional de Seguridade Social do Ministério da Previdência e Assistência Social (INSS/MPAS), devendo ser obrigatoriamente preenchida por todas as empresas e encaminhada a

este órgão. As informações contidas neste documento obedecem a uma padronização que independe do tipo de atividade empresarial. Essas informações abrangem dados sobre a empresa (nome, localização e código de atividade econômica), sobre o trabalhador acidentado (incluindo sua função) e sobre o evento acidental (data, horário, local, objeto causador, descrição do evento e partes do corpo do trabalhador atingidas). Para o registro da CAT as empresas do setor elétrico utilizam primeiramente um formulário de Comunicação Interna de Acidente de Trabalho – CIAT, onde devem ser preenchidos os dados do acidente e do acidentado.

Neste estudo os dados foram segmentados em características individuais, como idade, gênero; características temporais, como dia, mês, hora, ano do acidente; características situacionais, sendo, função, local da atividade, sistema de localização; e, as características da classificação do acidente segundo a NBR 14280 de 2001, como, acidente descrição, dias perdidos, tipo de acidente, dentre outros.

A proposta desta pesquisa é fazer um levantamento destes dados procurando identificar as variáveis que caracterizam a maioria dos acidentes ocorridos no setor, para servir de auxílio em intervenções preventivas da empresa.

1.1 Justificativa

Os acidentes de trabalho têm um elevado ônus para toda a sociedade, e a sua redução um anseio de todos: governo, empresários e trabalhadores. Além da questão social, com morte e mutilação de operários, a importância econômica também é crescente. Além de causarem prejuízos às forças produtivas, os acidentes geram despesas tais como pagamento de benefícios previdenciários, recursos que poderiam ser canalizados para outras políticas sociais. Portanto, é extremamente importante reduzir os acidentes mediante medidas de prevenção (GONÇALVES, 2003).

A ocorrência de acidentes do trabalho ainda é um problema sério, que afeta organizações, trabalhadores e governos em todo o mundo. Ocorrem entre 1,9 e 2,3 milhões de mortes por ano no mundo, resultado de acidentes de trabalho, de acordo com dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

Apesar da evolução das pesquisas em segurança do trabalho na última década, cerca de 5.500 pessoas morrem por dia vítimas de acidentes de trabalho, na União Européia, e mais de 75.000 ficam incapacitadas de voltar a trabalhar (SAARI, 2001 citado por SANMIQUEL, 2010).

No Brasil, dados da Previdência Social informam que em 2007 foram registrados 653.090 acidentes e doenças do trabalho, entre os trabalhadores assegurados. Entre esses registros contabilizou-se 20.786 doenças relacionadas ao trabalho, e parte destes acidentes e doenças tiveram como consequência o afastamento das atividades de 580.592 trabalhadores devido à incapacidade temporária, 8.504 trabalhadores por incapacidade permanente e 2.804 por óbito.

Em 2007, ocorreram cerca de uma morte a cada 3 horas, motivada pelo risco decorrente dos fatores ambientais do trabalho e ainda cerca de 75 acidentes e doenças do trabalho reconhecidos a cada 1 hora na jornada diária. Foi observada uma média de 31 trabalhadores/dia que não mais retornaram ao trabalho devido à invalidez ou morte (BRASIL, 2010).

No caso do setor elétrico, sendo o trabalho dos eletricitários, de acordo com Oliveira (2009), marcado pela presença de demandas físicas e mentais importantes com elevado grau de risco de acidentes, a eletricidade constitui-se um agente de alto potencial de risco ao homem. Mesmo em baixas tensões ela representa perigo à integridade física e saúde dos trabalhadores.

Os dados relativos aos acidentes com eletricitários, categoria profissional que atua com os serviços em redes de alta, média e baixa tensão entre a geração, a transmissão e a distribuição de energia elétrica, atualmente, são feitos pela Fundação COGE (Comitê de Gestão Empresarial), que assumiu a incumbência que era atribuída ao GRIDIS (Grupo de Intercâmbio e Difusão de Informações sobre Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) (MELO, 2003).

Relatórios da Funcoge registram a ocorrência de 1.392 acidentes no ano de 2010, como pode ser observado na tabela a seguir.

Quadro 1: Relatório de estatística de acidentes do setor elétrico brasileiro - 2010

Indicadores	Ano					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 - Nº de Empregados (média)	97.991	101.105	103.672	101.451	102.766	104.857
2 - Horas-homem de Exposição ao Risco	196.523.365	200.219.744	201.961.289	203.945.395	201.104.170	207.109.916
3 - Acidentados Típicos das Empresas						
Acidentados com Afastamento	1.007	840	906	851	781	741
Acidentados sem Afastamento	1.026	918	897	901	763	651
Total	2.033	1.758	1.803	1.752	1.544	1.392
Consequência Fatal	18	19	12	15	4	7
Taxa de Frequência	5,12	4,20	4,49	4,17	3,58	3,58
Taxa de Gravidade	759	719	538	568	238	337
4 - Tempo Computado Total (dias)	149.252	144.018	108.756	115.748	47.920	69.853
5 - Nº de Empregados das Contratadas (média)	89.283	110.871	112.068	126.333	123.704	127.584
6 - Acidentados das Contratadas						
Consequência Fatal	57	74	59	60	63	72
7 - Acidentados da População						
Consequência Fatal	305	293	324	331	288	308

Fonte: Fundação COGE (2011)

Verifica-se, portanto que nesse ano o contingente de 104.857 empregados próprios do setor conviveu, no desempenho diário de suas atividades, com riscos de natureza geral e riscos específicos, registrando-se 651 acidentados do trabalho típicos sem afastamento, 741 acidentados com afastamento e dentre estes, sete com consequência fatal (FUNCOGE, 2011).

Ainda segundo a FUNCOGE (2011), em 2010 foram perdidas 558.824 horas em decorrência dos acidentes com lesão, que se comparadas com as 383.360 horas perdidas em 2009, mostram um aumento de 46%, observando-se que o aumento de horas trabalhadas (3%), não acompanhou esse crescimento. Contudo, este valor continua bastante inferior (40%) ao valor de 925.984 horas de 2008. Esta quantidade de horas perdidas em 2010 equivale ao total de horas trabalhadas durante um ano de uma empresa do porte da ENERGISA BORBOREMA, ELETROACRE, CPFL SANTA CRUZ ou do DME.

Com base no estudo de Chiara J.F. de Paiva - apoiado na teoria de Heinrich e na Pirâmide de Bird - voltado à realidade dos acidentes no Brasil, que considera ainda os acidentes sem perda de tempo e os acidentes com e sem danos materiais, o custo dos acidentes no Setor Elétrico Brasileiro seria da ordem de R\$ 55.994.164,80.

Calculando o custo mínimo estimado com os acidentados de 2010, considerando-se as 558.824 horas de trabalho perdidas, obtemos o seguinte:

Custo Mínimo Estimado (CME) = 5 (dias perdidos* x salário médio/dia no setor)

$CME_{2010} = 5 \times (69.853 \times R\$ 109,10) = R\$ 38.104.811,50^{**}$.

Calculando o Custo Total Estimado - $CTE_{2010} = [50 \times (69.853 \times R\$ 109,10)]$ na hipótese menos conservadora, considerando-se os acidentes sem perda de tempo e os acidentes com e sem danos materiais, o mesmo seria da ordem de R\$ 381.048.115,00.

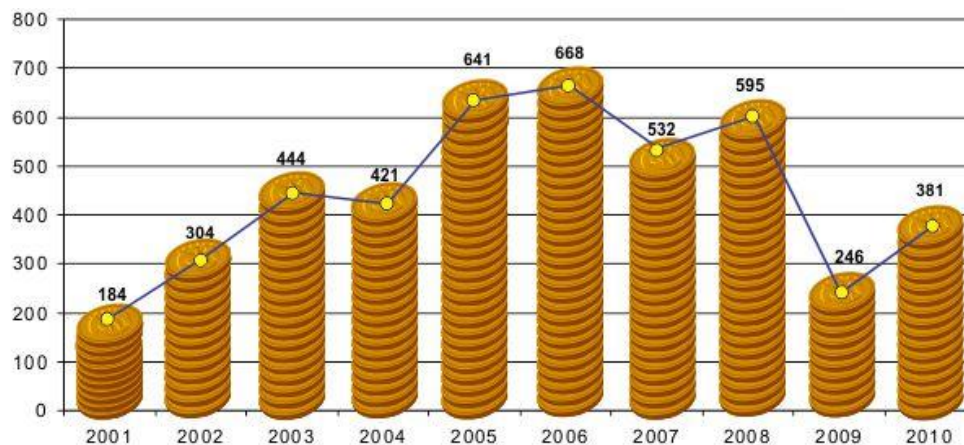
O Custo Total Estimado dos acidentes do trabalho com empregados próprios das empresas – R\$ 381.048.115,00 – representa, por exemplo, o investimento necessário para a construção de 6 PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas de 30 MW cada, que poderiam atender a uma demanda de cerca de 750.000 habitantes.

Esse custo representa o investimento em 6.570 km de redes de distribuição em média tensão – Spacer Cable.

O Custo Total Estimado poderia representar, ainda, o montante aproximado necessário para a construção de 1.361 km de linhas de transmissão, em 230 kV, circuito simples, incluindo: levantamento topográfico, projeto de engenharia, materiais e construção.

** dias perdidos = horas de trabalho perdidas (558.824) dividido pela carga horária diária de trabalho (8h/dia).*

*** hipótese conservadora uma vez que foi utilizado o multiplicador 5. A literatura técnica disponível indica que o custo indireto de um acidente pode variar de 5 a 50 vezes o seu custo direto.*



Fonte: Fundação COGE (2011)

Figura 2: Custo Total Estimado de Acidentes do Trabalho por Ano (milhões de reais)

A importância da investigação dos acidentes deve ser considerada como uma fonte valiosa de informações para projetos de melhoria do trabalho e formação dos trabalhadores (FISHER, 2004). Como consequência dessa pesquisa, transformar os resultados dessa investigação numa ferramenta inestimável para a construção de um futuro melhor, mais produtivo e eficiente, buscando, ao apurar os resultados, avaliá-los e propor medidas preventivas e corretivas ao alcance das mais diversas empresas do setor, para a preservação do maior bem disponível em nosso planeta, o ser humano, a sua vida (FUNCOGE, 2010).

Diante do exposto, cabe a seguinte indagação:

COMO AVALIAR OS ACIDENTES DE TRABALHO OCORRIDOS NO SETOR ELÉTRICO NO NORDESTE DO BRASIL COM FOCO EM INTERVENÇÕES PREVENCIÓNISTAS?

1.2 Objetivo Geral

- Avaliar os acidentes de trabalho no setor elétrico com o estudo de caso em uma empresa no Nordeste do Brasil com foco em intervenções preventivas.

1.3 Objetivos Específicos

- Fazer um levantamento dos acidentes de trabalho ocorridos no setor elétrico brasileiro;
- Fazer um levantamento dos acidentes de trabalho ocorridos na empresa;
- Traçar um perfil dos acidentes ocorridos;
- Contribuir para uma política preventiva de ação a partir das causas dos acidentes de trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Setor Elétrico

A história da eletricidade brasileira tem seus primeiros registros nos últimos anos do Império, no final do século 19, através da concessão de privilégio para a exploração da iluminação pública, dada pelo Imperador D. Pedro II a Thomas Edison (SAUER *et al*, 2003; FERREIRA, 2002).

A implantação do setor elétrico brasileiro deu-se a partir da construção de usinas de pequeno porte entre 1879 e 1910, como as de Ribeirão do Inferno (Diamantina, MG) e Marmelos (Juiz de Fora, MG) (ABREU, 2009).

Segundo o BNDES entre os anos de 1890 e 1900, houve a instalação de várias pequenas usinas, principalmente termelétricas, para atender à demanda da iluminação pública, da mineração, do beneficiamento de produtos agrícolas e do suprimento de indústrias têxteis e de serrarias. O censo de 1920 informa que, em 1900, existiam no Brasil doze usinas com capacidade instalada superior a 0,7457 MW. Essas usinas, bem como as de capacidade instalada inferior pertenciam, em geral, a concessionários ou autoprodutores distintos e forneciam eletricidade a diversas localidades e tecelagens pelo país afora.

A partir do ano de 1883 a 1900, a capacidade instalada no Brasil multiplicou-se por 178, passando de 61 kW para 10.850 kW, dos quais 53% de origem hidráulica (BNDES).

A década de 20 ficou marcada pela necessidade de ampliação do parque gerador no intuito de atender aos constantes aumentos de consumo de energia elétrica demandados pelo desenvolvimento do setor industrial (ABREU, 2009).

Em 1930, a potência instalada no Brasil atingia cerca de 350 MW, em usinas hoje consideradas como de pequena potência, pertencentes a indústrias e a prefeituras municipais, na maioria, hidroelétricas, operando a “fio d’água” ou com pequenos reservatórios de regularização diária. Em 1939, no Governo Vargas, foi criado o Conselho Nacional de Águas e Energia, órgão de regulamentação e fiscalização, mais tarde substituído pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE,

subordinado ao Ministério de Minas e Energia. A primeira metade do século 20 representa a fase de afirmação da geração de eletricidade como atividade de importância econômica e estratégica para o país (FERREIRA, 2002).

A partir do fim da Segunda Guerra Mundial, o Sistema Elétrico ganhou impulso com a construção da primeira grande usina, a de Paulo Afonso I, com a potência de 180 MW, seguida pelas usinas de Furnas, Três Marias e outras, com grandes reservatórios de regularização plurianual. A década de 50 foi marcada por grandes empreendimentos nacionais especialmente na geração e transmissão de energia, e a potência instalada passou de 1.342 MW em 1945 para 30.068 MW em 1979 (FERREIRA, 2002; ABREU, 2009; THEOTÔNIO, 1999).

Na década de 60 houve a criação do Ministério das Minas e Energia (MME), do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) e das Centrais Elétricas Brasileiras SA (ELETROBRAS). A criação destes órgãos, aliados aos estudos hidroenergéticos desenvolvidos a partir de 1962, consolidou a estruturação do setor elétrico, concatenando, então, demandas e projetos (SAUER *et al.*, 2003).

No início dos anos 70, a crise do petróleo muda a situação energética no mundo. Os países centrais passam a transferir para países periféricos e dependentes, ricos em potencial energético como o Brasil, uma série de indústrias que consomem muita energia. Assim, o Brasil se transforma, progressivamente, juntamente com outros países periféricos, em um exportador de produtos eletro intensivos, isto é, que exigem grande quantidade de energia para serem produzidos (ABREU, 2009).

Em 1984, entram em operação as primeiras máquinas da Usina Hidroelétrica de Tucuruí, construída pela ELETRONORTE no Rio Tocantins, uma das maiores do mundo junto com ITAIPU Binacional. Em 1988, a CHESF inaugura a Usina de Itaparica, cuja obra da barragem afetou a vida de 36 mil habitantes e exigiu o reassentamento da população, além de alguns projetos de irrigação (ELETROBRAS, 2006).

O setor elétrico que se mantivera estável institucionalmente por um longo período, sofreu abalos definitivos no final da década de 1980 e começo de 1990. A fase de

aperfeiçoamento e consolidação do setor elétrico que a levava a padrões de eficiência e qualidade internacionais entra em crise por razões de ordem econômica e política. Segundo Brito (2008), as tarifas eram insuficientes para assegurar o cumprimento das obrigações mais elementares e as empresas enfrentavam forte restrição de crédito. Iniciou-se então um ciclo generalizado de inadimplências, no qual as distribuidoras não pagavam a energia comprada das geradoras e estas não honravam financiamentos contraídos com o aval da União nem tinham recursos para investir. Era preciso privatizar.

A fim de tentar recuperar o setor com soluções internas, as empresas concessionárias, coordenadas pela ELETROBRAS e supervisionadas pelo Ministério das Minas e Energia, buscaram transformar com a abertura da economia brasileira uma solução consensual para estabelecer novas regras de relacionamento. A Revisão Institucional do Setor Elétrico (REVISE) foi um programa organizado com o objetivo de promover exame geral da situação em que se encontrava o setor elétrico e funcionou em 1988/1989. Nesse período, houve diversas discussões sobre o novo modelo do setor e versaram sobre temas amplos como os critérios de planejamento e de concessões de usinas, critérios de operação e de faturamento, energia de Itaipu e possibilidade de atuação fora da área de concessão da empresa. Mas a questão básica era a da equalização tarifária, além de sua contenção, por questões de natureza macroeconômica.

De acordo com a ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), a reformulação do setor elétrico iniciou-se com a Lei 8.987 de 14 de fevereiro de 1995, conhecida como a Lei de Concessões dos Serviços Públicos, e com a Lei 9.074 de 19 de maio de 1995, a partir das quais foram estabelecidas as bases para um novo modelo institucional do setor elétrico. Simultaneamente foram empreendidas a reestruturação organizacional e de propriedade do setor, esta através da privatização de empresas e da atração dos capitais privados para assegurar a sua expansão.

Em 1994, entrou em operação na CHESF a Usina Hidrelétrica de Xingó, a maior e mais moderna usina da companhia, responsável sozinha por 30% da capacidade de

geração de energia da empresa, com uma potência instalada de 3.162 MW. O Brasil, neste período, já tinha uma capacidade instalada de energia elétrica de 53.000 MW.

Em 2000, a capacidade instalada de energia elétrica no Brasil era em torno de 72.200 MW, e 21 concessionárias estatais haviam sido privatizadas, das quais 17 distribuidoras e 4 geradoras, com um valor total obtido de cerca de US\$ 32 bilhões.

2.1.1 O Novo Modelo do Setor Elétrico

De acordo com Tavares (2010), o Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro é hoje, um modelo complexo, de grande porte e com um alto nível hierárquico, que começa pelo Ministério de Minas e Energia, passa pela ANEEL, pelo Operador Nacional do Sistema, Eletrobrás, CCEE (antigo MAE) e assim sucessivamente, até que os agentes do setor recebam as diretrizes apontadas por esses órgãos.

Os agentes do setor recebem a concessão do poder concedente para atuar nas diversas áreas existentes seja como gerador, transmissor, distribuidor, autoprodutor, produtor independente, comercializador ou consumidor livre.

Na década de 90, o Brasil deu início à modernização do setor elétrico. Essa modernização veio através de marcos regulatórios e da criação de várias entidades do setor, como a ANEEL, o ONS e o MAE (atual CCEE).

Em 1993, ao reequilibrar as finanças do setor, a Lei 8.631 promoveu a reorganização econômico-financeira das empresas e abriu caminho para a reestruturação da indústria de energia elétrica.

Pode-se dizer que o novo modelo proposto pelo MME tem três objetivos:

- garantir a segurança de suprimento de energia elétrica;
- promover a modicidade tarifária, por meio da contratação eficiente de energia para os consumidores regulados;
- promover a inserção social no Setor Elétrico, em particular pelos programas de universalização de atendimento.

A tabela a seguir resume as principais diferenças entre o modelo vigente antes de 1998 e o novo modelo do setor.

Quadro 2: As Mudanças no Setor Elétrico Brasileiro

Modelo Antigo	Modelo Novo
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos Públicos (BNDES) e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividades: Geração Transmissão, Distribuição e Comercialização
Empresas predominantemente estatais	Abertura para empresas privadas
Monopólios – Competição inexistente	Competição na geração e comercialização
Consumidores cativos	Consumidores livres e cativos
Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na Geração e Comercialização

Fonte: Tavares, (2010)

Com a reestruturação do setor, em 1998, surgiram novos Agentes e novas funções para os Agentes que já existiam, conforme descreve Tavares (2010):

- *Geração* - “A atividade é aberta à competição, não é regulada economicamente e todos os geradores têm a garantia de livre acesso aos sistemas de transporte de energia elétrica (transmissão e distribuição). Os geradores podem negociar sua energia com preços livremente negociados. Os montantes de energia elétrica a serem gerados são determinados pelo ONS” (MAE – Mercado Atacadista de Energia, p.17).
- *Transmissão* - “As Linhas de transmissão constituem vias de uso aberto e podem ser utilizadas por qualquer agente, com a devida remuneração ao proprietário através do custo do uso do sistema de transmissão determinado pela ANEEL e administrado pelo ONS” (MAE – Mercado Atacadista de Energia, p.17).
- *Distribuição* - “A distribuição é a atividade que permanece regulada técnica e economicamente pela ANEEL. Assim como as linhas de transmissão, as redes de distribuição devem conceder liberdade de acesso a todos os Agentes de Mercado, através do custo do uso do sistema de distribuição determinado pela ANEEL e administrado pelo Distribuidor” (MAE – Mercado Atacadista de Energia, p.17).

- *Comercialização* - "Com a reestruturação do Setor Elétrico, surgiu a figura do Comercializador de Energia, responsável pela compra e venda de energia elétrica a Distribuidores, Geradores, ou Consumidores Livres, com preços livremente negociados entre as partes. Esta atividade é regulada técnica e não economicamente pela ANEEL" (MAE – Mercado Atacadista de Energia, p.17).
- *Autoprodutor* - "É a entidade que autorizada pela ANEEL produz, de forma individual ou consorciada, energia elétrica para uso próprio, podendo fornecer o excedente às concessionárias de energia elétrica e/ou ao Mercado de Curto Prazo" (MAE – Mercado Atacadista de Energia, p.17).
- *Produtor Independente* - "Pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da produção, por sua conta e risco" (MAE – Mercado Atacadista de Energia, p.17).
- *Consumidores Livres* - O Consumidor Livre pode adquirir energia de qualquer fornecedor, não sendo mais obrigado a comprar da distribuidora local.

2.1.2 O Sistema Interligado Nacional (SIN)

"Com tamanho e características que permitem considerá-lo único em âmbito mundial, o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. O Sistema Interligado Nacional (SIN) é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 3,4% da capacidade de produção de eletricidade do país encontram-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica" (ONS).

O SIN tem predominância de usinas hidroelétricas com reservatórios de regularização plurianual e grande capacidade de armazenamento, principalmente nas regiões Sudeste / Centro-Oeste e Nordeste, sendo que 65% da capacidade de armazenamento do SIN estão concentrados numa área situada no interior do país denominada "Quadrilátero dos Reservatórios", onde estão concentrados os grandes

reservatórios de acumulação do sistema, referentes às bacias dos rios Grande, Paranaíba, São Francisco e Tocantins. Esta característica confere ao SIN uma grande dependência da espacialidade das chuvas, de forma que não basta chover no país, mais sim onde, quando e quanto chove, de forma que essas precipitações ao longo do período úmido garantam vazões afluentes que possibilitem o replecionamento do armazenamento desses reservatórios, assegurando o atendimento energético do SIN (TAVARES, 2010).

Tavares (2010) destaca a divisão do Sistema Interligado Nacional em quatro subsistemas de acordo com as regiões geopolíticas. Cada subsistema tem a sua peculiaridade e apesar da integração, eles são operados e planejados com políticas energéticas diferentes entre si.

a-) Subsistema Sudeste

b-) Subsistema Sul

c-) Subsistema Nordeste

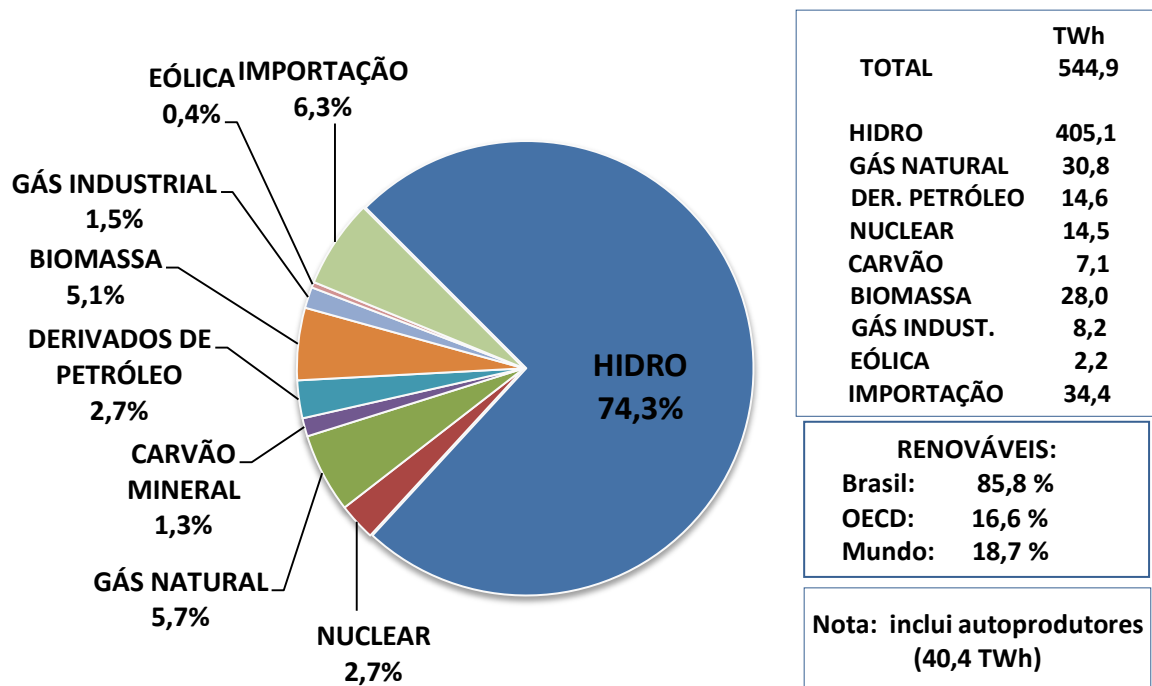
d-) Subsistema Norte

2.1.3 Cenários para o Setor

Em 2005, a capacidade instalada de energia elétrica no Brasil era em torno de 90.000 MW adicionados 9.000 MW importados de outros países, com 1.450 empreendimentos de geração em operação. Desses empreendimentos 85% é do setor público e 15% do setor privado.

O Sistema Transmissão do Brasil é constituído de aproximadamente 85.000 km de Linhas de Transmissão da Rede Básica, por meio de 26 concessionárias sendo 15 privadas. A área de distribuição de energia é constituída de 64 empresas das quais 80% são do setor privado (ABCE, 2005).

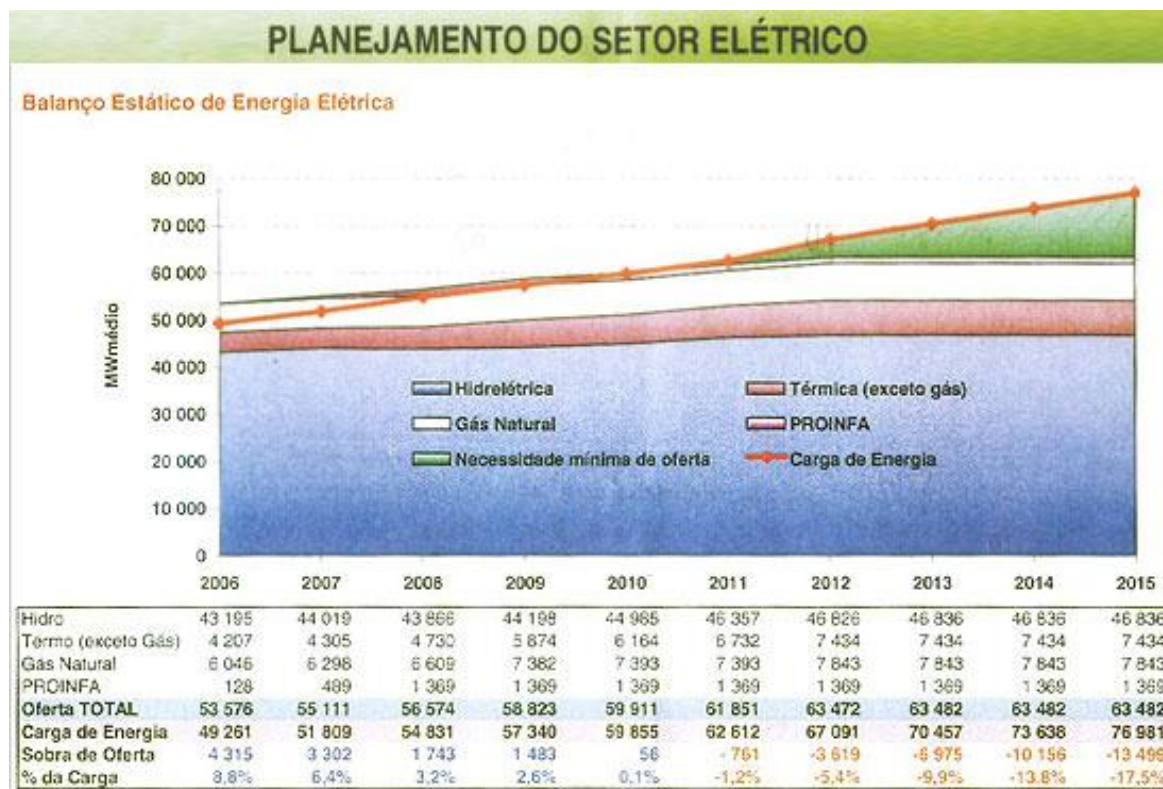
Na figura 3 é apresentado o perfil da Matriz Eletroenergética do Brasil em 2010, onde se observa que a maior parte é de origem hidráulica, com quase 75%, incluindo as importações, seguido pelo gás natural (5,7%) (MME, 2011).



Fonte: MME (2011)

Figura 3: Matriz Eletroenergética do Brasil em 2010

Na figura 4, a seguir, são apresentados os diagramas dos Cenários da Oferta e de Carga de Energia Elétrica do decênio 2006-2015 do Brasil. Verifica-se que se projeta um aumento na carga de energia de 49,3 GW médio para 76,9 GW médio em 2015, e que será necessário um adicional 44% na oferta de geração (MW médio) passando dos 53,6 GW médio para 76,9 GW médio em 2015.

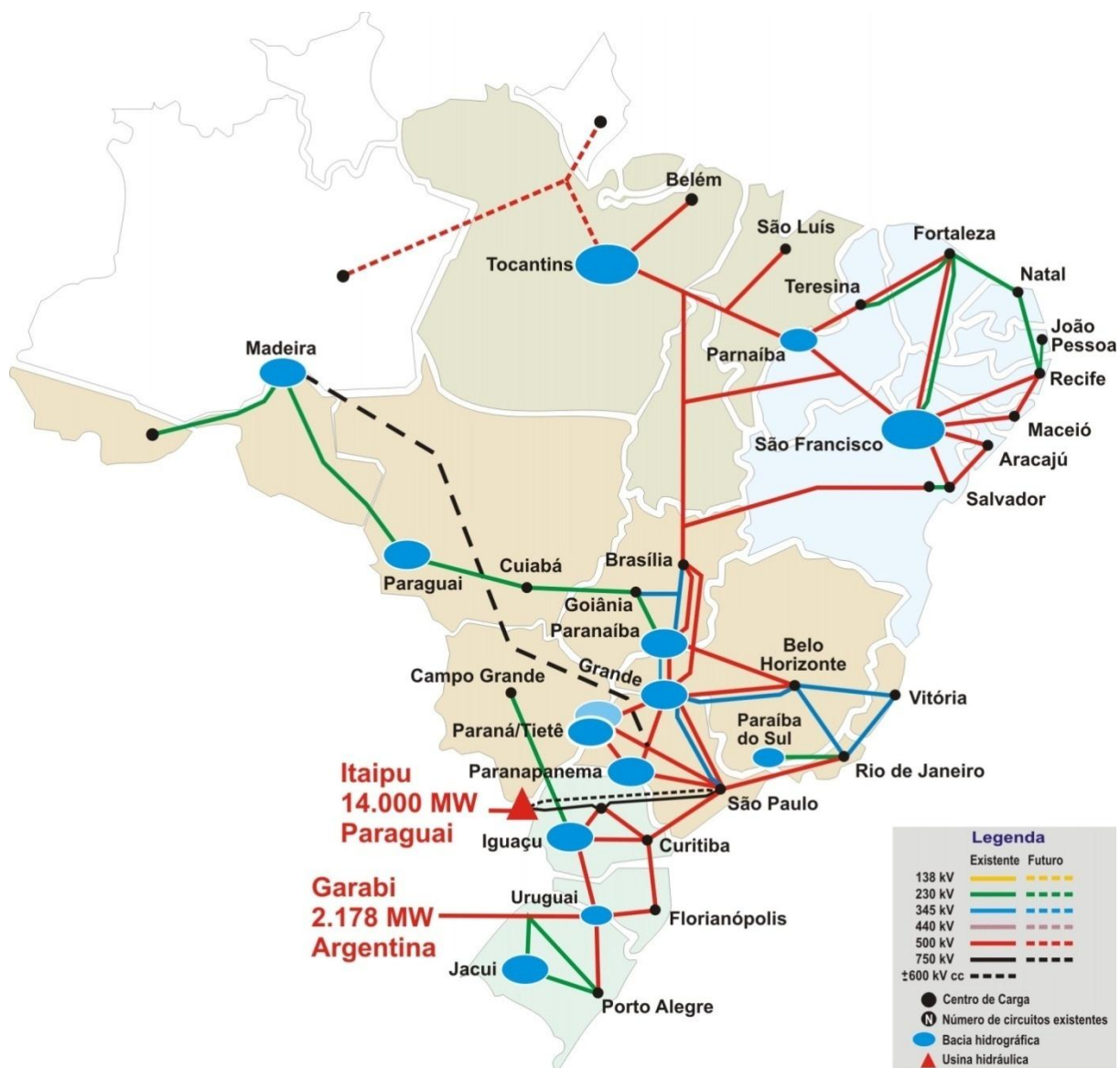


Fonte: MME (2006)

Figura 4: Evolução da Oferta e Consumo do Brasil (2006-2015)

Na figura a seguir é apresentado o Mapa Geográfico do Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN) em 2011. Ressaltam-se as seguintes Interligações:

- N-NE em 500 kV
- N-SE em 500 kV
- LT Usina Serra da Mesa a Salvador em 500 kV
- ITAIPU em 750 kV e 600kVDC
- SE-SUL em 500 kV



Fonte: ONS (2011)

Figura 5: Mapa do Sistema Interligado Nacional

A Empresa estudada, CHESF (Companhia Hidroelétrica do São Francisco), é uma sociedade de economia mista, aberta, criada pelo Decreto-Lei nº 8.031, de 3 de Outubro de 1945, por Getúlio Vargas e constituída na 1ª Assembleia Geral de Acionistas, realizada em 15 de Março de 1948. Tem por finalidade gerar, transmitir e comercializar energia elétrica.

O seu sistema de geração é hidrotérmico, com predominância de usinas hidrelétricas, responsáveis por percentual superior a 97% da produção total. Atualmente, seu parque gerador possui 10.615MW de potência instalada, sendo composto por 14

usinas hidrelétricas, supridas através de 9 reservatórios com capacidade de armazenamento máximo de 52 bilhões de metros cúbicos de água e uma usina térmica bicombustível com 346,80 MW de potência instalada, localizada em Camaçari, na Bahia, utilizada principalmente nos períodos de estiagem.

O sistema de transmissão, cujas primeiras instalações tiveram operação em 1954, abrange os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, composto por 18.588km de linhas de transmissão em operação, sendo 5.122km de circuitos de transmissão em 500kV; 12.657km de circuitos de transmissão em 230kV; 809km de circuitos de transmissão em tensões inferiores; 99 subestações com tensão maior que 69kV e 755 transformadores em operação em todas as tensões, totalizando uma capacidade de transformação de 43.659MVA, além de 5.683km de cabos de fibra óptica.

O Sistema Elétrico da Região do Nordeste divide-se em Gerências Regionais e interliga-se com o Sistema Norte da ELETRONORTE, Usina de Tucuruí e da Usina Serra da Mesa, em Goiás, como pode ser observado nas figuras a seguir.



Fonte: CHESF (2011)

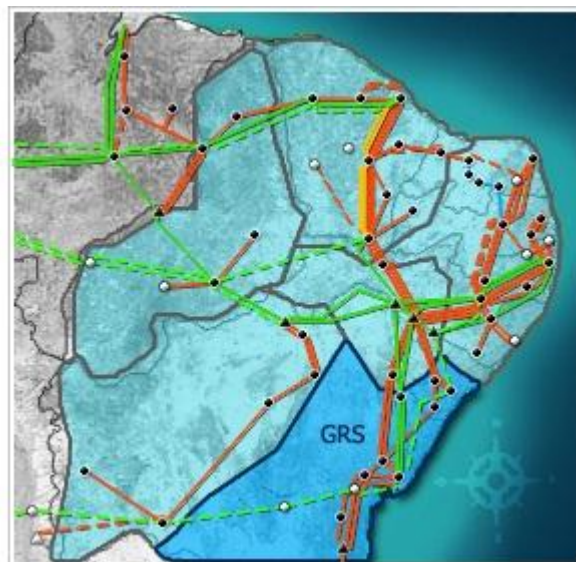
Figura 6: Gerência Regional Norte

A Gerência Regional Norte compreende as seguintes subestações e usinas:

Quadro 3: Sistema Regional Norte

CE	PB	RN
SE Ico	SE Coremas	SE Mossoró II
SE Milagres	SE/Usina Coremas	
SE Banabuiu		
SE Pici II		
SE Cauipe		
SE Delmiro Gouveia		
SE Fortaleza		
SE Fortaleza II		
SE/Usina de Araras		
SE Taua II		
SE Quixadá		
SE Russas II		
SE Sobral II		
SE Sobral III		

Fonte: CHESF (2011)



Fonte: CHESF (2011)

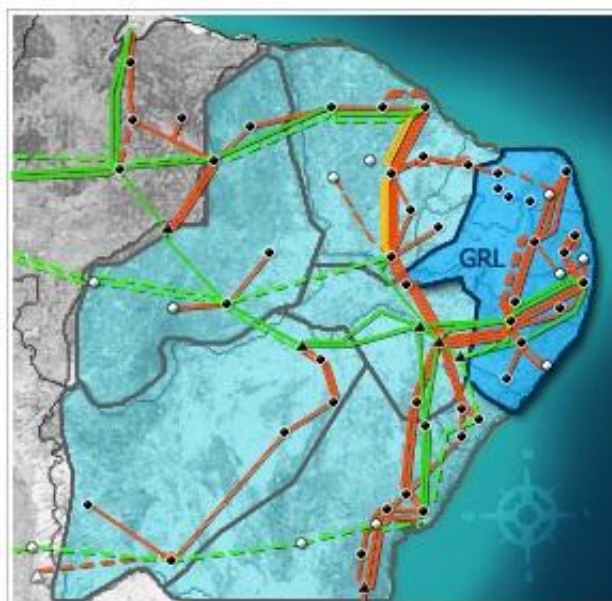
Figura 7: Gerência Regional Sul

A Gerência Regional Sul compreende as seguintes subestações e usinas:

Quadro 4: Sistema Regional Sul

BA	SE
SE Eunápolis	SE Itabaiana
SE Funil	SE Itabaianinha
SE Itapebi	SE Jardi
SE/Usina Funil	
SE/Usina de Pedra	
SE Olindina	
SE Camaçari II	
SE Cotegipe	
SE Catu	
SE Gov. Mangabeira	
SE Jacaracanga	
SE Matatu	
SE Pituacu	
SE Santo Antônio Jesus	
SE/Usina Term. Camaçari	
SE Sapeaçu	

Fonte: CHESF (2011)



Fonte: CHESF (2011)

Figura 8: Gerência Regional Leste

A Gerência Regional Leste compreende as seguintes subestações e usinas:

Quadro 5: Sistema Regional Leste

AL	PB	PE	RN
SE Maceió	SE Bela Vista	SE Angelim II	SE Açú II
SE Messias	SE Camp. Grande II	SE Angelim	SE Cur. Novos II
SE Penedo	SE Camp. Grande I	SE Pirapama	SE Natal II
SE Rio Largo II	SE Mussurú II	SE Tacaimbó	SE Paraíso
		SE Joairam	SE Sant. Matos II
		SE Recife II	SE Sta. Cruz II
		SE Bongi	
		SE Mirueira	
		SE Ribeirão	
		SE Goianinha	
		SE Pau Ferro	

Fonte: CHESF (2011)



Fonte: CHESF (2011)

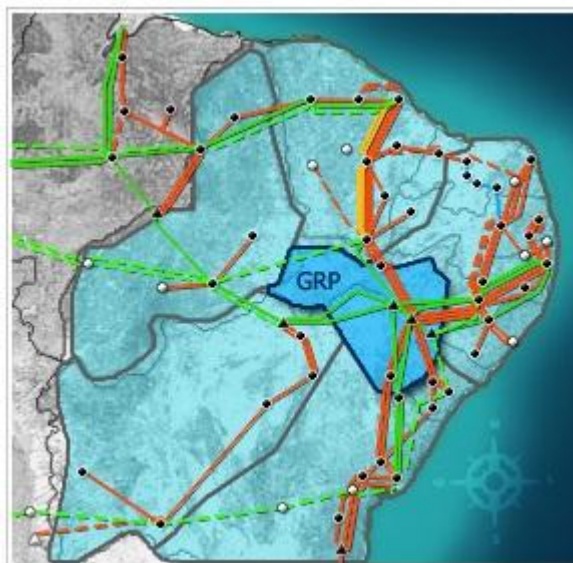
Figura 9: Gerência Regional Oeste

A Gerência Regional Oeste compreende as seguintes subestações e usinas:

Quadro 6: Sistema Regional Oeste

PI
SE Boa Esperança
SE Eliseu Martins
SE Picos
SE Piripiri
SE São João do Piauí
SE Teresina
SE Teresina II
SE/Usina Boa Esperança

Fonte: CHESF (2011)



Fonte: CHESF (2011)

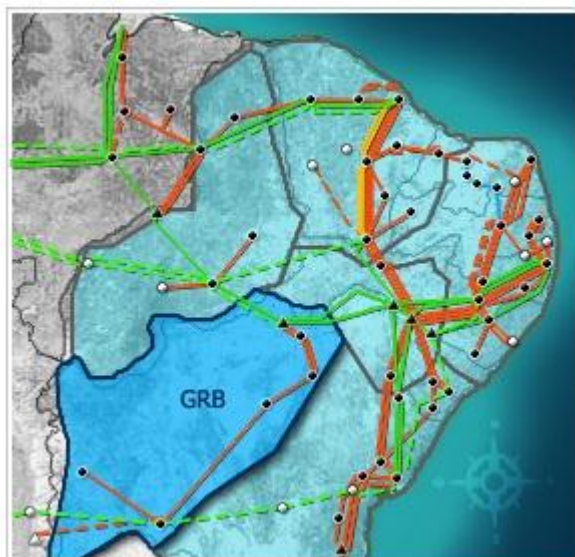
Figura 10: Gerência Regional Centro

A Gerência Regional Centro compreende as seguintes subestações e usinas:

Quadro 7: Sistema Regional Centro

AL	BA	PE	SE
SE Paulo Afonso III	SE Abaixadora	SE Bom Nome	SE/Usina Xingó
SE Paulo Afonso IV	SE Cícero Dantas	SE Itaparica	SE Xingó 500Kv
SE/Usina Apol. Sales	SE Modelo Reduzido	SE Luiz Gonz.500Kv	SE Xingó 69Kv
SE Zebu	SE Mulungu	SE/Us.Luiz Gonzaga	
	SE Moxotó		
	SE/Usina Piloto		
	SE/Us. P. Afonso I		
	SE/Us. P. Afonso II		
	SE/Us. P. Afonso III		
	SE/Us. P. Afonso IV		

Fonte: CHESF (2011)



Fonte: CHESF (2011)

Figura 11: Gerência Regional Sudoeste

A Gerência Regional Sudoeste compreende as seguintes subestações e usinas:

Quadro 8: Sistema Regional Sudoeste

BA
SE Bom Jesus da Lapa
SE Barreiras
SE Irecê
SE Jaguarari
SE Juazeiro da Bahia II
SE Senhor do Bonfim II
SE Sobradinho 500Kv
SE/Usina de Sobradinho

Fonte: CHESF (2011)

O sistema de transmissão da empresa estudada interliga os estados do Nordeste e une a região aos sistemas das regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

Quadro 9: Extensão das Linhas de Transmissão da CHESF

Extensão das Linhas de Transmissão por nível de tensão	
69 kV	425,5 km
138 kV	383,9 km
230 kV	12537,5 km
500 kV	5121,5 km
Total	18.468,4 km

Fonte: CHESF (2011)

2.2 Segurança do Trabalho

O termo "segurança" pode ser entendido como "o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos", de acordo com as definições de Brauer (1994).

Saurin (2002) atribui um significado mais amplo ao termo "segurança no trabalho", ao referir-se tanto à prevenção de acidentes instantâneos, quanto à prevenção de doenças ocupacionais e lesões de natureza ergonômica.

Para Benite (2004), um dos principais objetivos da segurança do trabalho é a eliminação ou redução da ocorrência de acidentes, tendo como foco também os 'quase-acidentes', utilizando-se de mecanismos que possibilitem a sua detecção, análise e a implementação de medidas de controle.

A segurança do trabalho corresponde ao conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, empregadas para prevenir acidentes, seja pela eliminação de condições inseguras do ambiente, seja pela instrução ou pelo convencimento das pessoas para a implementação de práticas preventivas (FAFIBE, 2008).

No entanto é preciso primeiro entender o que vem a ser acidente do trabalho.

2.3 Acidentes do Trabalho - AT

O significado etimológico do termo acidente está relacionado à ideia de evento fortuito, de acaso, de imprevisto e de fatalidade. Este significado pertence ao senso comum e refere-se aos eventos de natureza geral que se caracterizam pela impossibilidade de controle dos fatores causadores dos acidentes (BRAGA, 2000).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT apresenta a seguinte definição para o acidente do trabalho: "ACIDENTE DO TRABALHO (ou, simplesmente, ACIDENTE) é a ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, que provoca lesão pessoal ou de que decorre risco próximo ou remoto dessa lesão" (NBR 14280/99, Cadastro de Acidentes do Trabalho - Procedimento e Classificação).

Pinheiro (2008) apresenta a definição prevencionista como sendo todo evento inesperado e indesejável que interrompe a rotina normal de trabalho, podendo gerar perdas pessoais, de materiais, ou pelo menos de tempo.

De acordo com o Ministério da Previdência Social, Lei 8.213 de 24 de julho de 1991, artigo 19, acidente do trabalho é aquele decorrente do exercício do trabalho a serviço da empresa ou do exercício do trabalho dos segurados especiais, podendo ocasionar lesão corporal ou distúrbio funcional, permanente ou temporário, morte e a perda ou a redução da capacidade para o trabalho.

Ainda segundo a lei 8.213, também são considerados como acidentes do trabalho: a) o acidente ocorrido no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado; b) a doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade; e c) a doença do trabalho, adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente. Nestes dois últimos casos, a doença deve constar da relação de que trata o Anexo II do Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6/5/1999. Em caso excepcional, constatando-se que a doença não incluída na relação constante do Anexo II resultou de condições especiais em que o trabalho é executado e com ele se relaciona

diretamente, a Previdência Social deve equipará-la a acidente do trabalho (CASTRO, 2007).

Não é considerada como doença do trabalho a doença degenerativa; a inerente a grupo etário; a que não produz incapacidade laborativa; a doença endêmica adquirida por segurados habitantes de região onde ela se desenvolva, salvo se comprovado que resultou de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

Equiparam-se também a acidente do trabalho:

I - o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para perda ou redução da sua capacidade para o trabalho, ou que tenha produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;

II - o acidente sofrido pelo segurado no local e horário do trabalho, em consequência de ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho; ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada com o trabalho; ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro, ou de companheiro de trabalho; ato de pessoa privada do uso da razão; desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos decorrentes de força maior;

III - a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;

IV - o acidente sofrido pelo segurado, ainda que fora do local e horário de trabalho, na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa; na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito; em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo, quando financiada por esta, dentro de seus planos para melhor capacitação da mão-de-obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado; no percurso da residência para o local de trabalho ou

deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado.

Entende-se como percurso o trajeto da residência ou do local de refeição para o trabalho ou deste para aqueles, independentemente do meio de locomoção, sem alteração ou interrupção voluntária do percurso habitualmente realizado pelo segurado. O empregado será considerado no exercício do trabalho no período destinado à refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local do trabalho ou durante este.

Para que o acidente, ou a doença, seja considerado como acidente do trabalho é imprescindível que seja caracterizado tecnicamente pela Perícia Médica do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), que fará o reconhecimento técnico do nexo causal entre o acidente e a lesão; a doença e o trabalho; e a causa "mortis" e o acidente. Na conclusão da Perícia Médica, o médico-perito pode decidir pelo encaminhamento do segurado para retornar ao trabalho ou emitir um parecer sobre o afastamento.

A empresa deve comunicar o acidente do trabalho, ocorrido com seu empregado, havendo ou não afastamento do trabalho, até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e, em caso de morte, de imediato à autoridade competente, sob pena de multa variável entre o limite mínimo e o teto máximo do salário-de-contribuição, sucessivamente aumentada nas reincidências, aplicada e cobrada na forma do artigo 286 do Regulamento da Previdência Social - RPS, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999.

2.3.1 Normas Brasileiras de Segurança

Dentre as Normas Brasileiras sobre segurança, existem duas que tem relação direta com esta pesquisa. A primeira diz respeito ao cadastro dos acidentes de trabalho, a NBR 14.280 de 2001. Esta norma busca identificar e registrar fatos fundamentais relacionados com os acidentes de trabalho fixando critérios para o registro, comunicação, estatística e análise de acidentes do trabalho, suas causas e consequências, aplicando-se a quaisquer atividades laborativas, podendo ser aplicada em qualquer tipo de empresa. Contudo a NBR 14280, de 2001, não indica medidas corretivas específicas, falhas ou ainda a causa dos acidentes. A norma preocupa-se

em abordar as definições e classificações dos diversos tipos de acidentes pontuando-os de acordo com a parte do corpo atingida, de maneira que posteriormente sejam utilizados nos cálculos do índice de frequência e gravidade.

A segunda, NR10 (2004), estabelece os requisitos e condições mínimas para implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde daqueles que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, seja projeto, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, incluindo terceiros e usuários.

2.3.2 Histórico

O trabalhador sempre conviveu com o risco de acidentes desde os primórdios. Partindo da atividade predatória, evoluiu para a agricultura e o pastoreio, alcançou a fase do artesanato e atingiu a era industrial, sempre acompanhado de novos e diferentes riscos que afetavam e ainda afetam sua vida e saúde. Antes da Revolução Industrial, com o artífice individual e ainda quando a força usada era, em geral, a humana ou a tração animal, os acidentes mais graves eram devidos a quedas, queimaduras, afogamentos, lesões devidas a animais domésticos (ALBERTON, 1996).

Pelo que se tem notícia, a preocupação com o estudo das relações entre trabalho e saúde surgiu na Grécia Antiga, quando Hipócrates fez algumas referências aos efeitos do chumbo na saúde humana (PINHEIRO, 2008).

No século XIV, após a Revolução Mercantil, surgiram as pesquisas dos médicos Ulrich Ellenbog (que detectou a ação tóxica do monóxido de carbono, do mercúrio e do ácido nítrico), Paracelso (que estudou as doenças dos mineiros), George Bauer e outros que estudaram as doenças que se relacionavam com o trabalho.

No ano de 1700, o médico italiano Bernardino Ramazzini publica seu livro "De Morbis Artificum Diatriba" (As Doenças dos Artesãos), com a descrição de 53 tipos de enfermidades profissionais. Por esta obra, Ramazzini passou a ser considerado o Pai da Medicina do Trabalho.

Com o advento da Revolução Industrial, entre 1760 e 1830, com a aplicação da energia hidráulica à manufatura, seguida da aplicação da máquina a vapor e

eletricidade, ocorreu uma evolução grandiosa na invenção de novas e melhores máquinas que acompanhassem a industrialização, incorporando novos riscos e tornando os acidentes de trabalho maiores e mais numerosos. Um dos fatos que também levou a este aumento de acidentes foi a exploração da mão-de-obra de mulheres e crianças, com pouca experiência e que enfrentavam longos turnos de trabalho nas péssimas condições existentes nas fábricas daquela época (ALBERTON, 1996; SCHWAB, 2008; PINHEIRO, 2008).

2.3.3 Teorias sobre Acidentes

Os acidentes são definidos como ocorrências imprevistas que resultam em ferimentos, mortes, perda de produção ou danos à propriedade e bens. Prevenção de acidentes é extremamente difícil na ausência de uma compreensão das causas dos acidentes. A história da segurança do trabalho é rica em teorias que tentam explicar a causalidade dos acidentes (CASTRO, 2007). Pesquisadores de diferentes campos da ciência e da engenharia procuraram desenvolver teorias que ajudassem a identificar, isolar e, finalmente, eliminar os fatores que contribuem para causar acidentes (RAOUF, 1998).

- Teoria da Propensão ao Acidente

Entre os vários estudos desenvolvidos no campo da segurança do trabalho, encontra-se a Teoria da Propensão ao Acidente que, segundo Fisher (2005), seria a teoria mais antiga. O conceito de 'propensão para acidentes' foi primeiramente desenvolvido por Greenwood & Woods (1919/1964) que, ao examinarem os acidentes ocorridos em uma fábrica de munição inglesa, estudaram a distribuição e confiabilidade dos acidentes e concluíram que, a um grupo particular de indivíduos, poderia ser creditada uma responsabilidade considerável pelos acidentes (GANDRA, 2004).

Em outras palavras, esta teoria, segundo Raouf (1998), sustenta que, dentro de um determinado conjunto de trabalhadores, existe um subconjunto de trabalhadores que são mais susceptíveis de serem envolvidos em acidentes e que apresentam determinadas características natas que o tornam mais propensos ao acidente.

Dentro desta teoria pode-se incluir a Teoria da Propensão Tendenciosa onde se considera que uma vez o trabalhador envolvido em um acidente, as chances de o mesmo se envolver em acidentes futuros pode ser aumentada ou diminuída. Ou seja, a vítima poderá melhorar suas habilidades e conhecimento agindo cuidadosamente em novas ocorrências (BROWN, 1995 *apud* FISHER, 2005; RAOUF, 1998).

Há também a Teoria da Propensão, como descreve Fisher (2005), que considera que as pessoas são mais ou menos propensas aos acidentes em determinado período da vida, principalmente relacionados à idade e experiência.

- Teoria de Heinrich

Almeida (2006) define como pré-história da análise de acidentes a Teoria de Heinrich. Em 1926, Herbert William Heinrich postulou que a maioria dos acidentes é o resultado de atos e condições inseguras. Para ele, 88% dos acidentes são causados por atos inseguros das pessoas, 10% por condições inseguras do ambiente e 2% por "vontade de Deus". Ele propôs uma sequência de cinco fatores de acidentes onde cada elemento iria acionar o passo seguinte na forma de efeito dominó. A teoria de Heinrich, *teoria dos dominós*, representava o acidente como uma sequência linear de eventos ou pedras. Quando um dos dominós cai, aciona a próxima pedra, e a próxima. A sequência de fatores de acidentes é a seguinte:

a) ancestralidade e o meio social

As características físicas e psicológicas do indivíduo são determinadas pela hereditariedade transmitida pelos pais. Por outro lado, o comportamento de cada um é muitas vezes influenciado pelo ambiente social em que cada um vive.

b) causa pessoal

Está relacionada com o conjunto de conhecimentos e habilidades que cada um possui para desempenhar uma tarefa num dado momento. A probabilidade de envolvimento em acidentes aumenta quando as condições psicológicas não são as melhores (depressão), ou quando não existem preparação e treino suficiente.

c) ato inseguro com risco físico e mecânico

Diz respeito às falhas materiais existentes no ambiente de trabalho. Quando o equipamento não apresenta proteção para o trabalhador, quando a iluminação do ambiente de trabalho é deficiente ou quando não há boa manutenção do equipamento, os riscos de acidente aumentam consideravelmente.

d) acidente

Sempre que existirem condições inseguras ou forem praticados atos inseguros, podem-se esperar as suas consequências, ou seja, a ocorrência de um acidente.

e) danos ou ferimentos

Toda vez que ocorre um acidente, corre-se o risco de que o trabalhador venha a sofrer lesões, embora nem sempre os acidentes provoquem lesões. Mas a remoção de um fator-chave, como, por exemplo, uma condição insegura ou ato inseguro, impede o início da reação em cadeia.

O modelo de dominó foi observado como uma sequência unidimensional dos acontecimentos. Os acidentes geralmente são multi-fatoriais e desenvolvidos através de sequências relativamente longas de alterações e erros. Isto levou ao princípio da causalidade múltipla.

- Teoria das Múltiplas Causas

A teoria das múltiplas causas, de acordo com Raouf (1998), é uma consequência da teoria dos dominós, mas postula que para um único acidente pode haver muitos fatores contributivos, causas e sub-causas, e que certas combinações destes dão origem a acidentes. Segundo esta teoria, os fatores contribuintes podem ser agrupados em duas categorias a seguir:

Comportamental - Esta categoria inclui fatores relacionados ao trabalhador, tais como a atitude inadequada, falta de conhecimento, falta de habilidade e condição física e mental inadequados.

Ambiental - Esta categoria inclui elementos de trabalho perigosos e degradação de equipamentos através de procedimentos de uso e inseguros.

A principal contribuição dessa teoria consiste em evidenciar o fato de que raramente, ou nunca, um acidente é o resultado de uma única causa ou ação.

- Teoria do Acaso

A teoria do acaso sugere que todas as pessoas expostas ao mesmo perigo têm o mesmo risco de se envolver em um acidente. Nesta teoria, todos os acidentes são tratados como correspondente a atos de Deus, e afirma-se que não existem intervenções para preveni-los (MENDES, 1995 apud CORREA, 2007; RAOUF, 1998; FISHER, 2005).

O acidente não é um evento isolado. Cada vez mais ele é percebido como uma sequência de eventos fortemente interligados, complexos e multicausais. Essa compreensão representa um novo caminhar para o abandono dos modelos de causalidade dos acidentes centrados na culpabilidade dos trabalhadores focando-se nas formas de gestão e organização do trabalho e trazendo assim novas teorias (GANDRA, 2004).

- Teoria de Bird e Loftus

Uma importante atualização da teoria do dominó foi apresentada por Bird & Loftus. Essa atualização introduz dois novos conceitos:

- a) A influência da gestão e do erro de gestão;
- b) A perda, como resultado de um acidente poderiam ser as perdas de produção, danos à propriedade ou perda de outros ativos, assim como lesões.

- Teoria de Perrow

A tese básica de Perrow – Teoria da Normalidade dos Acidentes (NAT) – é que os acidentes são inevitáveis em sistemas tecnologicamente complexos e fortemente interligados, por exemplo, em plantas nucleares, plantas petroquímicas e na aviação. O termo 'acidente normal' significa que, dadas às características dos sistemas possuírem interações múltiplas e não previstas, as falhas são inevitáveis. Ressalta que isto significa uma expressão de uma característica integral do sistema e não de

uma afirmação relativa à frequência, ou seja, não está relacionada à sua repetitividade. Considera o autor que é a interação de múltiplas falhas que conduz a um acidente e por mais que esforços sejam feitos para controle total dos diversos subsistemas, determinadas reações são imprevisíveis e quando interagem conduzem a um acidente ou catástrofe (GANDRA, 2004).

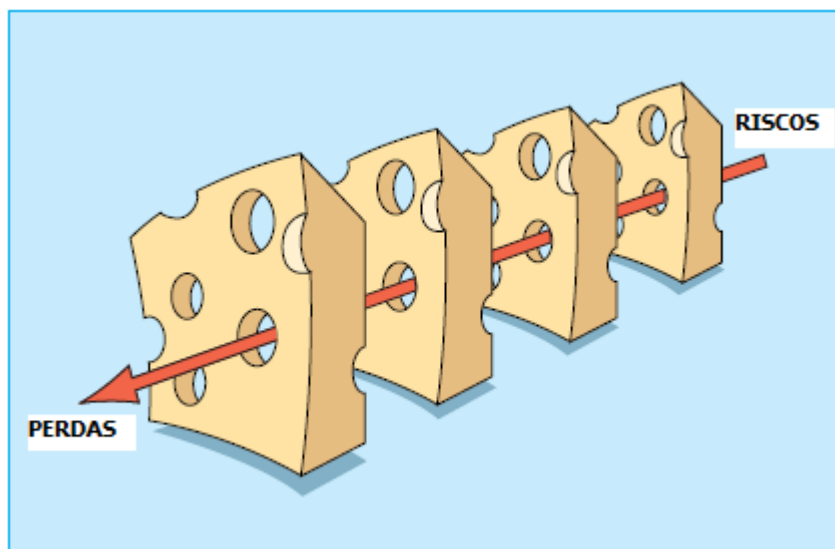
Perrow conclui que "os acidentes são inevitáveis e acontecem o tempo todo, os mais sérios são inevitáveis, mas pouco frequentes; catástrofes são inevitáveis, mas extremamente raras."

- Teoria de Reason – "Queijo Suíço"

O "Modelo Reason" proposto pelo Professor James Reason da Universidade de Manchester, Reino Unido, ajuda a entender por que ocorrem acidentes e ressalta a complexidade da causa e efeito. Este modelo vai além das circunstâncias imediatas do acidente e examina cuidadosamente as condições prévias para o evento. Para o autor, a maioria dos acidentes é o resultado de uma sucessão de fatos e/ou comportamentos que levam ao acidente.

Ele propõe uma tipologia de erros humanos introduzida em um contexto, o sistema técnico e os níveis organizacionais. Ou seja, considera o sistema sócio-técnico de maneira mais global do que abordagens centradas nos trabalhadores. Um erro é detectado depois de uma sequência de acidentes, cujo apoio é uma representação da relação causal mecanicista do acidente como um todo.

O modelo desenvolvido por Reason é também chamado de "modelo de queijo suíço". Defesas, barreiras de segurança podem ser comparadas com fatias de queijo com "buracos" que simbolizam as falhas em cada camada de defesa. Este sistema de defesa pode incluir treinamento, procedimentos ou normas relativas à segurança, defesas tecnológicas, controles administrativos. Quando existe um alinhamento destes "buracos" nas diferentes camadas do sistema de defesa há a possibilidade da ocorrência de um evento perigoso (CORREA, 2007).



Fonte: Reason, 2000

Figura 12: O Modelo Queijo Suíço - de como defesas, barreiras e salvaguardas podem ser penetrados por uma trajetória de acidente

Os buracos nas defesas surgem por duas razões: falhas ativas e condições latentes. As falhas ativas são representadas pelos atos inseguros cometidos pelas pessoas que estão em contato direto com o sistema, podendo assumir diferentes formas: deslizes, lapsos, perdas, erros e violações de procedimentos. As falhas ativas geralmente têm um impacto de curta duração sobre as defesas. As condições latentes são representadas pelas patologias intrínsecas do sistema, e surgem a partir de decisões dos projetistas, construtores, elaboradores de procedimentos e do nível gerencial mais alto. Tais decisões podem se constituir de erros ou não. Toda decisão estratégica pode potencialmente introduzir um patógeno no sistema. As condições latentes têm dois tipos de efeitos adversos: podem contribuir para o erro no local de trabalho (como, por exemplo, pressão de tempo, sobrecarga de trabalho, equipamentos inadequados, fadiga e inexperiência) e podem criar buracos ou fraquezas duradouras nas defesas (alarmes e indicadores não confiáveis, procedimentos não exequíveis, deficiências projetuais e construtivas, dentre outros). As condições latentes, como o nome sugere, podem permanecer dormentes no sistema por anos antes que se combine com as falhas ativas provocando acidentes. As falhas ativas não podem ser previstas facilmente, mas as condições latentes podem ser identificadas e corrigidas antes de um evento adverso (REASON, 2000).

Para James Reason, a ideia central é focalizar as barreiras e monitorar proativamente sua condição, para garantir o rastreamento de erros latentes no sistema.

Com o conhecimento destas teorias e conceituações, vem à tona a necessidade do estabelecimento de critérios os mais claros possíveis para que se possam tornar evidentes os fatores capazes de desencadear acidentes e/ou adoecimentos no trabalho. Para tanto, faz-se mister o uso de indicadores que avaliem as condições de segurança no trabalho, facilitando o monitoramento proativo.

2.4 Indicadores

Segundo Carvalho (2002) todo indicador é definido em bases quantitativas. Proporcionam as informações necessárias e mensuráveis para descrever tanto a realidade como as modificações devidas à presença do serviço ou assistência (DONABEDIAN e GASTAL apud KLUK, 2002). É a variável que descreve uma realidade, devendo para isso ter as características de uma medida válida em termos estatísticos, pois representam informações que devem servir à gestão do sistema em busca de sua melhoria contínua, da qualidade da assistência da instituição e da saúde dos indivíduos em especial (KLUK, 2002).

De acordo com Caminha (1974), um bom indicador deve apresentar três características fundamentais:

- *Disponibilidade* – Os dados básicos para o cálculo do indicador devem ser de fácil obtenção para diferentes áreas e épocas.
- *Confiabilidade* – Os dados utilizados para o cálculo do indicador devem ser fidedignos, isto é, devem ser capazes de fornecer o mesmo resultado se medido por diferentes pessoas em diferentes meios e diferentes épocas, em condições similares.
- *Validade* – O indicador deve ser função das características do fenômeno que se quer ou se necessita medir. Se o indicador reflete características de outro fenômeno paralelo deixa de ter validade, pois pode levar a uma avaliação não verdadeira da situação.

Carvalho (2005) apresenta algumas características básicas de um indicador:

- Serem precisamente definidos;
- Expressarem a avaliação feita de forma simples, direta e atual;
- Serem compreendidos por todos;
- Deve-se garantir a perfeita adequação do indicador à situação, ao contexto e à organização onde ele está sendo usado;
- Devem ser representativos.

Para JANNUZZI (2001), os indicadores podem ser classificados como:

- *Indicadores objetivos* - se referem a ocorrências concretas ou entes empíricos da realidade social, construídos a partir de dados e estatísticas públicas disponíveis. Por exemplo: risco de acidentes de trabalho, taxa de desemprego, domicílios com acesso à rede de água.
- *Indicadores subjetivos* - se referem às medidas construídas a partir da avaliação dos indivíduos com relação a diferentes aspectos da realidade, levantadas através de pesquisas de opinião pública ou grupos de discussão. Por exemplo: Índice de confiança nas instituições, notas avaliativas sobre o desempenho dos governantes são alguns dos indicadores subjetivos.
- *Indicadores normativos* - refletem explicitamente juízos de valor ou critérios normativos com respeito à dimensão social estudada são classificados de indicadores normativos. Como exemplo pode-se citar: A proporção de pobres é um indicador normativo de insuficiência de meios para sobrevivência humana, já que, na sua construção há uma série de decisões metodológicas normativas como consumo necessário de calorias diárias, composição da cesta de produtos e serviços para consumo entre outros. Taxa de desemprego é outro conceito normativo, que depende de uma série de conceitos sobre atividade, inatividade e ocupação econômica.

- *Indicadores descritivos* - apresentam características e aspectos da realidade empírica; não são fortemente dotados de significado valorativo. Situam-se nesta classificação: Taxa de evasão escolar, Taxa de mortalidade infantil entre outros.

Quanto à natureza dos indicadores, Jannuzzi (2001) classifica em:

- *Indicadores-Insumo* - Referem-se às medidas associadas à disponibilidade de recursos humanos, financeiros ou equipamentos alocados para um processo ou programa que afeta uma das dimensões da realidade social. São tipicamente indicadores de alocação de recursos para políticas sociais.
- *Indicadores-Produto* - São resultantes de processos sociais complexos, como a esperança de vida ao nascer ou nível de pobreza. São medidas representativas das condições de vida, saúde, nível de renda da população, indicativas da presença, ausência, avanços ou retrocessos das políticas sociais formuladas.
- *Indicadores-processo* - São indicadores intermediários, que traduzem em medidas quantitativas o esforço operacional de alocação de recursos humanos, físicos ou financeiros (Indicadores-insumo) para obtenção de melhorias efetivas de bem-estar (Indicadores-produto), como número de consultas pediátricas por mês, merendas escolares distribuídas diariamente por aluno, ou ainda homens-hora dedicados a um programa social.

No que refere aos Indicadores-produto, ressalta-se que enquanto os Indicadores-insumo quantificam os recursos disponibilizados nas diversas políticas sociais, os Indicadores-produto retratam os resultados efetivos dessas políticas (JANNUZZI, 2001).

Existem diversos tipos de indicadores. Por exemplo, Indicador de Qualidade é uma informação que avalia componentes importantes de serviços, métodos ou processos de produção, informações (CARVALHO, 2002). Por outro lado um Indicador Social é uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de

interesse teórico para pesquisa acadêmica ou programática para formulação de políticas (IND Social, 2005). Seguem alguns exemplos dos principais indicadores usados:

- Indicadores de Saúde;
- Indicadores Educacionais;
- Indicadores de Mercado de Trabalho;
- Indicadores Demográficos;
- Indicadores Habitacionais;
- Indicadores de Segurança Pública e Justiça;
- Indicadores Econômicos;
- Indicadores de Segurança do Trabalho;
- Indicadores de Desenvolvimento Humano;
- Indicadores de Infraestrutura.

2.5 Indicadores de Segurança do Trabalho

De acordo com Bottani (2005), indicadores são sinais que chamam a atenção sobre o comportamento dos sistemas. Já Oliveira (2005) define indicador como parâmetro que mede a diferença entre o comportamento desejado e o real. Saurin (2002) ressalta que um bom indicador deve alertar sobre problemas antes destes se tornarem graves e/ou irreversíveis.

Benavides, García e Ruiz-Frutos (2004) destacam algumas condições necessárias para que um indicador funcione adequadamente, sendo elas: a exatidão e precisão; a reprodutibilidade; e a simplicidade. Em sua grande maioria, os indicadores apresentam-se como dados numéricos, muito embora determinados fenômenos só possam ser analisados mediante a utilização de indicadores com características qualitativas (ARAUJO, 2006).

Os indicadores de segurança do trabalho são instrumentos utilizados pela empresa tanto para o estabelecimento de políticas empresariais quanto para a gestão dos seus recursos humanos. Esses dados subsidiam os programas de prevenção de acidentes de trabalho, e servem como comparação entre setores econômicos,

empresas e departamentos dentro da própria empresa. São definidos como expressão dos seguintes parâmetros: frequência, gravidade, custo e extensão.

Quanto à frequência dos acidentes, a concepção do indicador é baseada em uma medida absoluta, ou seja, o número de casos registrados, ou relativos, ponderando a frequência pelo tempo de exposição ao risco. Um índice bastante empregado é a Taxa de Frequência, FA, que mede o número de acidentes ocorridos por um milhão de homens-horas trabalhadas e, matematicamente, definida como sendo:

$$FA = N \times 1.000.000 / HH, \text{ onde:}$$

N = nº de acidentes ocorridos no período analisado

HH = nº de homens-horas de exposição ao risco.

No caso dos indicadores baseados na gravidade, a sua concepção baseia-se no fato de que os casos ocorridos apresentam danos diferenciados. Como decorrência, maiores informações são necessárias, já que se precisa saber o efeito do acidente. Na ótica da frequência, tanto um acidente fatal como um superficial seriam tratados (ou contabilizados) igualmente. Nesta situação se enquadram os índices de morbimortalidade, sejam eles absolutos ou relativos, aos casos ocorridos ou à exposição. São usuais os índices Taxa de Gravidade (G) e Índice de Avaliação de Gravidade (IAG), calculados por:

$$G = DP \times 1.000.000 / HH$$

IAG = DP / N, onde:

DP= Número de dias perdidos em função dos acidentes registrados, que é igual à soma dos dias de afastamento dos acidentados que ficaram temporariamente incapacitados com os dias debitados em função de incapacidades permanentes.

2.5.1 Indicadores Gerais de Segurança do Trabalho no Setor Elétrico

Segundo Castro (2007), os indicadores de acidentes do setor elétrico, atualmente utilizados, são:

- **Taxa de Frequência de Acidentados com Lesão com Afastamento**

Número de acidentes, com lesão com afastamento, ocorridos para cada milhão de horas-homem de exposição ao risco (HHER), em determinado período.

$$FA_E = \frac{\text{Nº de Acidentados Típicos com Afastamento de Empresas X 1.000.000}}{\text{HHER}}$$

- **Taxa de Frequência de Acidentados com Lesão com Afastamento de Contratada**

Número de acidentes, com lesão com afastamento, ocorridos vezes um milhão, por horas-homem de exposição ao risco (estimada como 2.000 vezes o número de empregados das contratadas), em um ano.

$$FA_C = \frac{\text{Nº de Acidentados Típicos com Afastamento das Contratadas X 1.000.000}}{2.000 \times \text{nº de Empregados das Contratadas}}$$

- **Taxa de Frequência de Acidentados com Lesão com Afastamento da Força de Trabalho**

Número de acidentados com lesão com afastamento da empresa mais contratadas vezes um milhão, por horas-homem de exposição ao risco da empresa mais 2.000 vezes o número de empregados das contratadas, em um ano.

$$FA_{EC} = \frac{\text{Nº de Acidentados Típicos com Afastamento de Empresas + Contratadas X 1.000.000}}{\text{HHER} + (2.000 \times \text{nº de Empregados das Contratadas})}$$

- **Taxa de Frequência de População**

Número de acidentados com lesão e morte da população vezes um milhão, por número de habitantes da região em que a empresa atua, em um ano.

$$FA_c = \frac{(\text{Mortes} + \text{Graves} + \text{Leves}) \times 1.000.000}{\text{N}^\circ \text{ M\u00e9dio de Habitantes}}$$

- **Taxa de Gravidade**

Tempo computado (tempo contado em dias perdidos, pelos acidentados, com incapacidade tempor\u00e1ria total, mais os dias debitados pelos acidentados v\u00edtimas de morte ou incapacidade permanente, total ou parcial) vezes um milh\u00e3o, por horas-homem de exposi\u00e7\u00e3o ao risco, em determinado per\u00edodo.

$$G = \frac{\text{Tempo Computado} \times 1.000.000}{\text{HHER}}$$

- **Taxa de Gravidade de Contratada**

Tempo computado (estimado como 6.000 x n\u00famero de acidentados de consequ\u00eancia fatal das contratadas + 500 x n\u00famero de acidentados com les\u00e3o grave com afastamento + 30 x n\u00famero de acidentados com les\u00e3o leve com afastamento) por milh\u00e3o de horas-homem de exposi\u00e7\u00e3o ao risco (estimada como 2.000 vezes o n\u00famero de empregados de contratadas), em um ano.

$$G_c = \frac{(6.000 \times \text{Mortes} + 500 \times \text{Graves} + 30 \times \text{Leves}) \times 1.000.000}{2.000 \times \text{N}^\circ \text{ de Empregados de Contratadas}}$$

- **Taxa de Gravidade da For\u00e7a de Trabalho**

Tempo computado (dias perdidos, por incapacidade tempor\u00e1ria total, somados aos dias debitados por morte ou incapacidade permanente) da empresa mais tempo computado das contratadas (estimado como 6.000 x n\u00famero de acidentados de consequ\u00eancia fatal das contratadas + 500 x n\u00famero de acidentados com les\u00e3o grave com afastamento, das contratadas + 30 x n\u00famero de acidentados com les\u00e3o leve

com afastamento, das contratadas) vezes um milhão, por horas-homem de exposição ao risco da empresa vezes horas-homem exposição ao risco das contratadas (estimada como 2.000 vezes o número de empregados das contratadas), em um ano.

$$G_{FT} = \frac{[\text{Tempo Computado} + (6.000 \times \text{Mortes} + 500 \times \text{Graves} + 30 \times \text{Leves})] \times 1.000.000}{\text{HHER} + (2.000 \times \text{N}^\circ \text{ de Empregados de Contratadas})}$$

- Taxa de Gravidade de População

Tempo computado (estimado como 6.000 x número de acidentados de consequência fatal da população + 500 x número de acidentados com lesão grave com afastamento da população + 30 x número de acidentados com lesão leve com afastamento da população) vezes um milhão por número de habitantes da região em que a empresa atua, em um ano.

$$G_P = \frac{(6.000 \times \text{Mortes} + 500 \times \text{Graves} + 30 \times \text{Leves}) \times 1.000.000}{\text{N}^\circ \text{ Médio de Habitantes}}$$

Verifica-se, portanto, que todos esses indicadores de acidentes comumente utilizados estão relacionados a eventos ocorridos em determinado período, caracterizando-se como medidas pós-fato e demandando, conseqüentemente, ações de caráter reativo, caracterizando como reativos (CASTRO, 2007). Considerando essa perspectiva, alguns autores propõem a construção de indicadores proativos, para programar um modelo prevencionista em um sentido mais amplo.

Assim, a norma BS 8800 considera indicadores reativos, bem como proativos. Os indicadores proativos são usados para prever o desempenho da segurança, fornecendo previamente evidências de sucesso ou falha no sistema. As medidas proativas podem ser divididas em dois tipos, a saber: medidas que avaliam a eficácia de métodos de gerenciamento de segurança (programas de orientação a novos trabalhadores, treinamento e divulgação das medidas de segurança); e medidas que

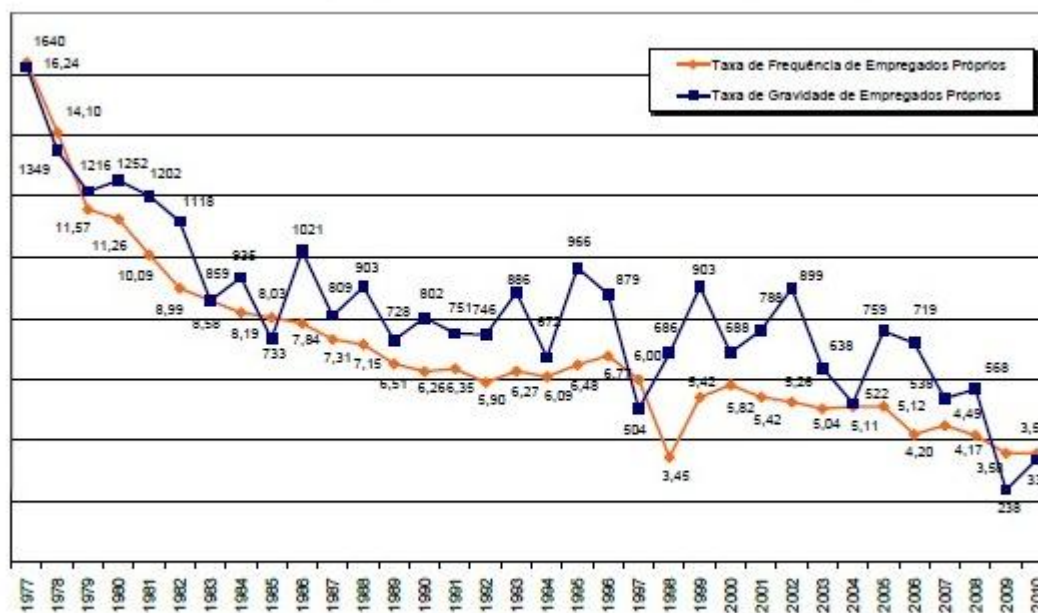
avaliam o comportamento do trabalhador, verificando se os métodos de gestão têm levado de fato a comportamentos seguros. No entanto, a norma ressalta que os indicadores proativos podem não estabelecer relações perfeitas com o desempenho do sistema em longo prazo, sugerindo, portanto que os sistemas de medida de desempenho considerem indicadores proativos e reativos no que tange à segurança (SAURIN, 2002).

2.5.2 Dados Gerais de Segurança do Trabalho do Setor Elétrico

Os dados da FUNCOGE estão organizados em tabelas, gráficos e quadros de modo agregado ou desagregado por empresa. Como a metodologia da presente pesquisa prevê o desenvolvimento de uma avaliação dos acidentes ocorridos em termos de frequência e gravidade junto à CHESF, nos últimos cinco anos, os relatórios da FUNCOGE se configuram em uma importante ferramenta a ser utilizada. A pesquisa prevê também a análise de subestações, linhas de transmissão e centros de geração de diferentes complexos. Nesse sentido, não há dados disponíveis na FUNCOGE, em razão de os mesmo serem apresentados de forma agregada por empresa.

Um olhar preliminar sobre as estatísticas nos permite fazer breves considerações acerca da evolução dos acidentes de trabalho no setor elétrico brasileiro com ênfase no caso da CHESF:

Nas figuras a seguir são apresentados alguns dados elaborados pela Fundação COGE (FUNCOGE, 2010) em forma de gráficos sobre as Estatísticas de Acidentes no Setor de Energia Elétrica Brasileiro. Com informações fornecidas por 80 empresas.

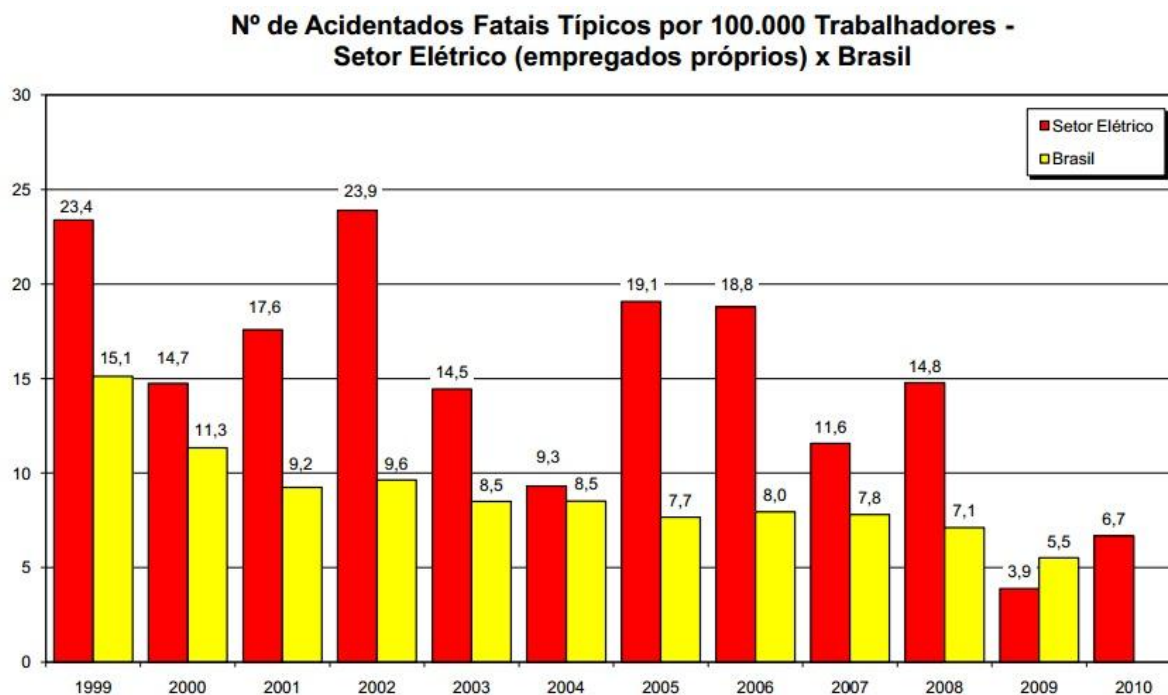


Fonte: Fundação COGE (2011)

Figura 13: Estatística de Acidentes do Setor Elétrico Brasileiro 2010 – Histórico das Taxas de Acidentes do Setor

Os dados da figura 8 revelam que entre 1977 e 2010 houve um significativo decréscimo da taxa de frequência e da taxa de gravidade entre as empresas brasileiras. No primeiro ano da pesquisa a taxa de frequência apresentava valor aproximado de 16,24 e no último ano valor de 3,58 e a taxa de gravidade era de 1640 e passou a ser de 337. Assim em termos gerais, houve importante redução quanto aos dados agregados de AT no setor.

É possível que este decréscimo nos acidentes se deva à Norma Regulamentadora nº10, mais comumente conhecida apenas como "NR-10", foi aprovada em 1978, quando passou a vigorar em relação à segurança e proteção em trabalhos envolvendo energia elétrica, sendo que sofreu revisões em 1983 e em 2004, sendo esta última a versão atual em vigor mais conhecida como "Nova NR10" (adaptada às instalações elétricas e condições de trabalho atuais).



Fonte: Fundação COGE (2011)

**Figura 14: Número de Acidentados Fatais por 100.000 Trabalhadores
Setor Elétrico X Brasil**

Quanto ao número de *Acidentes Fatais Típicos* por 100 mil trabalhadores também houve redução. A base de dados utilizada é da Previdência Social para os anos de 1999 a 2010 que também apresenta dados gerais de AT para todo o país. No primeiro ano, o SEB atingiu uma taxa de 23,4 e no último ano taxa de 6,7. É interessante informar que a evolução do número de acidentes fatais no setor elétrico se desenvolveu a taxas inconstantes, ou seja, ocorreu aumento e diminuição a cada dois anos, exceto nos últimos três anos. Para se ter uma ideia da instabilidade dos acidentes, em 2002 o indicador atingiu 23,9 e apenas dois anos depois em 2004 alcançou 9,3, voltando a aumentar nos dois anos seguintes, alcançando 3,9 no penúltimo ano e aumentando novamente no último ano, atingindo 6,7. Enquanto o Brasil teve uma oscilação menor diminuindo a taxa de 15,1 para 5,5.

Com relação ao item *Acidentes Típicos das Empresas*, no período 2005-2010, duas dimensões devem ser observadas: acidentados com afastamento e acidentados sem afastamento, de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 10: Relatório de estatística de acidentes do setor elétrico brasileiro - 2010

Indicadores	Ano					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 - Nº de Empregados (média)	97.991	101.105	103.672	101.451	102.766	104.857
2 - Horas-homem de Exposição ao Risco	196.523.365	200.219.744	201.961.289	203.945.395	201.104.170	207.109.916
3 - Acidentados Típicos das Empresas						
Acidentados com Afastamento	1.007	840	906	851	781	741
Acidentados sem Afastamento	1.026	918	897	901	763	651
Total	2.033	1.758	1.803	1.752	1.544	1.392
Consequência Fatal	18	19	12	15	4	7
Taxa de Frequência	5,12	4,20	4,49	4,17	3,58	3,58
Taxa de Gravidade	759	719	538	568	238	337
4 - Tempo Computado Total (dias)	149.252	144.018	108.756	115.748	47.920	69.853
5 - Nº de Empregados das Contratadas (média)	89.283	110.871	112.068	126.333	123.704	127.584
6 - Acidentados das Contratadas						
Consequência Fatal	57	74	59	60	63	72
7 - Acidentados da População						
Consequência Fatal	305	293	324	331	288	308

Fonte: Fundação COGE (2011)

No primeiro caso, o número caiu de 1007 para 741 e no segundo caso o número decresceu de 1026 para 651. Considerando a *Consequência Fatal* o número foi reduzido de 18 para 7. Desse modo ocorreu uma evolução positiva. Mas, uma análise consistente sobre o significado real dessa redução deve levar em conta o cruzamento com outras dimensões como o *nº de empregados (média)* e *horas-homem de exposição ao risco* que diminuíram respectivamente de 97.991 para 104.857 e de 196.523.365 para 207.109.916.

Quadro 11: Relatório de estatística de acidentes no setor elétrico 2010 - CHESF

Indicadores	Média	Ano					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total de Empregados	5.571	5.574	5.452	5.656	5.498	5.608	5.637
Horas-homem de Exposição ao Risco	10.373.276	10.165.178	10.165.687	10.056.896	10.479.124	10.663.851	10.708.922
Acidentados com Perda de Tempo	45	48	50	41	48	48	36
Acidentados sem Perda de Tempo	47	67	45	53	47	54	17
Acidentados Fatais Típicos	1	1	0	0	0	0	0
Tempo Total Computado (dias)	2.119	7.190	963	1.336	884	1.371	973
Taxa de Frequência	4,29	4,72	4,92	4,08	4,39	4,31	3,36
Taxa de Gravidade	206	707	95	133	84	129	91

Fonte: Fundação COGE (2011)

O quadro das estatísticas da empresa estudada (quadro 11) apresenta um conjunto de indicadores para o período 2005-2010:

- Total de Empregados.
- Horas-homem de exposição ao risco.
- Acidentados com perda de tempo.
- Acidentados sem perda de tempo.
- Acidentados fatais típicos.

- Tempo total computado (em dias).
- Taxa de frequência.
- Taxa de gravidade.
- Nível de gravidade de acidentados da empresa.

Um exame preliminar sobre alguns dos indicadores listados revela o padrão de desenvolvimento dos indicadores de AT na CHESF. O *total de empregados* em 2005 era de 5.574 e em 2010 de 5.637 com média de 5.571. A quantidade de *horas-homem de exposição ao risco* aumentou no mesmo período de 10.165.178 para 10.708.922 com média de 10.373.276. Os índices de *acidentados com perda de tempo* e *sem perda de tempo* tiveram evoluções idênticas. O primeiro foi reduzido de 48 para 36 e o segundo de 67 para 17.

Em 2010, ocorreu o menor número de *acidentados com perda de tempo*, onde se registraram 36 ocorrências. Nesse mesmo ano registrou-se maior quantidade de *horas-homem de exposição ao risco*, sendo este indicador de 10.708.922.

O indicador *acidentes fatais típicos* registrou apenas uma ocorrência nos seis anos do levantamento. E o indicador *tempo total computado (em dias)* foi o que apresentou maior variação na série. Em 2005 o indicador foi de 7.190, mas em 2006 diminuiu significativamente para 963, apresentando logo no ano seguinte aumento para 1.336. Em 2008, diminuiu novamente para 884, mas volta a subir em 2009 para 1.371, fechando 2010 com 973.

Por fim, o indicador *nível de gravidade de acidentes da empresa*, registrado entre 2005 e 2010 apresenta os seguintes resultados: 2005, grave; 2006, médio; 2007, médio; 2008, médio; 2009, médio e 2010, médio.

Quando comparamos a empresa estudada com as demais empresas do setor elétrico, no que se refere aos índices *taxa de gravidade* e a *taxa de frequência dos empregados próprios*, a classificação pode ser vista na figura a seguir:

Em relação à *taxa de gravidade* a empresa também se localiza no chamado 3º Quartil quando comparado com as 80 empresas do SEB. Seu índice é de aproximadamente 130, bem inferior à média do setor elétrico que é de 337.

Em síntese, de acordo com análises preliminares sobre os relatórios do FUNCOGE verifica-se que as informações analisadas serviram como um instrumento norteador do trabalho de pesquisa. O conhecimento dos dados globais e agregados através de procedimentos estatísticos apresentados representaram um passo inicial para a sistematização de um banco com dados desagregados por empresa com especial ênfase na CHESF e suas subestações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, no sentido mais amplo, é uma série de atividades voltadas para o conhecimento específico. Nesse sentido, qualquer trabalho que busca adquirir e / ou expandir o conhecimento passa a ser considerado como um trabalho científico.

Segundo Gil (1991), pode-se definir pesquisa como um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, que tem como objetivo fundamental descobrir respostas mediante o emprego de procedimentos científicos.

Para Barros e Lehfeld (2000), a pesquisa científica é o produto de uma investigação, cujo objetivo é resolver problemas e solucionar dúvidas através da utilização de procedimentos metodológicos.

Dessa forma, será apresentado o processo através do qual se chegou à realização da pesquisa. O caminho percorrido foi constituído de quatro etapas.

A primeira etapa desenvolveu-se a partir de uma revisão bibliográfica, buscando-se associar os diversos elementos conceituais referentes à segurança do trabalho, de uma forma geral, e esta ao setor elétrico. Em relação à pesquisa exploratória, segunda etapa, ocorreu com a coleta de dados, na empresa, através de relatórios internos emitidos pelo Departamento de Engenharia de Segurança. Sendo coletados dados dos anos de 2006 a 2010, perfazendo um total de 546 acidentes registrados. A terceira etapa envolveu a tabulação destes dados e a última, o tratamento e análise das informações obtidas.

3.1 Caracterização e Objeto da Pesquisa

De acordo com as classificações de Metodologia segundo Gil (1991), foi seguida uma pesquisa de natureza aplicada, pois objetivou gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida a problemas específicos envolvendo verdades e interesses locais.

Quanto à sua forma de abordagem foi quali-quantitativa, considerando que se utilizou parâmetros estatísticos ao mesmo tempo em que foram evidenciadas as características dos acidentes que não puderam ser traduzidas em números.

Do ponto de vista de seus objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como exploratória, que, de acordo com Gil (1991) o problema foi tratado com maior familiaridade, com vistas a torná-lo explícito e possibilitando assim a geração de uma hipótese.

Quanto aos procedimentos técnicos, conforme o mesmo autor classifica, a pesquisa foi:

Bibliográfica – elaborada a partir de material já publicado, como livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na internet;

Documental – elaborada a partir de relatórios internos que não receberam nenhum tratamento analítico;

Estudo de caso – caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento e onde o fenômeno é investigado dentro do seu contexto real.

A pesquisa foi desenvolvida em uma empresa do setor elétrico, que tem como finalidade gerar e transmitir energia.

A empresa é uma das maiores do setor elétrico brasileiro, possuindo instalações nos estados nordestinos, da Bahia ao Piauí, incluindo usinas hidráulicas e térmicas, subestações e linhas de transmissão. Com o novo modelo do setor elétrico, recentemente implantado no país, tem participado, em consórcios com outras empresas, de leilões para concessão da exploração de energia em outras regiões do país.

Desse modo, a empresa pesquisada constituiu-se em uma boa base de pesquisa para se estudar as características do setor elétrico como um todo, e, em especial, os fatores de risco causadores dos acidentes de trabalho neste setor, por reunir uma boa amostra da população representativa desse setor produtivo. A primeira etapa da pesquisa foi mapear estas unidades e quantificar detalhadamente o total de trabalhadores acidentados nesses setores da empresa.

3.2 Instrumentos da Pesquisa

Do ponto de vista da técnica quanto à obtenção de dados a pesquisa foi documental (GIL, 1991). Foram utilizados dados primários, já existentes em relatórios internos, as chamadas CIATs – Comunicação Interna de Acidente de Trabalho, e as RIAATs – Relatório de Investigação e Análise de Acidentes do Trabalho, onde são preenchidos os dados sobre o acidente e o acidentado, bem como dados secundários, os acidentes do trabalho registrados, coletados através de relatórios e publicações, especialmente os dados da Fundação COGE (FUNCOGE, 2010).

3.3 Definição das Variáveis de Investigação

As variáveis dizem respeito aos aspectos do fenômeno de pesquisa estudados. São os elementos de investigação que são rastreados, de modo a permitir a obtenção de respostas e/ou explicações aos objetivos previamente determinados.

Desse modo, as variáveis consideradas no estudo foram:

- *Variáveis individuais:* gênero, idade;
- *Variáveis temporais:* ano, mês, dia da semana, hora do acidente;
- *Variáveis situacionais:* cargo, local do acidente, sistema de localização;
- *Variáveis do acidente:* descrição do acidente, dias perdidos, tipo de acidente.

3.4 Dados e Procedimentos de Análise

Triola (2008) define estatística como um conjunto de métodos para o planejamento de estudos e experimentos, obtenção de dados e consequente organização, resumo, apresentação, análise, interpretação e elaboração de conclusões baseadas nos dados.

A análise estatística de um grande volume de dados é praticamente inviável sem o auxílio de programas computacionais especializados. O primeiro passo do trabalho, portanto, consistiu em adaptar os dados ao formato exigido pelos programas usados na análise. Uma vez que os dados foram devidamente formatados, procedeu-se à análise propriamente dita, com a identificação de subconjuntos e variáveis

destacadas para uma análise mais detalhada, por meio de técnicas estatísticas multivariadas.

De acordo com Escofier & Pages (1992), os métodos de análise de dados multivariados têm comprovado amplamente sua eficácia no estudo de grandes massas de informação complexas. Trata-se de métodos chamados de multidimensionais que permitem a confrontação entre duas ou mais variáveis. Pode-se, então, extraírem-se as tendências mais sobressalentes e hierarquizá-las, eliminando os efeitos que perturbam a percepção global.

A estatística multivariada pode ser aplicada com diversas finalidades, mesmo nos casos em que não se dispõe de antemão de um modelo teórico rigorosamente estruturado a respeito das relações entre as variáveis. A finalidade de sua aplicação pode ser de reduzir dados ou de simplificação estrutural, de classificar e agrupar, de investigar a dependência entre variáveis, de predição e de elaborar hipóteses e testá-las (JOHNSON; WICHERN, 1992).

4 Resultados da Análise dos Dados dos Acidentes de Trabalho

Nas figuras a seguir são apresentados os resultados estatísticos dos índices de acidentes de trabalho em função das características das variáveis:

Características Individuais:

- Idade do Acidentado
- Gênero do Acidentado

Características Temporais:

- Índice em função do dia da Semana do Acidente
- Índice dos Acidentes em função do mês da ocorrência
- Índice dos Acidentes em função da Hora da Ocorrência
- Índice dos Acidentes em função do Ano do Acidente

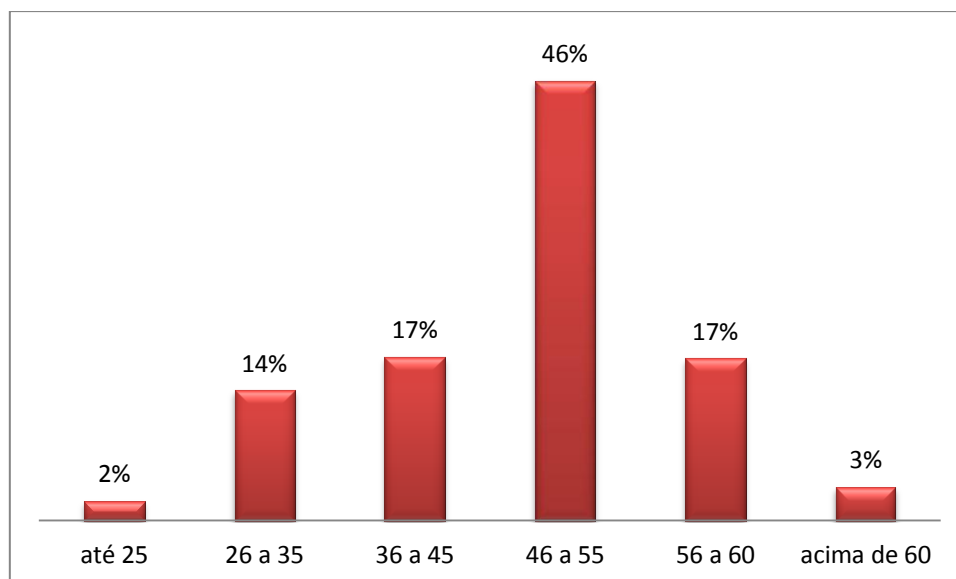
Características Situacionais:

- Índice dos Acidentes relacionado a Função Exercida
- Índice dos Acidentes em função do Local do Acidente
- Dados dos Acidentes em função da Área da ocorrência

Características da Classificação do Acidente:

- Dados dos Acidentes em função da Descrição do Acidente
- Dados dos Acidentes em função do Tipo de Incapacidade
- Consequência do número de Dias Perdidos devido ao acidente
- Dados dos Acidentes em função do Tipo de Acidente
- Dados dos Acidentes em função da Localização da Lesão

Índice em função da Idade do Acidentado:



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 17: Índice dos Acidentes em Função da Idade do Acidentado

Os acidentes de trabalho ocorridos na empresa tiveram uma maior incidência na faixa etária dos 46 aos 55 anos (46%). Em relação aos funcionários efetivos da empresa pode-se observar:

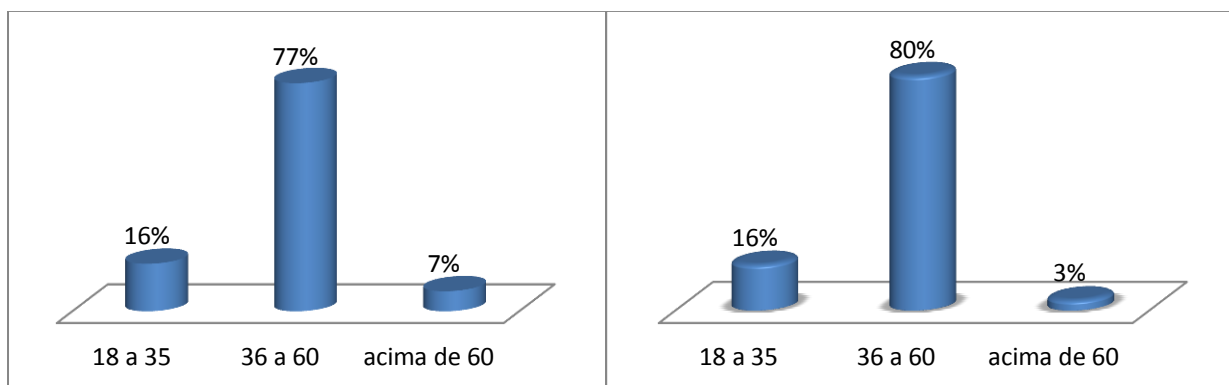
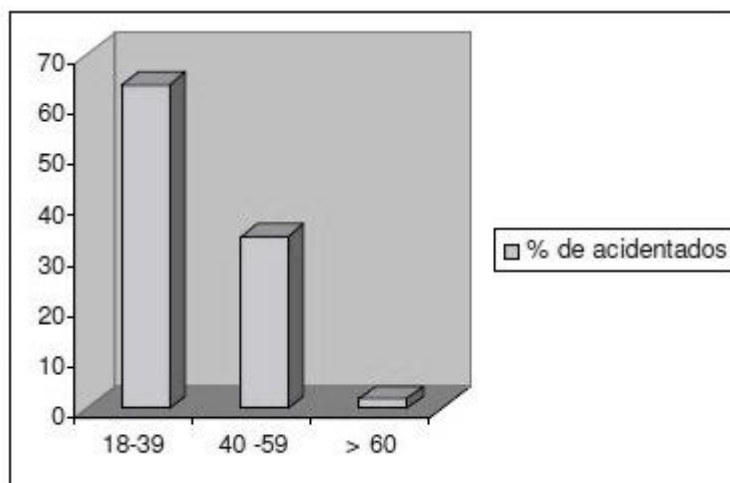


Figura 18: funcionários efetivos da empresa estudada por faixa etária

Figura 19: acidentes ocorridos com funcionários por faixa etária

Os acidentes ocorridos se concentram na faixa onde há maior quantidade de funcionários efetivos. Diferentemente dos estudos realizados por QUEIROZ *et al* (2007), citado por Queiroz (2008), para a região do leste de Minas Gerais, que mostraram que a faixa etária mais atingida por acidentes do trabalho situa-se entre 18 – 39 anos (64%) (figura 20).

Gonçalves Filho (2010), também encontrou um maior número de acidentes com jovens com idade entre 21 e 30 anos, na Bahia, justificada pela pouca experiência e o pouco conhecimento dos riscos existentes no ambiente de trabalho. Weisinger (2001) diz que as emoções são poderosas, determinando as ações humanas, muito mais do que se imagina. Ressalta que os jovens são menos reflexivos e mais propensos a atitudes arriscadas.



Fonte: Queiroz (2008)

Figura 20: Acidentes em Função da Idade por Queiroz (2008)

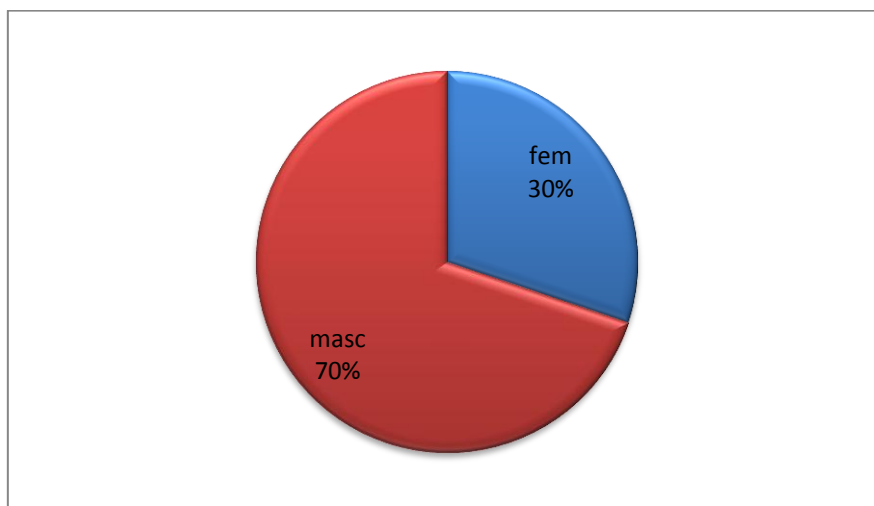
Segundo Gonzales (2009), a maior incidência de acidentes ocorreu na faixa dos 30 aos 39 anos, com trabalhadores da indústria metal mecânica. Nessa mesma faixa etária, Domingos (2005) observou a ocorrência de acidentes fatais no setor elétrico, no Ceará, entre 1994 e 2004.

Para Cheng (2010), a idade dos trabalhadores que sofrem quedas ou tombos se concentra na faixa etária de 30-49 anos. Este resultado é consistente com os resultados de Huang e Hinze (2003) e Macedo e Silva (2005) que descobriram que pessoas com idades entre 25-44 anos apresentaram maior número de acidentes fatais.

Por outro lado, para Pransky *et al* (2005) as consequências do novo milênio é o envelhecimento da mão de obra. Esta é uma questão de especial preocupação entre os pesquisadores, pois há um aumento do risco de acidentes devido à diminuição da função cognitiva. Existe também uma diminuição na resistência associada com o envelhecimento (BENJAMIM e Pransky, 2000). Laflamme *et al* (1996), Cloutier *et al*

(1998) e Chau *et al* (2002) em suas pesquisas realizadas na Suécia, Quebec e na França indicam a relação entre a idade do trabalhador e os dias de ausência devido a acidente.

Em relação a acidentes quanto ao gênero, na empresa estudada, pode-se observar o seguinte:

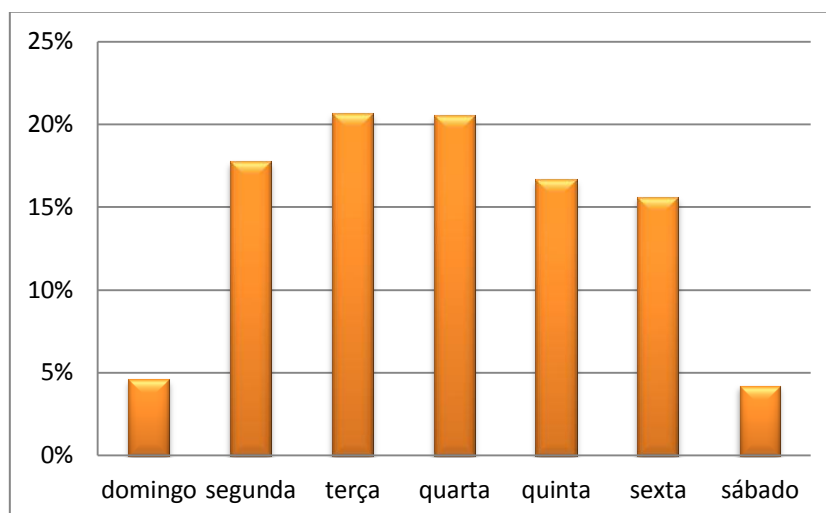


Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 21: Índice em Função do Gênero do Acidentado

É possível visualizar, na figura 21, uma grande incidência de acidentes (70%) com homens. Um resultado esperado, de acordo com o DIEESE (2006), já que há predominância de homens empregados no setor. No entanto, a empresa conta com aproximadamente 5.600 empregados, sendo deste total 80% do sexo masculino e 10% destes empregados sofreram acidentes de trabalho. Levando-se em consideração estes valores pode-se concluir que a frequência de acidentes é maior no universo 'mulher' (15%) do que no universo 'homem' (9%).

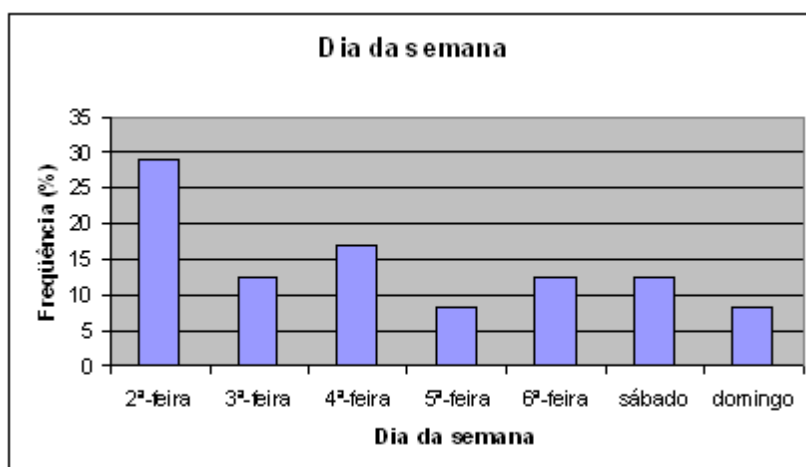
Quanto ao dia da semana, os índices se apresentam da seguinte forma:



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 22: Índice em Função do Dia da Semana do Acidente

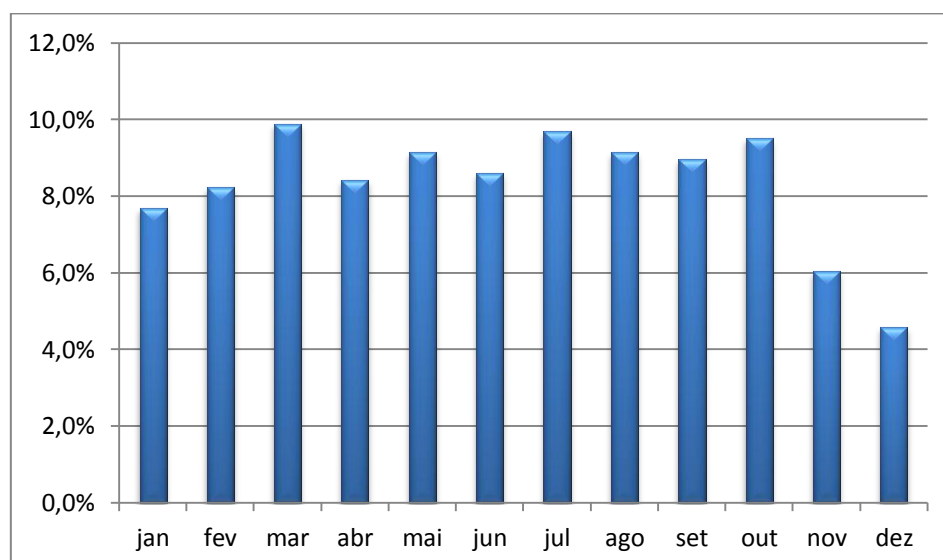
O maior índice ocorre nas terças e quartas (40%), seguido pela segunda feira. Contrariando Costella (1999) citado no estudo de Guimarães (2004), que afirma que o maior índice dos acidentes ocorre na segunda-feira devido à descontinuidade do trabalho em função da pausa do final de semana, fazendo com que o trabalhador necessite se adaptar ao trabalho novamente. Nos sábados e domingos este valor cai para 10% apesar de haver grande atividade do setor de manutenção nestes dias. Verifica-se, então, a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre esta variável tendo em vista a irregularidade dos índices durante a semana.



Fonte: Guimarães (2004)

Figura 23: Estudo de Guimarães (2004) sobre índice de acidentes típicos envolvendo eletricitistas no Rio Grande do Sul

Ao se analisar o mês da ocorrência, pode-se observar:



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 24: Índice dos Acidentes em Função do Mês da Ocorrência

Há um equilíbrio de quase 15% no intervalo entre janeiro e outubro. Entretanto verifica-se uma redução nos meses de novembro e dezembro, não ocorrendo nos meses de janeiro e fevereiro, onde era esperado devido às férias de verão, quando o número de empregados é reduzido.

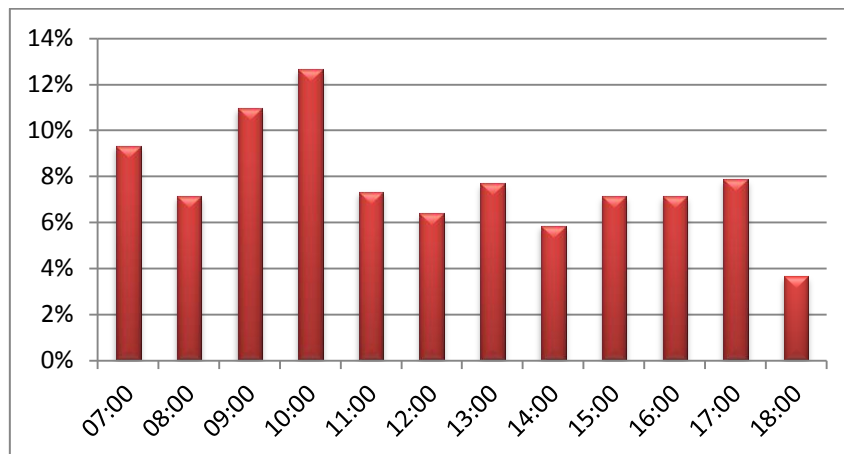
Para Goldman (2002), os meses que mais apresentam acidentes são setembro e outubro, período onde há um aumento do ritmo de produção em diversos ramos de atividade, devido às festas de final de ano. Enquanto que os meses de dezembro e fevereiro seriam os de menor número de acidentes devido à quantidade de dias úteis serem menores também.

Oliveira (2004) aponta como meses de maior incidência de acidentes janeiro e fevereiro, por serem meses onde a estação está mais acentuada, com extremo calor, o que provoca mais cansaço, por exemplo. Junho também seria um mês de altos índices de acidentes, pois ocorre a adaptação do organismo à nova estação.

Queiroz (2008) enfatiza que onde há mais carga de trabalho maior o risco de acidentes. Em seu estudo os meses onde mais ocorreram acidentes foram de novembro a março, onde há maior produção agropecuária.

Costella (1999) e Goldman (2002) não identificaram qualquer influência significativa dos meses do ano.

Quanto ao horário das ocorrências, tem-se:

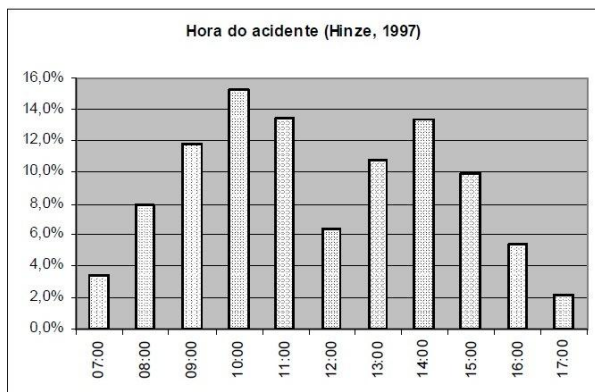


Fonte: Pesquisa de campo (2011)

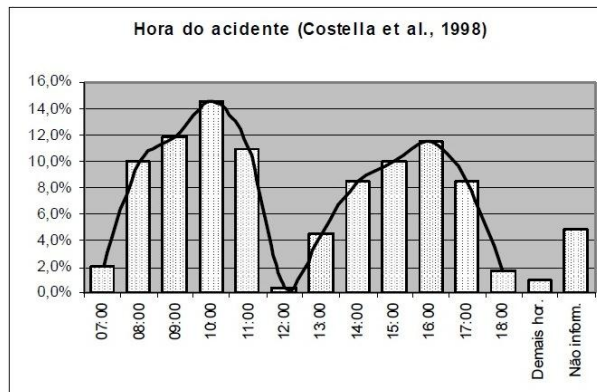
Figura 25: Índice dos Acidentes em Função da Hora da Ocorrência

O índice dos acidentes em função da hora, de certa forma, assemelha-se aos encontrados por Hinze (1997) e Costella (1999), citado por Guimarães (2004), quando se observa que o pico dos acidentes ocorre às 10 horas da manhã. Por outro lado, quando se analisa o gráfico como um todo se percebe as diferenças no que diz respeito à simetria entre manhã e tarde. Os autores justificam esse equilíbrio devido à atividade de trabalho diária e à fadiga e revelam que os picos de acidentes são iguais às taxas de produção diária, ou seja, o trabalhador produz mais pela manhã da mesma forma que há uma maior incidência de acidentes na parte da manhã, por outro lado, no final da tarde, devido à fadiga, o ritmo da atividade diminui, mas aumenta a incidência de acidentes.

O resultado encontrado na empresa estudada mostra que na parte da tarde há uma diminuição do índice de acidentes. Principalmente a partir das 17 horas, quando não podem ser feitas atividades de intervenções de manutenção na rede elétrica.



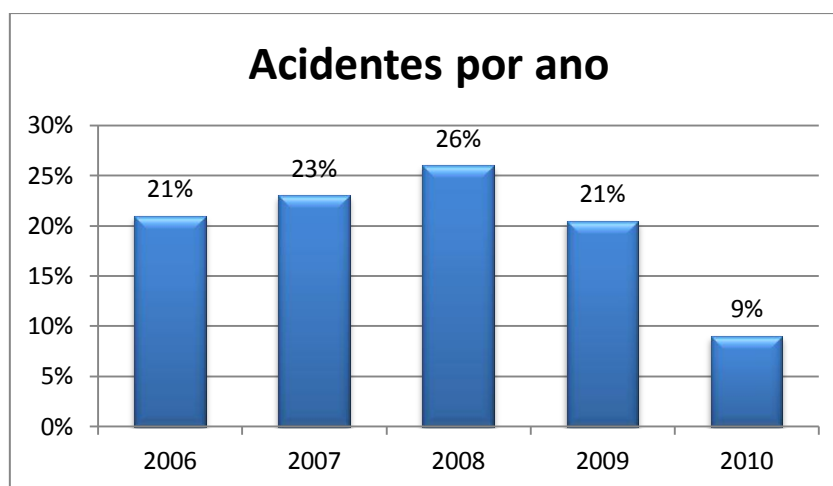
Fonte: Guimarães (2004)



Fonte: Guimarães (2004)

Figura 26: Índice dos Acidentes em Função da Hora da Ocorrência por Hinze (1997) e Costella *et al* (1998)

Em relação ao índice de ocorrência por ano, percebe-se:

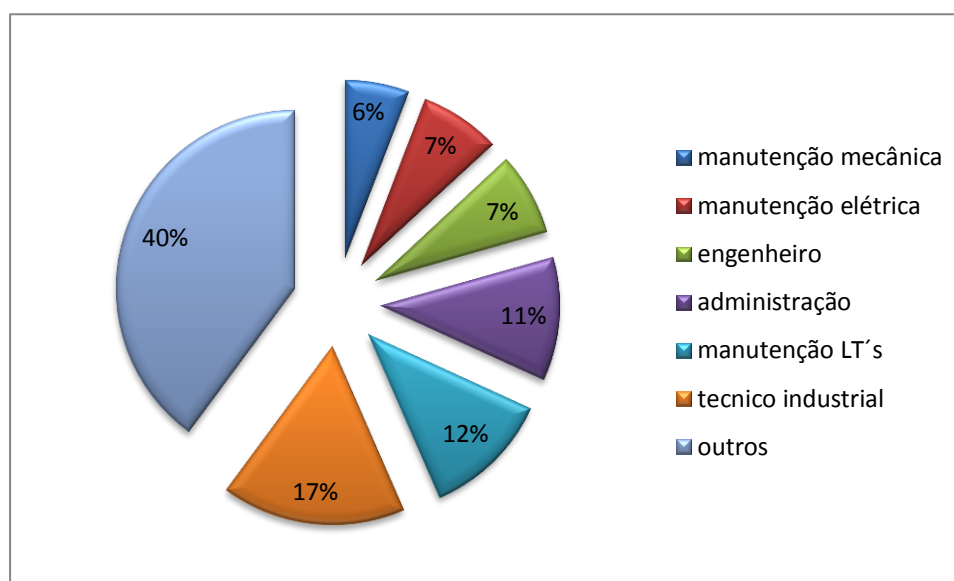


Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 27: Índice dos Acidentes em Função do Ano da Ocorrência

O ano de maior incidência de acidentes foi 2008 (26%), seguido pelo ano de 2007 (23%), tendo uma queda significativa no ano de 2010, onde este índice ficou em 9%. Este resultado sugere ação preventiva da empresa em relação a acidentes.

Os acidentes ocorridos em relação à função exercida, no período de 2006 a 2010, podem ser percebidos na figura a seguir.



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

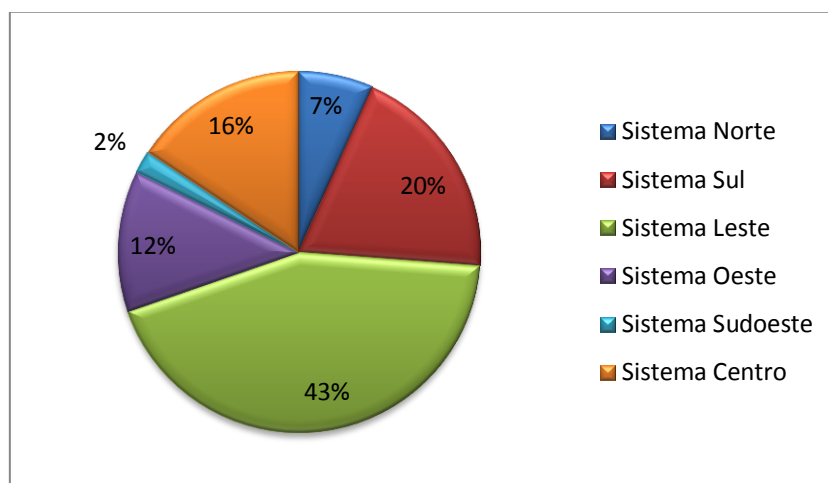
Figura 28: Índice dos Acidentes relacionados a Função Exercida

A maior incidência identificável ocorreu com pessoas que exerciam a função de técnico industrial (17%), seguido dos da área de manutenção de linhas de transmissão (12%).

O item *outros*, abrange:

Arquiteto, Assistente Comercial, Auxiliar de Segurança do Trabalho, Cozinheiro Industrial, Desenhista, Enfermeira, Geólogo, Médico, Operador de Computador, Programador de Computador, Recepcionista, Serviço de Laboratório, Técnico Especialista, Analista de Meio Ambiente, Auxiliar de Serviços Jurídicos, Contador, Encarregado de Instalação, Manutenção de Veículos e Máquinas Pesadas, Nutricionista, Psicóloga, Servente de Cozinha, Assistente de Informática, Vigilante, Analista de Sistemas, Analista de Manutenção em Linhas de Transmissão, Digitador, Auxiliar de Enfermagem, Secretária Executiva, Serviço Hospitalar, Técnico em Segurança do Trabalho, Transporte e Operação de Máquinas, Advogado, Construção e Montagem, Economista, Manutenção Industrial, Técnico de Contabilidade, Auxiliar de Engenharia, Construção e Manutenção, Serviços Gerais, Serviço Técnico de Apoio, Motorista, Analista de Recursos Humanos, Secretária, Operador de Instalação.

Em relação à área da ocorrência é possível observar:



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 29: Índice dos Acidentes em Função da Área Geográfica da Ocorrência

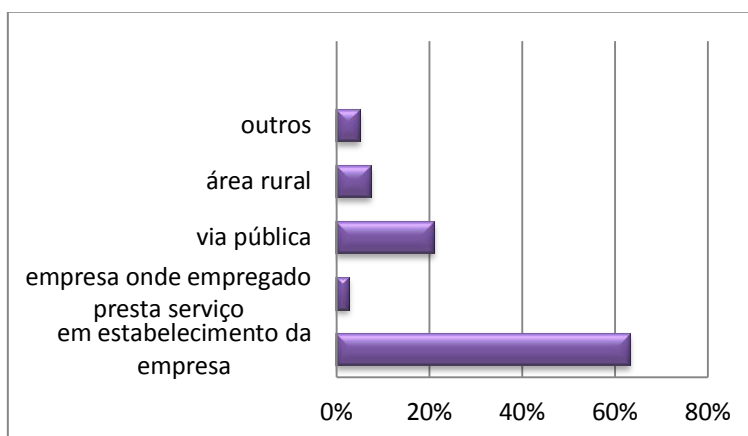
De acordo com o gráfico, verifica-se que a maior incidência de acidentes ocorreu no Sistema Leste (43%) seguido do Sul (20%). Pode-se justificar devido a maior concentração de subestações no Sistema Leste como se vê no mapa abaixo:



Fonte: CHESF (2011)

Figura 30: Mapa com a divisão dos sistemas

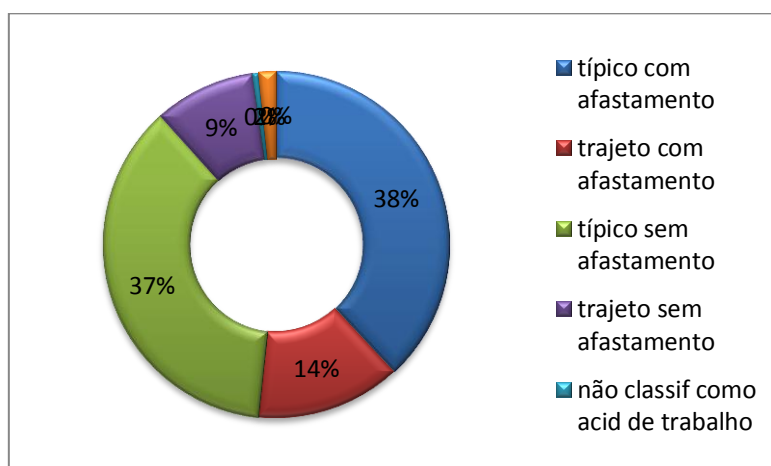
Levando-se em consideração o local da ocorrência, pode-se observar o seguinte:



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

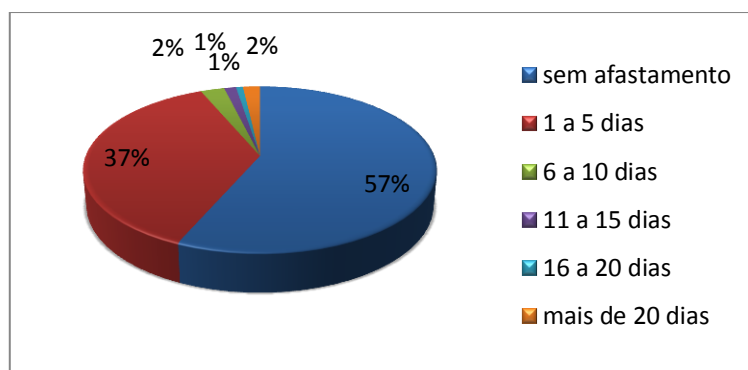
Figura 31: Índice dos Acidentes em Função do Local do Acidente

A maioria dos acidentes ocorreu nas instalações da empresa (63%) em seguida na via pública (21%), fazendo com que o índice em função da sua categoria se comporte da forma a seguir:



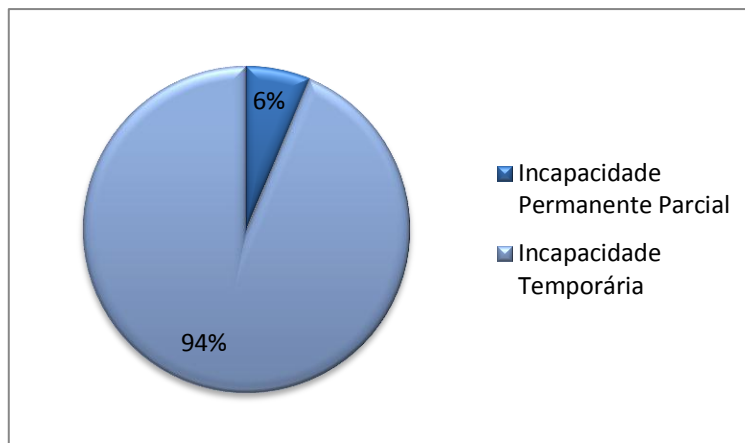
Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 32: Dados de Acidentes em Função da sua Categoria (típico ou trajeto)



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 33: Consequência do Número de Dias Perdidos Devido ao Acidente



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

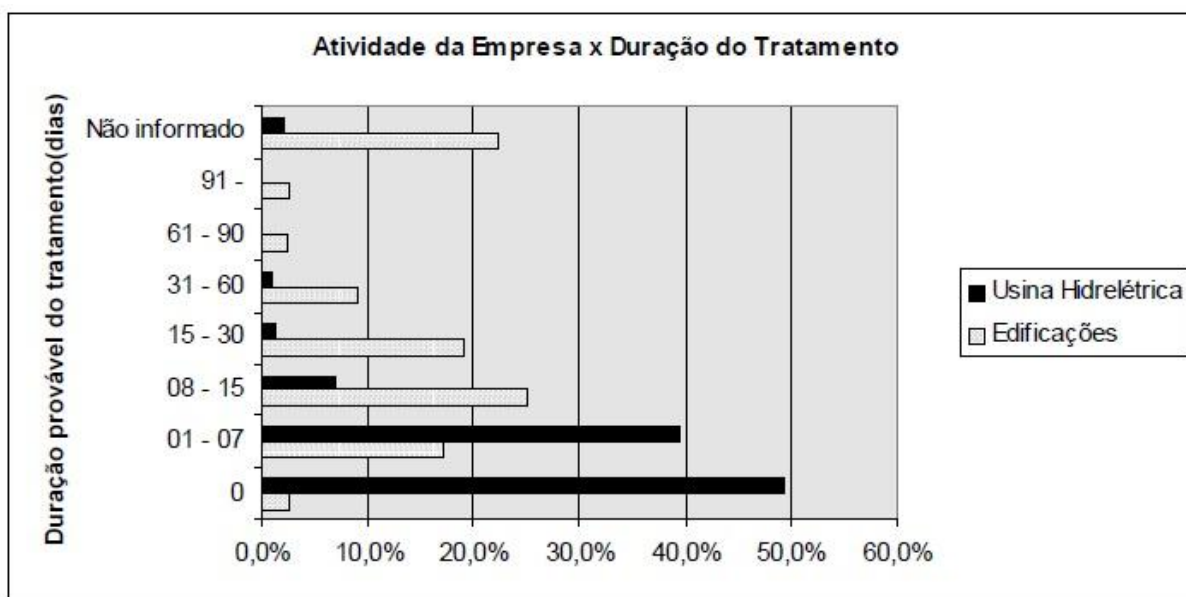
Figura 34: Dados de Acidentes em Função do Tipo de Incapacidade

Observa-se que a maior incidência são acidentes típicos, com afastamento (38%) e sem afastamento (37%), enquanto que os acidentes de trajeto, com afastamento e sem afastamento são 14% e 9% respectivamente (figura 32).

Como consequência de dias perdidos devido ao acidente, (figura 33) observa-se que apesar da maior quantidade dos acidentes terem sido sem afastamento (57%), quando estes têm como consequência dias parados, a maioria tem afastamento de apenas 1 a 5 dias (37%).

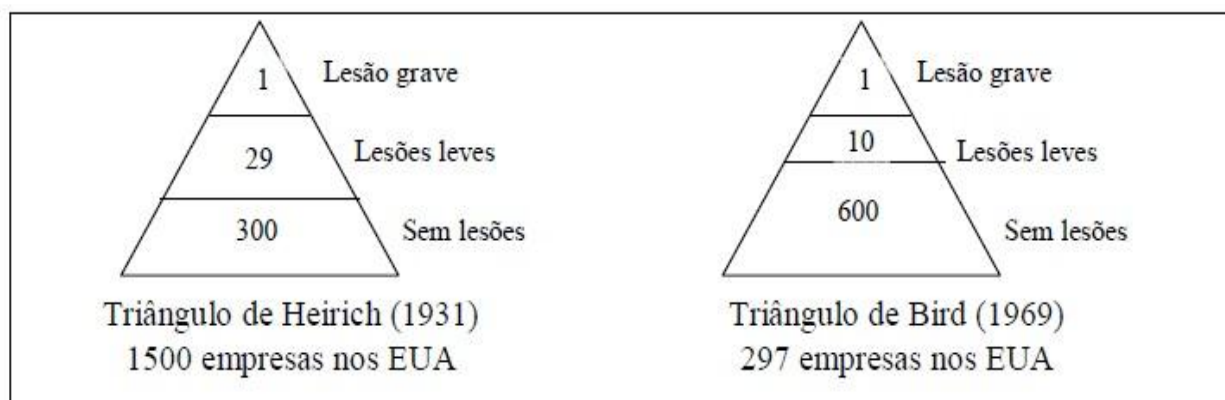
A classificação dos acidentes ocorridos em função do tipo de incapacidade (figura 34) comporta-se de forma que a incapacidade temporária prevalece (94%) e apenas 6% são classificados como incapacidade permanente.

Costella (1998) apresenta um resultado semelhante ao comparar os acidentes ocorridos na construção civil com os ocorridos nas usinas hidrelétricas (figura 35), onde, nestas últimas, os acidentes seguem o padrão apresentado por Heirich e Bird (figura 36). Estes comprovaram a ocorrência de acidentes sem lesões e sem afastamento de 10 a 55 vezes maior do que os com lesões leves ou graves.



Fonte: Costella (1998)

Figura 35: Estudo de Costella sobre Atividade da Empresa X Tempo de Afastamento



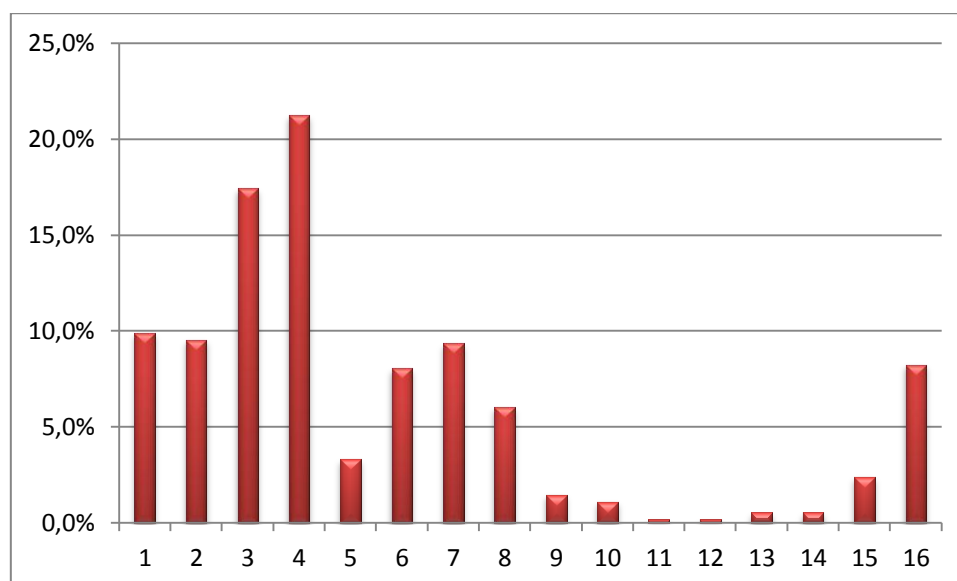
Fonte: Costella (1998)

Figura 36: Triângulo de Heirich e Triângulo de Bird

Em relação ao tipo de acidente, pode-se observar o seguinte:

Tabela 1: Tipo de Acidente

		Tipo de Acidente	
1	impacto de pessoa contra objeto parado ou em movimento		9,9%
2	impacto sofrido por pessoa por objeto que cai		9,5%
3	queda de pessoa com diferença de nível		17,4%
4	queda de pessoa em mesmo nível		21,2%
5	aprisionamento em, sob ou entre		3,3%
6	atrito, abrasão, perfuração, corte		8,1%
7	reação do corpo a seus movimentos		9,3%
8	esforço excessivo		6,0%
9	exposição à energia elétrica		1,5%
10	contato com objeto ou substância a temperatura muito alta ou muito baixa		1,1%
11	inalação, ingestão ou absorção, por contato, de subst. cáustica, tóxica, nociva		0,2%
12	imersão		0,2%
13	exposição ao ruído		0,5%
14	exposição à poluição		0,5%
15	ação de ser vivo (animais, inclusive o homem e vegetais)		2,4%
16	Tipo, NIC		8,2%



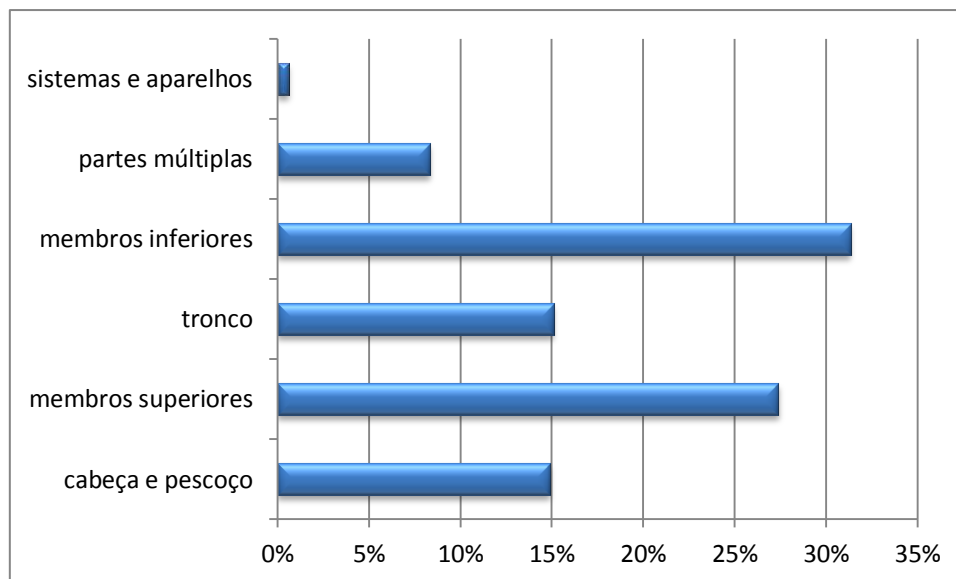
Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 37: Tipo de Acidente

Ao serem analisados, os dados indicaram uma maior ocorrência de queda (38,6%), sendo em mesmo nível (21%), e com diferença de nível (17%).

Danos por exposição à energia elétrica não configuram o tipo de acidentes entre eletricitários. Os acidentes mais comuns são impactos sofridos pelos trabalhadores e quedas com diferença de nível (MELO, 2003; GUIMARÃES, 2004).

Conseqüentemente a localização das lesões se concentrou nos membros, como pode ser visto na figura abaixo:



Fonte: Pesquisa de campo (2011)

Figura 38: Localização da Lesão

As regiões do corpo mais afetadas em decorrência dos acidentes são os membros inferiores (31%) e membros superiores (27%). Em seguida tronco e cabeça e pescoço (ambos com 15% das ocorrências). Por último, sistemas e aparelhos, com 1% das ocorrências.

A partir destes dados, Soares (2011) selecionou três variáveis com as quais construiu modelos que melhor representassem a relação entre elas, de acordo com a tabela abaixo:

Quadro 12: Modelos Adequados

Modelos	SQR	Equação
1	127,1704	$DP = e^{(2,4874+0,1381*TT-0,0022*ID*TT)}$
2	127,7363	$DP = e^{(2,5922+0,02092*TT)}$
3	129,2426	$DP = (0,09898 * ID)^2$

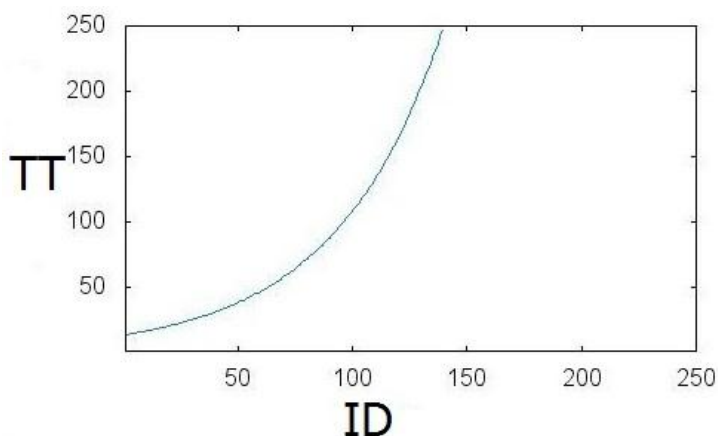
Fonte: Soares (2011)

O modelo 1 considera que os dias perdidos podem ser previstos através de uma função exponencial, considerando a variável Tempo de Trabalho (TT) e a sua interação com a Idade (ID), onde, diferentemente dos outros modelos levantados,

neste a variável ID tem impacto sobre a variável Dias Perdidos (DP), quando combinada com TT.

O modelo 2 faz uma previsão da variável Dias Perdidos (DP) através de uma função exponencial que considera apenas a variável Tempo de Trabalho (TT). Sendo assim, pode-se dizer que o aumento do tempo de trabalho do empregado na empresa sugere que o número de dias perdidos aumente seguindo um comportamento exponencial. A figura 39 traz a visualização deste modelo no plano cartesiano.

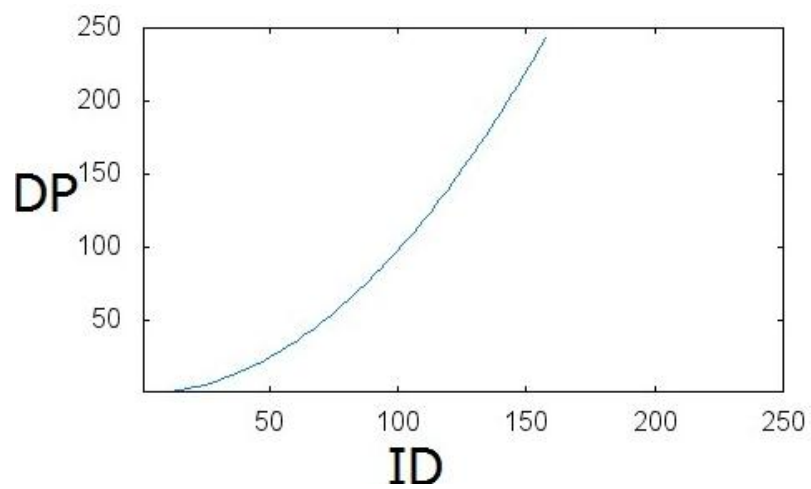
A hipótese levantada para explicar este modelo reside na possibilidade de que os funcionários, ao exercer uma mesma função ao longo do tempo, tornam-se descuidados quanto às normas de segurança, ao acreditarem já estarem bem habituados às atividades exercidas, podendo causar maior número de acidentes ocupacionais, gerando mais dias perdidos.



Fonte: Soares (2011)

Figura 39: Visualização do Modelo 2

O modelo 3 sugere que maior será a quantidade dias perdidos (DP) quanto maiores forem as idades (ID) dos acidentados, sendo esta relação não linear. A figura 32 traz a visualização deste modelo no plano cartesiano.



Fonte: Soares (2011)

Figura 40: Visualização do Modelo 3

5 CONCLUSÕES

De acordo com a proposta estabelecida nesta pesquisa, levando-se em consideração o que foi estudado, pode-se dizer que o objetivo foi atingido. Os resultados obtidos podem ser utilizados em intervenções preventivas. E dentro do que foi estudado, no período de 4 anos, pode-se destacar as seguintes conclusões:

- Quanto às características individuais, a maior incidência de acidentes ocorre no universo 'mulheres', na faixa dos 51 a 60 anos (43%).
- Quando se leva em consideração as características temporais, observa-se que os dias da semana onde há um maior índice de acidentes são as terças e quartas (40%). Quanto ao mês da ocorrência, verifica-se um equilíbrio entre janeiro e outubro. Entretanto nos meses de novembro e dezembro há uma redução nos acidentes.
- Em relação às características situacionais pode-se observar que os acidentes ocorrem com profissionais do setor técnico industrial (17%) e de manutenção em linhas de transmissão (12%), em sua maioria no Sistema Leste (43%) e no estabelecimento da empresa (63%).
- Quanto às características do acidente pode-se afirmar que a incidência de acidentes típicos é a maioria (38% com afastamento e 37% sem afastamento), sendo 94% classificados como incapacidade temporária. Há uma maior ocorrência de quedas (38%), lesionando os membros inferiores (31%), não necessitando de afastamento (54%) e, havendo afastamento, não ultrapassa cinco dias (37%).
- Quando se utiliza os estudos de Soares (2011), pode-se concluir que, quanto à idade do acidentado, há uma maior incidência de acidentes (74%) com empregados mais experientes na empresa, na faixa de 41 a 60 anos. E que quanto maior a idade do acidentado maior a quantidade de dias perdidos. O aumento do tempo de trabalho do empregado sugere que o número de dias perdidos aumente seguindo um comportamento exponencial. De forma que

um funcionário ao exercer uma mesma função ao longo do tempo, torna-se descuidado quanto às normas de segurança, ao acreditarem já estarem bem habituados às atividades exercidas, podendo causar maior número de acidentes ocupacionais, gerando mais dias perdidos.

- A identificação das causas dos acidentes e o estudo das suas consequências é um bom aprendizado para não se repetir os mesmos acidentes.
- Por isso, uma pesquisa mais aprofundada nas causas dos acidentes possibilitaria a implantação de novos procedimentos que permitiriam a melhoria das medidas de segurança, visando sempre, a redução do número de acidentes de trabalho.

6 RECOMENDAÇÕES

Toda pesquisa geralmente provoca outras pesquisas, não sendo diferente com esta. Como forma de aperfeiçoamento deste estudo seria importante um aprofundamento nas variáveis: *Idade do Acidentado*, o porquê da maior incidência em pessoas mais velhas; *Mês da Ocorrência*, tendo em vista determinar a variação que ocorre nos meses de novembro a fevereiro; *Hora da Ocorrência*, já que a maioria ocorre pela manhã no horário das 10hs; *Sistema de Localização*, tendo em vista que os dados não correspondem à mesma relação de grandeza do sistema; e, por fim, o *Tipo de Acidente*, onde a sua grande maioria é provocada por queda.

REFERÊNCIAS

ABREU, E.Z. **Avaliação das Ações de Saneamento Ambiental no Município de Uruaçu/GO, como Compensação da Instalação da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa.** 2009. 91f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2009.

ALBERTON, A.; ENSSLIN, L. **Uma Metodologia para Auxiliar no Gerenciamento de Riscos e na Seleção de Alternativas de Investimentos em Segurança.** 1996. 179f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1996.

ALMEIDA, I.M. The Path of Accident Analysis: the Traditional Paradigm and Extending the Origins of the Expansion of Analysis. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, v.10, n.19, p.185-202, jan/jun 2006.

ARAÚJO, J.B. **Um Modelo de Indicadores Críticos de Segurança para Ações Regulatórias em Usinas Nucleares Baseada em uma APS Nível 1.** Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Nuclear) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **Cadastro de Acidentes do Trabalho** - Procedimentos e Classificação - NBR 14.280. Rio de Janeiro, 2001.

BAKKE, H.A., LEITE, A.S. de M., SILVA, L.B. Estatística Multivariada: Aplicação da Análise Fatorial na Engenharia de Produção. **Revista Gestão Industrial**, v.04, n.04, p.01-14, 2008.

BARROS, A.J.S.; LEHFELD, N.A.S. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Makron, 2000.

BENAVIDES, F.G.; GARCÍA, A.M.; RUIZ-FRUTOS, C. **Salud Laboral: Conceptos y Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales.** Barcelona: Masson, 2004.

BENJAMIN, K., & PRANSKY, G. Occupational Injuries and the Older Worker: Challenges in Research, Policy and Practice. **Southwest Journal of Aging**, v.16, pp.47–61, 2000.

BNDES – disponível em:

http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_setorial/setorial14.pdf- Acesso: 2011

BOTTANI, N. Ilusão ou Ingenuidade? Indicadores de Ensino e Políticas Educacionais, **Educ. Soc.** (on line), Campinas, v.19, n.65, p23-64, 1998.

BRAGA, D. **Acidente de Trabalho com Material Biológico em Trabalhadores da Equipe de Enfermagem do Centro de Pesquisas Hospital Evandro Chagas.** 75f.

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2000.

BRASIL - **Lei nº 8213 de 24 de julho de 1991**. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1991/8213.htm>>. Acesso em: 04/2010.

BRITO, J.S. **O Setor Elétrico nos Últimos 50 anos**. ABEE-MG. 2008. Disponível em: <http://www.abee-mg.com.br/abee/Pagina.do;jsessionid=3FCED6DBA14CC278804349F657809350?idSecao=16&idNoticia=98>- Acesso: 2011

CAMINHA, J.A.N.; CASARIN, A; BUENO, I. Indicadores de Saúde. **Revista ATM74**, Faculdade de Medicina, UFRGS, 1974.

CARVALHO, *et al.* **Gestão da Qualidade**. Elsevier, 2005.

CASTRO, A. C. C. **Desenvolvimento de Metodologia para a Prevenção de Acidentes do Trabalho com Foco na Definição de Indicadores Pró-Ativos: Estudo de Caso no Setor Elétrico**. 182f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

CHAU, N., *et al.* Relationships Between Some Individual Characteristics and Occupation Accidents in the Construction Industry: a Case-Control Study on 880 Victims of Accidents Occurred During a Two-Year Period. **Journal of Occupational Health**, v. 44, pp.131-139. 2002.

CHENG, C-W.; LIN, C-C.; LEU, S-S. Use of Association Rules to Explore Cause–Effect Relationships in Occupational Accidents in the Taiwan Construction Industry. **Safety Science**, n. 48, p.436–444, 2010.

CHESF, Companhia Hidrelétrica do São Francisco. **Portal Corporativo da CHESF**. www.chesf.gov.br. Acesso em novembro de 2011.

CLOUTIER, E., DAVID, H., & DUGUAY, P. Accident Indicators and Profiles as a Function of the Age of Female Nurses and Food Services Workers in the Québec Health and Social Services Sector. **Safety Science Journal**, v. 28, No. 2, pp.111-125. 1998.

CORREA, C.R.P.; CARDOSO JR, M.M. Análise e Classificação dos Fatores Humanos nos Acidentes Industriais. **Produção**, v.17, n.1, p186-198, jan./abr. 2007.

COSTELLA , M.F.; CREMONINI, R. A.; GUIMARÃES, L.B. Análise dos Acidentes do Trabalho Ocorridos na Atividade de Construção Civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997. **ENESEP**. 1998.

Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/norie/nr18/anacidentes.PDF>

COSTELLA, M. F. (1999). **Análise dos Acidentes do Trabalho e Doenças Profissionais Ocorridos na Atividade de Construção Civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997.** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, np. 150. PPGE/UFGRS. Porto Alegre, 1999.

DOMINGOS, E.T.C. **Acidentes do Trabalho Fatais no Setor Elétrico do Ceará: Características dos Óbitos e Circunstâncias dos Acidentes Ocorridos no Período de 1994 a 2004.** Dissertação de Mestrado. UFCE. Fortaleza, 2005.

ESCOFIER, B.; PAGÈS, J. **Análisis Factoriales Simples y Múltiples: Objetivo, Métodos y Interpretación.** Bilbao: Universidad del País Vasco, 1992.

FAFIBE. **Higiene e segurança no trabalho.** Disponível em: <<http://www.fafibe.br/downloads/arquivos/segurancatrabalho.pdf>>. Acesso em: 2008.

FERREIRA, O.C. O Sistema Elétrico Brasileiro. **Economia & Energia**, n.32. mai./jun., 2002.

FISHER, D. **Um Modelo Sistêmico de Segurança do Trabalho.** 263f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FUNCOGE, Fundação Coge. **Estatísticas de Acidentes no Setor Elétrico Brasileiro.** Relatório 2010. Disponível em: www.funcoge.org.br. Acesso em: 2011.

GANDRA, J.J.; RAMALHO, W.; MARQUES, A.L. Cultura de Segurança: Potenciais e Limites na Prevenção dos Acidentes. **XI SIMPEP** – BAURU, SP, 2004.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDMAN, C. F. **Análise de Acidentes de Trabalho Ocorridos na Atividade da Indústria Metalúrgica e Metal-Mecânica no Estado do Rio Grande do Sul em 1996 e 1997 - Breve Interligação Sobre o Trabalho do Soldador.** Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre, 2002.

GONÇALVES, C.A.H. Diagnóstico e Prevenção de Acidentes do Trabalho em Piracicaba. **ENEGEP 2003.**

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR0407_1503.pdf

GONÇALVES FILHO, A.P.; RAMOS, M.F. Trabalho Decente e Segurança do Trabalhador: Análise dos Acidentes de Trabalho na Bahia no Período de 2005 a 2009. **Bahia Análise & Dados**, v. 20, n. 2/3, p.327-337, Salvador, 2010.

GONZÁLEZ, B. Z. *et al.* Conocimiento y Actitud en Prevención de Trabajadores Lesionados de una Empresa Metalmeccánica en México. **Salud de los Trabajadores**, v.17, n. 1 México, 2009.

GUIMARAES, L.B.M.; FISHER, D.; BATISTA, R. Análise de Acidentes do Trabalho Típicos Envolvendo Eletricistas. **XXIV ENEGEP**. Florianópolis, 2004.

HAIR, J.F. *et al.* **Multivariate data analysis**. 5th. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HAIR JR., J.F. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 5^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HUANG, X., HINZE, J. Analysis of construction worker fall accidents. **Journal of Construction Engineering and Management**. 129, 262–271. 2003.

JANNUZZI, P.M. **Indicadores Sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações**. Campinas: Alínea, 2001.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 3rd. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992.

KLUCK, M. A Gestão da Qualidade Assistencial do Hospital de Clínicas de Porto Alegre: Implementação e Validação de Indicadores. **Revista de Administração em Saúde**, v.4, n.16, jul./set 2002.

LAFLAMME, L.; MENCKEL, E.; LUNDHOLM, L. The Age-Related Risk of Occupational Accidents: the Case of Swedish Iron-Ore Miners. **Accident Analysis and Prevention**, v. 28, n.3, pp. 349-357. 1996.

MACEDO, A.C., SILVA, I.L. Analysis of Occupational Accidents in Portugal between 1992 and 2001. **Safety Science** n.43, p.269–286, 2005.

MARTINS, T. *et al.* Estudo de Validação do Questionário de Avaliação da Sobrecarga para Cuidadores Informais. **PSICOLOGIA, SAÚDE & DOENÇAS**, v.4, n.1, p.131-148, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/psd/v4n1/v4n1a09.pdf>.

MELO, L.A. *et al.* Segurança nos Serviços Emergenciais em Redes Elétricas: Os Fatores Ambientais. **Revista Produção**, v.13, n.2, p.88-101, 2003.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Indicadores de Acidentes do Trabalho**. Disponível em: <http://www.MPAS.gov.br>. Acesso em: 2010.

OLESKOVICZ, M. **Qualidade da Energia - Fundamentos Básicos**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 2004.

OLIVEIRA, A.M.B. **Avaliação da Fadiga em Operadores de Salas de Controle de Subestações Elétricas**. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, 2009.

OLIVEIRA, S.F. **Análise dos Acidentes e Doenças do Trabalho Ocorridos na Atividade de Construção, Instalação e Manutenção de Redes de Telecomunicações no Rio Grande do Sul em 2001 e 2002.** TCC de Mestrado Profissionalizante, UFRGS. Porto Alegre, 2004.

PINHEIRO, F.A. **Apostila Higiene e Segurança do Trabalho.** UNIVASF. Juazeiro/BA, 2008.

PRANSKY, G. S. *et al.* Outcomes in Work-Related Injuries: a Comparison of Older and Younger Workers. **American Journal of Industrial Medicine.** v. 47, pp. 104-112, 2005.

PROGRAMA DE EXCELÊNCIA GERENCIAL, **Indicadores de Desempenho: Sistema de Medição do Desempenho Organizacional**, Exército Brasileiro.

QUEIROZ, M. T. A. *et al.* Análise dos Acidentes do Trabalho Relativos às Atividades Agropecuárias no Colar Metropolitano da Região do Vale do Aço no Período de 2002 a 2007. **SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.** 2008.

RAOUF, A. Accidents and Safety Management. **ILO Encyclopaedia.** Part VIII, Ch 56, 1998. Disponível em:

www.ilo.org/safework_bookshelf/english?content&nd=857170642

REASON, J. Human Error: Models and Management. **BMJ**, v.320, p.768-770,mar./2000.

SANMIQUEL, L.*et al.* Analysis of Work Related Accidents in the Spanish Mining Sector from 1982 - 2006. **Journal of Safety Research.** v.41, p.1-7, jan/2010.

SAUER, I.L. *et al.* **Reconstrução do Setor Elétrico Brasileiro**, 2003.

SAURIN, T.A.; FORMOSO, C.T.; GUIMARÃES, L.B.M. Segurança e Produção: Um Modelo para o Planejamento e Controle Integrado. **Produção**, São Paulo, v.12, n.1, 2002.

Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132002000100006

SAURIN, T.A. **Segurança e Produção: Um Modelo para o Planejamento e Controle Integrado.** Porto Alegre. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SCHWAB, S. Acidentes no Trabalho e Programas de Prevenção nas Indústrias de Médio e Grande Porte. **Revista Eletrônica Lato Sensu.** Ed. 6, 2008.

SCOPINHO, R.A. Privatização, Reestruturação e Mudanças nas Condições de Trabalho: o Caso do Setor de Energia Elétrica. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v.5, p.19-36. dez. 2002.

SOARES, Elaine. V. G. **Análise das Relações entre Idade, Tempo de Trabalho e Dias Perdidos Devido a Acidentes Ocupacionais: Um Estudo de Caso no Setor Elétrico Brasileiro.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2011.

THEOTÔNIO, R.C.R. **Princípios de Análise da Reforma do Setor Elétrico: um Estudo Comparativo.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

TRIOLA, M.F. **Introdução à Estatística.** 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

VÉRAS, J. *et al.* Comunicações de Acidentes do Trabalho: uma Análise Particular dos Acidentes no Setor da Construção Civil no Estado de Pernambuco. **XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção** – Ouro Preto, MG, 2003.

WEISINGER, Hendrie. **Inteligência Emocional no Trabalho.** Rio de Janeiro. Objetiva: 2001.

WAMPOLD, B.E.; FREUND, R.D. Use of Multiple Regression in Counseling Psychology Research: A Flexible Data-Analytic Strategy. **Journal of Counseling Psychology**, v.34, n.4, p.372-382. Out./1987.