



**UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO**  
**ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO**  
**Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil**

**MIRTES MAHON MATTAR**

**PREVENÇÃO ATRAVÉS DE PROJETO – COMO UM INSTRUMENTO DE GESTÃO NA  
PREVENÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO**

Recife, PE

2015



**UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO**  
**ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO**  
**Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil**

**MIRTES MAHON MATTAR**

**PREVENÇÃO ATRAVÉS DE PROJETO – COMO UM INSTRUMENTO DE GESTÃO NA  
PREVENÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção civil

Orientador: Prof. Dr. Béda Barkókebas Jr.

Recife, PE

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Universidade de Pernambuco – Recife

M216p Mahon Mattar, Mirtes  
Prevenção através de projeto - como um instrumento de gestão na  
prevenção de riscos de acidentes do trabalho / Mirtes Mahon Mattar, Recife:  
UPE, Escola Politécnica, 2015.  
131 f.

Orientador: Dr. Béda Barkókebas Junior  
Dissertação (Mestrado – Construção Civil) Universidade de Pernambuco,  
Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2015.

I. Segurança e saúde do trabalho 2. Sistema de gestão em SST 3.  
Prevenção através de Projeto na Construção Civil I. Engenharia Civil -  
Dissertação II. Béda Barkokébas Junior (orientador) III. Universidade de  
Pernambuco, Escola Politécnica, Mestrado em Construção Civil. IV. Título.  
CDD: 363.116

## MIRTES MAHON MATTAR

PREVENÇÃO ATRAVÉS DE PROJETO – COMO UM INSTRUMENTO DE GESTÃO NA  
PREVENÇÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO

BANCA EXAMINADORA:

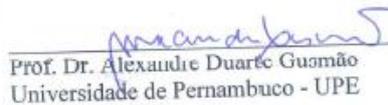
**Orientador:**



---

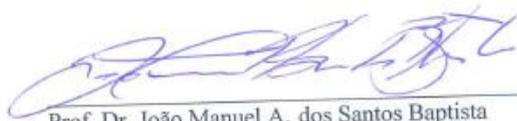
Prof. Dr. Béda Barkokébas Junior  
Universidade de Pernambuco - UPE

**Examinadores:**



---

Prof. Dr. Alexandre Duarte Guzmão  
Universidade de Pernambuco - UPE



---

Prof. Dr. João Manuel A. dos Santos Baptista  
Universidade do Porto - UP

Recife, PE

2015

## **AGRADECIMENTOS**

À Minha Mãe Santíssima que sempre intercedeu por mim junto ao Deus pai.

Aos meus pais, Arlindo e Beatriz, pela minha vida, minha formação e por tudo o que sou hoje.

Ao meu esposo Osenaldo, pela paciência, apoio e compreensão.

Aos meus filhos Cynthia, Alex e Karina que sempre me incentivaram.

Aos meus netos Isabella, Mariana e Bento que, nos momentos de angústia, contribuíram no meu bem-estar.

À minha prima MSc. Maria Adélia que colaborou na revisão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Béda Barkokébas Jr., pela orientação e pelos constantes estímulos transmitido durante a elaboração da dissertação.

À Profª Drª Emilia R. Kohlman Rabbani pelo apoio e sugestões.

Aos amigos e a todos que cooperaram direta ou indiretamente, na execução deste trabalho.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, em especial à secretária Lúcia que muito me incentivou.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil,

À Universidade de Pernambuco e aos docentes que contribuíram na minha formação.

## RESUMO

Considerando o elevado número de acidentes fatais e não-fatais ocorridos na indústria da construção civil, constata-se que a prevenção é a medida mais eficaz e menos dispendiosa para a sociedade e para o país. Identificar e avaliar os riscos de acidentes na fase da concepção do projeto aumenta bastante o caráter preventivo nos ambientes de trabalho e nas atividades a serem realizadas numa obra. Essa dissertação tem o objetivo de analisar os acidentes ocorridos em obras de edificações verticais e horizontais, identificando se há um vínculo entre esses acidentes e os projetos e, em caso positivo, especificar as categorias e tipos de projetos. Nesse contexto, o trabalho foi estruturado em três etapas: A primeira, consiste dos levantamentos bibliográficos nacionais e internacionais em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) no âmbito da indústria da construção civil e em especial sobre Prevenção através de projeto (PtD). Numa segunda etapa, adaptar o método de análise sistemático *MAARD- Method of Analysis for Accident Related Design* (Método de análise para acidentes vinculados aos projetos), utilizando dados oficiais do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) de Pernambuco, dos últimos cinco anos, tomando como base as descrições das causas dos acidentes e as medidas que poderiam ser adotadas para evitar esses acidentes. Numa última etapa, propor novos indicadores quantitativos em prevenções de risco de acidentes identificados na concepção do projeto. Na análise dos acidentes graves e fatais ocorridos, observou-se que 76,56% das ocorrências poderiam ter sido evitadas através de medidas de segurança implementadas em projetos (concepção, equipamentos, execução). Dos quais, dentre os projetos, pode-se afirmar que pelo menos 44,90% dos acidentes de trabalho poderiam ter sido evitados com medidas de segurança implementadas em projetos de concepção. Estes envolvem projetos de arquitetura (38,89%), projetos de estruturas (47,22%), projetos de instalações (8,33%) e projetos infraestrutura (5,56%), destacando-se que os projetos de arquitetura e os de estrutura foram os tipos de projetos que mais eficazmente poderiam ter previsto e evitado esses acidentes.

**Palavras-chave:** Construção Civil. Segurança e Saúde do Trabalho. Sistemas de Gestão em Segurança do Trabalho. PtD - *Prevention through Design*.

## ABSTRACT

Considering the high number of fatal and non-fatal occurred in the construction industry, it is clear that prevention is the most effective and least costly measure for the society and for the country. Identify and assess the risks of accidents at the project design stage greatly increases the preventive work environments and activities to be carried out on a construction site. This thesis aims to analyze accidents in construction of vertical and horizontal buildings, identifying whether there is a link between these accidents and projects and, if so, specify the categories and types of projects. In this context, the work was divided into three stages: The first consists of national and international bibliographic Safety and Health (OSH) within the construction industry and in particular on Prevention through Design (PTD). In a second stage, adapt the systematic analysis method MAARD- Method of Analysis for Accident Related Design (analysis method for accidents related to projects), using official data from the Ministry of Labor and Employment (MTE) of Pernambuco, the last five years, building on the descriptions of the causes of accidents and the measures that could be taken to prevent such accidents. In a last step, proposing new quantitative indicators on prevention of risk of injury identified in the project design. In the analysis of serious and fatal accidents, it was observed that 76.56% of the cases could have been prevented through security measures implemented in projects (design, equipment, implementation). Of which, from the projects, it can be said that at least 44.90% of workplace accidents could have been avoided with security measures in project design. These involve architectural projects (38.89%), structural projects (47.22%), facilities projects (8.33%) and infrastructure projects (5.56%), highlighting the architectural designs and structure were the kinds of projects that could more effectively have foreseen and avoided these accidents.

**Keywords:** Civil Construction. Safety and Health at Work. Systems Management in Occupational Safety. PtD - Prevention through Design.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1-Núm. de lesões fatais de trabalhadores (RIDDOR) 1974-2013 / 14 .....	31
Figura 2-2- Cadeira Suspensa .....	35
Figura 2-3- Andaimes .....	35
Figura 2-4- Ancoragens fixadas no telhado .....	35
Figura 2-5- Instalação de guarda-corpo .....	35
Figura 3-1- Informações Descritivas .....	48
Figura 3-2- Informações Analíticas.....	50
Figura 4-1- Revestimento de Fachada.....	82
Figura 4-2- Telhado sem sistema de ancoragem .....	83
Figura 4-3- Limpeza do telhado .....	83
Figura 4-4- Andaime improvisado .....	84
Figura 4-5- Andaime após acidente .....	84
Figura 4-6-Periferia aberta e sem proteção .....	85

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4-1- Percentual de acidentados, de acordo com o porte da empresa, entre 2010 e 2014. ....	77
Gráfico 4-2- Percentual de acidentados, classificados segundo a CBO, entre 2010 e 2014. ....	79
Gráfico 4-3- Percentual de acidentados, de acordo com os Agentes Causadores, entre 2010 e 2014. .	81
Gráfico 4-4- Percentual dos Acidentes, de acordo com os Fatores Causais, entre 2010 e 2014. ....	109
Gráfico 4-5 - Percentual dos Acidentes, com vínculos em projetos, entre 2010 e 2014. ....	111
Gráfico 4-6- Percentual de Acidentes por Categoria de Projeto, entre 2010 e 2014. ....	112
Gráfico 4-7- Percentual de Acidentes por Tipo de Projeto de Concepção, entre 2010 e 2014. ....	113
Gráfico 4-8- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos, por ano, entre 2010 e 2014. ....	114
Gráfico 4-9- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por ano, entre 2010 e 2014. ....	116
Gráfico 4-10- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por tipo e ano, entre 2010 e 2014. ....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1-Lista de Diretrizes.....	42
Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010 .....	53
Quadro 4-2-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2011 .....	58
Quadro 4-3-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2012 .....	65
Quadro 4-4-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2013 .....	68
Quadro 4-5-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2014 .....	74
Quadro 4-6-Indicadores Gerais de Acidentes de Trabalho .....	76
Quadro 4-7- Agentes causadores da doença do trabalho .....	80
Quadro 4-8- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010 .....	86
Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 .....	89
Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012 .....	97
Quadro 4-11- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013 .....	102
Quadro 4-12- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2014 .....	107
Quadro 4-13-Indicadores relevantes ao projeto.....	110
Quadro 4-14-Novos indicadores propostos, relevantes ao projeto.....	113

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1-- Percentual de acidentados, classificados segundo a CBO, entre 2010 e 2014. ....	78
Tabela 4-2 - Percentual de acidentados, classificados segundo os Agentes Causadores, entre 2010 e 2014.....	80
Tabela 4-3- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos, por ano, entre 2010 e 2014. ....	114
Tabela 4-4- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por ano, entre 2010 e 2014.....	115
Tabela 4-5 - Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por tipo e ano, entre 2010 e 2014.....	116

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

*BSI - British Standard Institution*

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

*CDM - Construction Design and Manangement Regulation*

GBC - Conselho de Construção Sustentável

*HSE - Health and Safety Executive*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

*ILO - International Labour Organization*

INSS - Instituto Nacional do Seguro Social

*LEED - Leadership in Energy and Environmental Design*

MPS - Ministério da Previdência Social

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

*OHSAS - Occupational Health Safety Assessment Series*

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PIB – Produto Interno Bruto

*PMI -Project Management Institute*

*PtD - Prevention through Design*

SGSST – Sistema de Gestão em Segurança e Saúde do Trabalho

SST - Segurança e Saúde do Trabalho

*USGBC - U.S. Green Building Council*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Justificativa .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Objetivo .....</b>	<b>17</b>
<i>1.2.1 Objetivo Geral.....</i>	<i>17</i>
<i>1.2.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>17</i>
<b>1.3 Delimitações da Pesquisa .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4 Estrutura da Dissertação .....</b>	<b>18</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 A Construção Civil e a Segurança e Saúde no Trabalho.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 Indicadores de acidentes de trabalho da construção civil .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 PtD - Prevention through Design .....</b>	<b>29</b>
<i>2.4.1 Apresentação .....</i>	<i>29</i>
<i>2.4.2 Inovações Tecnológicas e o PtD.....</i>	<i>37</i>
<b>2.5 O método MAARD .....</b>	<b>39</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1 Pesquisas bibliográficas e documentais.....</b>	<b>45</b>
<b>3.2 Levantamento dos acidentes de trabalho .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3 Aplicação ao método MAARD .....</b>	<b>47</b>
<i>3.3.1 Informações Descritivas.....</i>	<i>48</i>
<i>3.3.2 Informações Analíticas.....</i>	<i>49</i>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>118</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>129</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos países em desenvolvimento, o número de mortes e lesões ocupacionais é extremamente alto trazendo perdas humanas, além de elevados custos para o país. Boa parte da população ativa está envolvida com trabalhos perigosos, tais como mineração, construção, agricultura, pesca, entre outras, sendo, estatisticamente, a indústria da construção a que possui o maior índice (CAMINO et al., 2008).

A indústria da construção além de absorver um grande percentual de mão-de-obra de uma região, envolve os trabalhadores em atividades complexas e inseguras, contribuindo com os altos índices de acidentes organizacionais (MAIA, 2008).

Conforme Reason (2000) os acidentes do trabalho ocorrem como resultado da interação complexa entre fatores organizacionais e de trabalho e as ações dos indivíduos.

Na última década, o setor da construção civil passou por amplas transformações no Brasil, com grandes obras públicas e fortes investimentos imobiliários. Isto incentivou as empresas a investirem em novos modelos de organização e inovações tecnológicas, além de disseminar os conceitos de gestão da qualidade, segurança no trabalho e sustentabilidade.

Todavia, os índices de acidentes nos canteiros de obra aumentaram significativamente, demonstrando que a indústria da construção não dispõe de mecanismos para o planejamento estratégico em relação ao controle de risco de acidentes na área de Segurança e Saúde do Trabalho (SST).

Assim, investir em Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST) com a realização de ações que sejam adequadas às necessidades e às normas regulamentadoras, através de ações estratégicas, sistemáticas, continuadas e, que componham uma política de gestão de controle de risco de acidentes, certamente contribuirão para a diminuição de acidentes de trabalho nos canteiros de obra.

Definir SST na construção civil, desde a concepção do projeto até as fases de manutenção e uso tem sido indicado pela comunidade científica, bem como por governos preocupados com os altos índices de acidentes de trabalho em seus países, através de novas diretrizes e de novas legislações (KOHLMAN RABBANI, BARKOKÉBAS JUNIOR, *et al.*, 2012).

De acordo com Rousselet (1999) os acidentes de trabalho poderiam ser evitados, em sua maioria, se houvesse uma atenção mais ampla, desde o planejamento do projeto até o processo de manutenção e uso do empreendimento, onde os procedimentos de segurança são detalhados para serem efetivamente implantados em campo.

Zhang *et al.*(2013) afirma que é fundamental o envolvimento dos profissionais de SST em todo o processo construtivo, enfatizando a ideia de que a área de segurança do trabalho deve ser analisada desde a conceituação do projeto.

Young-Corbett (2014) alega de forma mais abrangente, que a melhor forma de prevenir doenças ocupacionais, lesões e mortes é elaborar projetos que identifiquem os perigos e os riscos, envolvendo também a concepção de ferramentas, equipamentos, sistemas, processos e instalações, de modo a reduzir ou eliminar os perigos associados ao trabalho, minimizando a necessidade de controlá-los durante a sua execução.

## **1.1 Justificativa**

Em relatório anual fornecido pela Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2013b), a prevenção é a chave para combater o crescente número de doenças relacionadas ao trabalho. A cada ano morrem 2,34 milhões de pessoas de doenças relacionadas ao trabalho e 2,02 milhões de mortes causadas por vários tipos de doenças, também estão relacionadas ao trabalho. Isso significa que a cada 15 segundos, um trabalhador morre de um acidente ou doença relacionada ao trabalho e 151 trabalhadores são acidentados no trabalho, o que corresponde a uma média diária de mais de 5.500 mortes. Segundo a OIT, a cada ano, ocorrem na indústria da construção, pelo menos 60.000 acidentes fatais nos canteiros de obra, em todo o mundo.

No Brasil, o Ministério da Previdência Social (MPS) indica que durante o ano de 2011 foram registrados 711,2 mil acidentes de trabalho sendo, 47,1% no setor da Indústria, dos quais, o subsetor da indústria da construção civil correspondeu a 7,18% de acidentes. Comparado com 2010, o número de acidentes de trabalho teve um acréscimo de 0,2% (BRASIL, 2011).

Com os investimentos em obras governamentais, através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), e eventos mundiais como a Copa do Mundo FIFA em 2014 e os Jogos Olímpicos em 2016, o setor da construção civil teve em todo o Brasil uma expansão significativa no subsetor imobiliário. O PIB brasileiro em 2013 acumulou aumento de 2,3% em

relação ao ano de 2012, tendo a construção civil um crescimento de 1,9% em relação a 2012, indicando que a construção seguiu aquecida (BRASIL, 2014a).

No Nordeste, a vinda do polo petroquímico e do estaleiro Atlântico Sul fez com que outras empresas se interessassem pela região. Isso favoreceu não somente a indústria da construção civil, como também a economia regional.

Até 2013, de acordo com os Dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) o setor contava então com mais de 2,8 milhões de trabalhadores formais, respondendo por cerca de 7% de todos os empregos formais no País. Embora tenha havido uma redução no ritmo de expansão em relação aos anos anteriores, o subsetor da construção civil manteve a trajetória ascendente de emprego.

No entanto, o índice de acidentes laborais também teve um aumento considerável sendo a estimativa de custos em acidentes de trabalho e doenças profissionais de 4% de perda do PIB em custos diretos e indiretos de lesões e doenças (BRASIL, 2014b).

A relevância deste segmento implica na necessidade de criação e desenvolvimento de novas práticas de gestão objetivando minimizar os riscos relacionados à SST.

A prevenção e a eliminação do risco de acidente antes do fato acontecer no setor da construção civil tem sido uma política adotada em diversos países, e tem se mostrado bastante eficiente. Assim, aplicar a prevenção de acidentes através de Projeto (*Prevention through Design - PtD*), definindo a segurança dos trabalhadores na concepção do projeto, tomando decisões e incluindo considerações de segurança no processo de revisão de construtibilidade, devem ser as novas medidas a serem consideradas nos SGSST.

Nos EUA, Behm (2005) demonstrou que, após análise de 450 relatórios de acidentes do trabalho graves e fatais da construção civil, 94 casos fatais poderiam ter sido evitados, se a SST tivesse sido avaliada na fase de concepção dos projetos desses empreendimentos.

Segundo Driscoll et al. (2008) na Austrália, os relatórios sobre design relacionados a acidentes de trabalho, financiados pela National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC) mostram que das 210 mortes de acidentes do trabalho, 37% delas estavam provavelmente relacionadas ao projeto.

## **1.2 Objetivo**

### ***1.2.1 Objetivo Geral***

Analisar os acidentes de trabalho da construção civil, graves e fatais, ocorridos em edificações verticais e horizontais no estado de Pernambuco, Brasil, no período de 2010 a 2014, identificando suas causas, principais riscos, categorias de projetos e tipos de projetos de concepção que estariam envolvidos na prevenção dos riscos desses acidentes.

### ***1.2.2 Objetivos Específicos***

- Contribuir nas referências mundiais de acidentes de trabalho graves e fatais ocorridos na construção brasileira e suas causas potenciais, através do levantamento dos acidentes no estado de Pernambuco, Brasil, disponibilizados a partir de bases estatísticas de dados oficiais do Instituto de Criminalística de Pernambuco (IC) e do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) de Pernambuco, dos últimos cinco anos.
- Colaborar no fortalecimento do PtD-*Prevention through Design*, ao adaptar o método MAARD-*Method of Analysis for Accident Related Design* (Método de análise para acidentes vinculados aos projetos) à realidade brasileira e identificar os tipos de projetos de concepção que estariam envolvidos nas determinações de medidas a serem adotadas para que esses acidentes possam ser evitados.
- Sugerir novos indicadores quantitativos relevantes ao trabalho, enfatizando o uso de práticas PtD.

## **1.3 Delimitações da Pesquisa**

Considerou-se nesta pesquisa o estudo dos acidentes de trabalho graves e fatais ocorridos no estado de Pernambuco, Brasil, na construção de edificações verticais e horizontais, envolvendo todas as fases da construção, ou seja, fase de demolição, fundação, execução e manutenção e uso, no período de 2010 a 2014.

## 1.4 Estrutura da Dissertação

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, de acordo com o exposto abaixo:

No primeiro capítulo tem-se ideia da importância do tema pesquisado e dos conteúdos que serão explanados na dissertação, apresentados nos itens: introdução, justificativa, objetivos, delimitações da pesquisa e na sua estruturação.

No segundo capítulo o foco é o estado da arte da dissertação, como revisões em pesquisas nacionais e internacionais sobre construção civil, SST (Segurança e Saúde do Trabalho), acidentes de trabalho na construção civil, indicadores quantitativos e qualitativos de acidentes, SGSST (Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde do Trabalho) e PtD - *Prevention through Design* (Prevenção através do Projeto). Também é abordado o método *MAARD- Method of Analysis for Accident Related Design* (Método de Análise para Acidentes Vinculados aos Projetos), no qual é utilizado como ferramenta básica para o processo de desenvolvimento dessa dissertação.

No terceiro capítulo são apresentados os materiais e métodos da pesquisa onde, primeiramente, consiste em descrever os assuntos pesquisados, relevantes ao trabalho. Numa segunda etapa, são relatadas as alternativas de coleta dos dados, em várias bases de dados oficiais, dos acidentes graves e fatais de trabalho na indústria da construção civil ocorridos no estado de Pernambuco, Brasil, nos últimos cinco anos. E, finalmente, utilizando o método MAARD adaptado à realidade brasileira, é mostrado como esses dados foram analisados.

No quarto capítulo são exibidos os quadros contendo a coleta dos dados, os resultados e as discussões da pesquisa, bem como, a proposição de novos indicadores que serão de grande importância para o estudo.

No quinto capítulo são descritas as conclusões e considerações relativas ao método adaptado ao panorama brasileiro.

De forma complementar são apresentados os anexos para alguns esclarecimentos do desenvolvimento do trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A Construção Civil e a Segurança e Saúde no Trabalho

A indústria da construção é um setor de grande importância para o desenvolvimento social e econômico de um país. São atividades complexas em seu ciclo de produção, gerando consumo de bens e serviços de outros setores da indústria, além de absorver parcela significativa de mão-de-obra (ABDI, 2014).

As características da cadeia produtiva da construção civil trazem grandes benefícios, uma vez que ela movimenta um grande conjunto de atividades, com impactos em outras cadeias produtivas (AMORIM e MELLO, 2009).

No cenário brasileiro, decorrente do rápido e expressivo crescimento experimentado nos últimos anos, percebe-se o processo de transformação pelo qual passou o setor da construção.

De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a Indústria da Construção está dividida em três subsetores:

- Obras de Montagem Industrial – compreende os subsetores cuja função principal é a realização de atividades específicas para as instalações industriais, relativos à abastecimento de água; transmissão e distribuição de energia; montagem de estruturas mecânicas, elétricas, metálicas, etc.;
- Obras de Engenharia Civil – subsetor, geralmente obras horizontais de grande extensão, envolve as atividades de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica; de captação, tratamento e distribuição de água; obras de tratamento de esgoto; de fornecimento de gás e de produção e distribuição de vapor através de uma rede permanente de linhas, tubulações e dutos, etc.;
- Obras de Construção de Edifícios – subsetor que abrange a construção, reforma ou restauração de edificações de todos os tipos (residenciais, industriais, comerciais e de serviços) ou de suas partes.

Uma vez que a divisão de serviços especializados para a construção é fornecedora das demais, conclui-se que as principais segmentações a serem consideradas na análise da indústria da construção são as segmentações: a Construção de Edifícios, também denominada de Edificações, e as Obras de Infraestrutura, também denominada de Construção Pesada.

A construção civil abrange todas as atividades de produção de uma obra, incluídas nesta área as atividades referentes às fases de planejamento e projeto, execução e manutenção e restauração de obras, nos diferentes segmentos. Na fase de planejamento e projeto são elaborados todos os projetos que compõem a obra, podendo ser classificados por categoria: Projetos de Concepção, Projetos de Execução e Projetos de Equipamentos.

Os Projetos de Concepção, constam do levantamento das informações cadastrais, técnicas e de custos, que irão subsidiar a elaboração dos projetos ou compor o estudo de viabilidade da obra. Ainda nesta categoria, são desenvolvidos os projetos arquitetônicos, de estruturas e de instalações, dando a eles a forma gráfica adequada e detalhando as informações necessárias à execução da construção.

Os Projetos de Execução, que norteiam a fase de execução da obra, incluem os projetos do canteiro de obra, sua locação, a sinalização, as instalações provisórias e a definição de acessos, circulações, o fluxo de insumos para o andamento da obra e armazenamento de materiais; projetos de segurança (andaimes, linhas de vida, plataformas, etc.). A fase de manutenção e restauração também são direcionados por esses projetos, todavia, com tecnologias distintas aos empregados anteriormente, envolvendo restaurações arquitetônicas e estruturais, reforço de estruturas e reformas em geral.

Os Projetos de Equipamentos, são utilizados pela produção do empreendimento, com potencial de atuar na produtividade e na segurança no trabalho da obra, envolvendo máquinas e ferramentas, betoneiras, serras, fôrmas elevadas motorizadas, etc.

Com toda essa complexidade e as condições imprevisíveis das atividades em um canteiro de obra, associadas a uma forte precariedade de trabalhadores da construção civil, tem sido uma preocupação constante, para os gestores dos empreendimentos, para o governo e para a sociedade, o aumento significativo de acidentes de trabalho ocorrido nos últimos anos.

De acordo com Barkókebas et al. (2006), vários fatores contribuem para os altos índices de acidentes do trabalho: o baixo nível de escolaridade da maioria dos trabalhadores no canteiro

de obra, a alta rotatividade laboral e a prática de empresas terceirizadas, inerentes às diversas fases da construção.

Rolim (2004) afirma que algumas características definem o perfil da mão-de-obra brasileira na construção civil, predominando o semi-analfabetismo, a desqualificação profissional, a baixa remuneração e a alta rotatividade. Costella et al. (1998), em pesquisa realizada, constataram que entre as categorias de trabalhadores mais atingidas por acidentes de trabalho, foram os serventes de obras com 44,3%, seguidos do pedreiro com 21,7% e do carpinteiro com 21,0%.

De acordo com Oliveira (2004) as empreiteiras realizam a subcontratação de pequenas empresas ou diretamente com o trabalhador, muitas vezes, à margem da legislação trabalhista, e tornam-se gerenciadoras do empreendimento, ocasionando uma alta rotatividade de mão de obra e comprometendo a segurança do trabalhador.

Com um número elevado de acidentes do trabalho, num mercado econômico em que a maioria das empresas depende da sua capacidade de produção, investir na melhoria das condições de trabalho é uma obrigação para com todos.

No cenário mundial, as primeiras normas trabalhistas em Segurança no Trabalho e Saúde Pública foram aprovadas na Inglaterra, no ano de 1802, a Lei de Saúde e Moral dos Aprendizizes. Seguidas posteriormente por leis de outras nações em processo de industrialização (ROSEN, 1994).

Fundada em 1919, a Organização Internacional do Trabalho (OIT ou *ILO- International Labour Organization*), tornou-se referência internacional em Segurança e Saúde do Trabalhador (SST), mudando a relação entre empregadores e empregados. Sua constituição foi redigida no ano de sua fundação, pela Comissão da Legislação Internacional do Trabalho, o Tratado de Versalhes, que deu origem a uma organização tripartite, cujos órgãos executivos são compostos por representantes do governo, empregadores e trabalhadores (OIT, 2010).

No Brasil, seguindo a política internacional de SST, em 15 de janeiro de 1919, foi promulgada a primeira lei que aprovou as obrigações resultantes dos acidentes de trabalho – Lei nº 3.724/19 (BRASIL, 2009a). A OIT possui representação desde 1950, com programas e atividades que refletem seus objetivos.

Para a Consolidação das Leis do Trabalho foi atribuído ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) a prerrogativa de estabelecer disposições normativas de segurança e saúde no trabalho, levando em consideração as peculiaridades de cada atividade.

Em 08 de junho de 1978, foram aprovadas vinte e oito Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, através da Portaria- 3214/78 (BRASIL, 2008c). Posteriormente, outras 8 normas regulamentadoras tiveram as suas homologações.

Estes regulamentos estão fundamentados no artigo 7º, XXII da Constituição Federal que garantem a todos os trabalhadores, o direito a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança.

A Norma Regulamentadora-18, intitulada inicialmente de “Obras de construção, demolição e reparos”, estabelece diretrizes de ordem administrativa, planejamento e organização, objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança na indústria da construção civil. Foi ampliada e modificada nos anos 1983 e 1995, passando a ser denominada de “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”. Atualmente encontra-se em curso uma proposta de revisão geral, onde também será contemplada a Construção Pesada.

Na década de noventa, o processo de formulação e revisão dessas normas regulamentadoras, que era de competência exclusiva do governo, passou a ser realizado de forma tripartite, a partir da revisão da NR 18 (Indústria da Construção) pelo Comitê Permanente Nacional e pela criação da Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), ambas no âmbito do Ministério do Trabalho e Emprego, buscando consensos por meio do livre debate entre trabalhadores, empresários e governo, e contando com o apoio técnico-científico das entidades profissionais especializadas em Segurança e Saúde no Trabalho.

Seguindo as orientações da OIT, no Brasil, foi instituído o Comitê Permanente Nacional (CPN) para aprovar e coordenar o aperfeiçoamento das regulamentações e os Comitês Permanentes Regionais (CPR) para apoiar os debates da CPN e para buscar a extensão das ações preventivas.

Ao se tratar da segurança e saúde do trabalho nas organizações, foi estabelecida a criação de alguns setores responsáveis pelas atividades preventivas nas empresas, chamado SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, que segundo

a NR 4 do Ministério do Trabalho e Emprego -MTE, possui "a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho" e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, sempre atuantes em SST, em virtude de seu conhecimento técnico e de suas atribuições legais. A existência destes setores está vinculada à graduação de risco da atividade principal da empresa e ao número total de empregados que trabalham no estabelecimento.

Visando auxiliar na implantação dessa política, entre os programas implantados pelas normas regulamentadoras destacam-se a obrigatoriedade, pelas empresas, da elaboração do “Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho” (PCMAT), do “Programa de Prevenção de Riscos Ambientais” (PPRA) e do “Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional” (PCMSO), produzindo assim um efetivo gerenciamento no ambiente de trabalho.

No entanto, muitas empresas, com um número cada vez maior de ocorrência de acidentes, foram em busca de meios para minimizar essa incidência, investindo em Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST).

## **2.2 Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho**

De acordo com Frosini e Carvalho (1995) gestão é definida como um sistema que engloba e faz a interação organizada entre pessoas, recursos e metodologias, visando um objetivo comum.

Um sistema de gestão de uma organização é, em geral, constituído por vários subsistemas que, avaliados periodicamente, dão subsídios às deliberações dos tomadores de decisão da empresa, além de proporcionar um *feedback* para as práticas de gestão da empresa (ASSEITUNO, 2007).

Na área de segurança do trabalho, Barreiros (2002) define um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) como um conjunto de atividades (operacionais e de gestão) de atuação em SST, implementados de forma sistemática, com o objetivo de eliminar os perigos de acidentes ou minimizar os riscos inerentes às atividades de uma organização, colaborando com uma melhoria contínua da eficiência e eficácia da organização.

Publicadas pela BSI (British Standard Institution) a partir da necessidade de respostas urgentes na demanda de clientes por uma norma reconhecida na área de SST, foram definidas as especificações *Occupational Health Safety Assessment Series (OHSAS- Série de Avaliação da Segurança e Saúde no Trabalho)* para os sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho.

Constituída de dois referenciais: *OHSAS 18001*, requisitos para certificação e, *OHSAS 18002*, orientações para implementação da *OHSAS 18001* (*OHSAS 18001*, 2007). Apesar destes referenciais não serem publicados pela *ISO* (*International Organization for Standardization - Organização Internacional para a Normalização*), no seu desenvolvimento foram envolvidas entidades a nível mundial, o que lhes confere reconhecimento internacional.

De acordo com a OIT (2011a), a *OHSAS 18001* foi desenvolvida para ser compatível com as normas dos sistemas de gestão *ISO 9001:1994* (Qualidade), e *ISO 14001:1996* (Meio Ambiente), de modo a facilitar a integração dos sistemas de gestão da qualidade, ambiental e da segurança e Saúde Ocupacional pelas organizações.

Em geral, os SGSST atuais são baseados nas normas *OHSAS 18001* (seguindo as diretrizes da *OHSAS 18002*) ou *BS 8800*, modelo desenvolvido na Inglaterra ou *UNE 81 900*, modelo desenvolvido na Espanha, *AS/NZS 4801* e/ou diretrizes da *ILO-OSH 2001*. Embora esses modelos possam ser certificáveis, são desacreditados (COSTELLA, 2008).

As ‘Diretrizes sobre os Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho’ (*ILO-OSH, 2001*), refletem os pensamentos e ideias discutidas nas convenções, como também recomendações e códigos de prática da OIT, baseadas no consenso internacional tripartite, composta por representantes do governo, dos empregadores e dos trabalhadores, estabelecendo um modelo único, compatível com outras diretrizes e normas sistêmicas de gestão.

A proposta da OIT (*ILO-OSH, 2001*) é a implantação de um SGSST, visando sanar o problema dos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Além de ser uma importante ferramenta na administração de riscos eminentes no ambiente de trabalho, assegura o bom desempenho de procedimentos na empresa.

Através das linhas orientadoras sobre SGSST a OIT (2011a) recomenda o ciclo de melhoria contínua de Deming, o ciclo PDCA “*Plan – Do – Check - Act*”: *Plan* (Planejar) trata de identificar problemas, avaliar e prever riscos, estabelecer metas e elaborar um plano de ação dentro da política de SST; *Do* (Executar) versa na implantação e na operacionalização do sistema de gestão em SST; *Check* (Verificar) monitora e avalia periodicamente os resultados obtidos, confrontando-os com o planejado; *Act* (ação) implica no aperfeiçoamento, na realização de ajustes e correções em eventuais falhas, na elaboração de novos planos de ação, com a finalidade de melhorar a qualidade, eficiência e eficácia da empresa no âmbito da SST.

A implantação de um SGSST passa obrigatoriamente pela criação de uma sistemática para garantir que as pessoas tenham as competências necessárias e estejam adequadamente conscientizadas para realizar suas atividades de modo que não afetem a SST.

Com a implantação de um SGSST muitos benefícios são gerados, como: melhorias nas condições de trabalho, redução de riscos de acidentes e de doenças profissionais, motivação dos trabalhadores com a promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável, melhoria da imagem da empresa frente aos clientes e à sociedade, melhoria da produtividade decorrente de um ambiente de trabalho seguro e com melhores relacionamentos pessoais. Há também redução de passivos trabalhistas, possibilidade de reduzir custos de seguros, além da redução ou eliminação de custos relacionados à insalubridade e à periculosidade.

Ao utilizar SGSST na construção civil, onde múltiplos empreiteiros e subempreiteiros estão envolvidos, uma matriz comum é gerada, permitindo que todos os participantes do empreendimento possam interagir no planejamento, na implementação e na monitorização das exigências em matéria de SST, além de construir uma base sólida para a auditoria.

No entanto, para conseguir um resultado positivo em SGSST, é necessário garantir a eficácia do sistema de SST, o envolvimento de todos da empresa, a fixação de metas e objetivos bem definidos em SST, não confundindo com as metas e objetivos da empresa, e a consciência de todos os envolvidos.

Para obter resultados consistentes num SGSST deve-se contar com indicadores que permitam aos tomadores de decisão verificar se houve um bom planejamento, se os recursos destinados foram bem aplicados e se a equipe foi bem dimensionada, para que os desvios possam ser ajustados (FUNDAP, 2006).

É imprescindível uma avaliação sistemática no desempenho dos Sistemas de Gestão das empresas através de auditorias, identificando os pontos negativos que serão ajustados, onde os recursos necessitam ser empregados e ações que devem ser alteradas, com diálogo entre as partes interessadas. A utilização de indicadores é uma das formas mais eficazes de se avaliar os Sistemas de Gestão (CAMPOS et al., 2009).

### 2.3 Indicadores de acidentes de trabalho da construção civil

Conforme Rolt (1998), indicadores são ferramentas que auxiliam na avaliação dos níveis de eficiência e eficácia de uma organização, ou seja, medem o desempenho dos processos produtivos, relacionados com a satisfação dos clientes. Além de serem instrumentos de apoio à tomada de decisão com relação a uma determinada estrutura, processo ou produto (LIMA, 2005).

Para avaliar se um indicador é importante para a empresa faz-se necessário identificar suas metas e objetivos, analisar os índices que melhor traduzem esses objetivos e acompanhar constantemente o andamento dos trabalhos, avaliando os processos, adotando redirecionamentos necessários e verificando os resultados e impactos obtidos (BENITE, 2004).

Tratando-se de SGSST, os indicadores têm a finalidade de mensurar a eficácia dos sistemas de gestão de SST e promover monitoramento no sistema para uma melhoria contínua. Segundo Cardella (1999) o monitoramento é essencial para a melhoria dos dados, pois produz indicadores mais fidedignos da realidade.

Os indicadores de segurança do trabalho da construção civil são gerados a partir de informações coletadas em auditorias periódicas realizadas nos canteiros de obra e em conformidade com a Legislação Brasileira de Segurança e Medicina do Trabalho (BARKOKÉBAS JR et al., 2007).

No *site* do Ministério da Previdência Social (MPS) encontra-se a definição sobre indicadores de acidentes de trabalho:

“... são utilizados para mensurar a exposição dos trabalhadores aos níveis de risco inerentes à atividade econômica, permitindo o acompanhamento das flutuações e tendências históricas dos acidentes e seus impactos nas empresas e na vida dos trabalhadores. Além disso, fornecem subsídios para o aprofundamento de estudos sobre o tema e permitem o planejamento de ações nas áreas de segurança e saúde do trabalhador...” (BRASIL, 2012).

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2013b) acidente do trabalho é a ocorrência de um acontecimento inesperado e imprevisto, incluindo os atos de violência, derivado do trabalho ou com ele relacionado, do qual resulta em danos à saúde ou integridade física de trabalhadores ou de indivíduos do público. Ainda, para fins de medição, uma lesão

profissional mortal é uma lesão corporal, doença ou morte provocada por acidente do trabalho que produziu a morte da vítima até um ano após o dia em que o mesmo ocorreu.

Acidente do trabalho é definido pelo MPS como “o evento ocorrido imprevisivelmente ou indesejado, no exercício da atividade laboral, e que acarreta danos à saúde, potencial ou imediato, provocando lesão corporal ou perturbação funcional” (BRASIL, 2009b).

A Norma Brasileira NBR -14280 trata especificamente sobre acidentes do trabalho, procedimentos e classificações (ABNT, 2001). De acordo com a situação encontrada, têm-se as situações ‘de conforme’ quando a situação está de acordo com a norma, ‘não conforme’ quando apresenta necessidade de melhoria, ‘em desacordo’ quando não atende à norma e ‘grave e iminente de risco’, segundo a Norma Regulamentadora Nº 3 - Embargo e Interdição, toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.

O Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, em seu processo de normatização, tem investido esforços visando melhorar continuamente as condições do trabalhador, com as atualizações constantes das Normas Regulamentadoras e de auditoria em SST nas empresas. Nos últimos treze anos, os auditores fiscais realizaram análises de acidentes do trabalho, com a finalidade de identificar condições e fatores de risco que levam à ocorrência desses acidentes, bem como conferindo o surgimento de infrações às normas trabalhistas de proteção à segurança do trabalhador. Assim, o MTE vem elaborando e divulgando pela internet, os resumos das análises dos acidentes, com informações a partir de 2009. Este mesmo procedimento já é realizado em diversos países do mundo.

Em atendimento a diversas Normas Regulamentadoras e baseadas na avaliação e controle dos riscos na construção, Barkokébas Jr et al. (2003) estabeleceram indicadores de SGSST para a construção civil, classificando-os em quatro tipos. O indicador quantitativo (IQ<sub>t</sub>), obtido após realização das inspeções e em atendimento a NR-18, indica a quantidade de itens em não-conformidade, desacordo e grave e iminente de risco; o indicador qualitativo (IQL), também vinculado à NR-18, indica qual situação representou a não-conformidade ou desacordo ou grave e iminente risco; o indicador econômico (IE), apresenta os custos relacionados ao passivo de segurança do trabalho de acordo com a análise quantitativa, baseada na NR 28 – Fiscalizações e Penalidades; o indicador *per capita* (IR<sub>pc</sub>), resultante da divisão entre o indicador quantitativo

e o número de trabalhadores em exposição ao risco na obra, indica a intensidade do risco em relação ao número de trabalhadores expostos.

Também focando na construção civil, Duarte et al. (2011) propuseram um sistema de indicadores: os indicadores de prevenção, de diagnósticos e de acidentes. Os indicadores de prevenção são caracterizados por monitorar ações proativas que visam à prevenção dos acidentes de trabalho. Estão diretamente relacionados com o planejamento estratégico do modelo de gestão em SST, auxiliando aos tomadores de decisões na avaliação do desempenho do SGSST em todos os seus níveis: gerencial, tático e operacional. Os indicadores de diagnósticos, descrito por Vêras et al. (2003), têm como objetivo principal a identificação e controle dos riscos de acidentes por meio da verificação do atendimento aos requisitos da NR18, sendo baseados em avaliação e controle dos riscos para a construção civil. Os indicadores de acidentes de trabalho, também denominados de indicadores reativos, são focados na avaliação, controle e acompanhamento dos acidentes de trabalho, associando a frequência e gravidade destes acidentes à quantificação de custos gerados. Deve-se ressaltar a importância desses indicadores na prevenção de acidentes, baseado no histórico de acidentes ocorridos.

Dentre os tipos de indicadores reativos podemos citar: taxa de frequência de acidentes, taxa de gravidade de acidentes e índice de custo. São focados na avaliação, controle e acompanhamento dos acidentes de trabalho, associando a frequência e gravidade destes acidentes à quantificação de custos gerados.

Os indicadores consolidados da gestão da SST, de acordo com os requisitos legais, segundo as metodologias da ABNT, foram baseados no número de horas de exposição ao risco, de acidentes de trabalho com afastamento e de acidentes de trabalho e trajeto com e sem afastamento, de dias perdidos- acidentes do trabalho com afastamento, de acidente fatal, absenteísmo: taxa de frequência e taxa de gravidade e, também aplicável os da *Global Reporting Initiative*: Taxa de doenças ocupacionais, Taxa de lesões, Taxa de dias perdidos.

É pela definição de taxa de frequência e pela de gravidade, que se pode avaliar se uma empresa programa uma eficiente política voltada para a preservação da saúde e segurança de seus colaboradores (CARDELLA, 1999).

Para medir e comparar a periculosidade dentre os setores econômicos de um país, são propostos pela OIT três indicadores: o índice de frequência, o índice de gravidade e a taxa de incidência (ILO, 1999).

Na Norma Brasileira NBR-14.280, intitulada “Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação” encontram-se as bases de cálculo para os Índices de gravidade e Índice de Frequência de acidentes de trabalho (ABNT, 2001).

No site do Ministério da Previdência e Assistência Social (MPS) encontram-se as bases de cálculo para os valores das taxas dos acidentes de trabalho, entre elas: taxa de incidência de acidentes do trabalho, taxa de incidência específica para doenças do trabalho, taxa de incidência específica para acidentes do trabalho típicos, taxa de incidência específica para incapacidade temporária, taxa de mortalidade e taxa de letalidade (BRASIL, 2009b).

Mesmo com indicadores com mecanismos capazes de avaliar a eficácia de um processo na sua globalidade o número de acidentes do trabalho na construção civil continua expressivo.

Uma nova proposta para minimizar esses números nos canteiros de obras tem sido abordada em pesquisas científicas, baseados em indicadores reativos, ou seja, no histórico dos acidentes ocorridos, prevenindo o risco que determinado acidente possa acontecer e propondo medidas para evita-los.

## **2.4 PtD - Prevention through Design**

### **2.4.1 Apresentação**

Conforme Toole e Gambatese (2008) a iniciativa *Prevention through Design* (PtD – Prevenção através de Projeto) inclui todos os empenhos de prever ou reduzir os acidentes de trabalho na concepção de um projeto, avaliando os perigos das instalações, métodos de trabalho e operações, equipamentos, ferramentas, etc., bem como tomar decisões de design com base nos riscos inerentes ao projeto.

Young-Corbett et al. (2014) ressaltam que os riscos devem ser eliminados ou reduzidos antes que os trabalhadores estejam expostos a eles. A missão da prevenção através de projeto pode ser conseguida, eliminando os perigos e riscos de controle aos trabalhadores o mais cedo possível no ciclo de vida de itens ou locais de trabalho, incluindo métodos de prevenção em todos os projetos.

As decisões tomadas na concepção dos projetos trazem enormes benefícios durante a execução da obra, como por exemplo, o *layout* do canteiro de obras, a logística, a definição de

equipamentos de acordo com a capacidade produtiva e as medidas de segurança, a definição da sequência das atividades na unidade-base com especificação dos equipamentos de segurança e a definição da estratégia dos fluxos de trabalho, ressaltando o SGSST no canteiro de obra.

De acordo com Szymburski (1997) o momento ideal para considerar a segurança das edificações é na fase conceitual do projeto. Ao contrário das abordagens de segurança vigentes, que são aplicadas durante a fase de construção real, Prevenção através de Projeto (*Prevention through Design – PtD*) é mais eficaz, uma vez que é introduzido no início, na etapa de concepção do projeto.

Na Europa, através da *European Foundation for the Improvement* (1991) foi identificado que 60% dos acidentes mortais na construção civil eram causados por decisões tomadas posteriormente às definições de projeto, significando que 40% poderiam ter sido evitados em projeto.

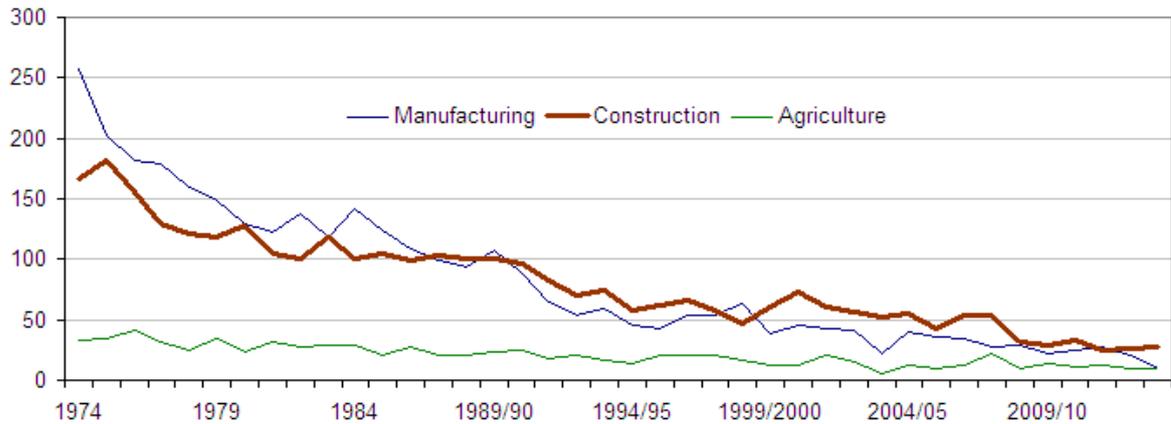
Pesquisas realizadas no Reino Unido comprovaram que mais de 50% dos acidentes e mortes nos canteiros de obras poderiam ter sido evitados se as causas houvessem sido diagnosticadas através de projeto (CHURCHER & ALWANI STARR, 1996).

Na Austrália, 63% dos mortos e feridos foram atribuídos à falta de decisões de planejamento na concepção do projeto (*NSW Works Cover*) e nos EUA, 42% das mortes, na construção poderiam ser evitadas se tivessem sido previstas em projeto (BEHM, 2005).

Segundo Vasconcelos (2013), países com acidentes de trabalho graves e fatais na construção civil, como o Canadá (46,6%), com amostra de 940 acidentes, e Singapura (65,0%), com amostra de 41 acidente, muitos em fase de manutenção e uso, poderiam ter sido evitados através de medidas implementadas em projetos.

No Reino Unido, a iniciativa *Prevention through Design* (PtD – Prevenção através de projeto) foi regulamentada em 1994, exigindo que as empresas de construção, donos de projetos e arquitetos tratem da segurança e saúde dos trabalhadores durante a fase de elaboração de projetos. Isso contribuiu para as reduções significativas nos números e taxas de lesões nos últimos 20 anos, confirmada através de estatísticas disponibilizadas pelo governo da Grã-Bretanha (Figura 2-1- Núm. de lesões fatais de trabalhadores (RIDDOR) 1974-2013 / 14), embora continue a ter um número superior em relação aos setores da agricultura e da indústria.

Figura 2-1-Núm. de lesões fatais de trabalhadores (RIDDOR) 1974-2013 / 14



Fonte: Health and Safety Executive – HSE ( 2015)

De acordo com o *Health and Safety Executive* –HSE (2015), o setor da construção civil, entre 2013 e 2014, teve apenas cerca de 5% dos trabalhadores acidentados na Grã-Bretanha onde, desse número, 31% foram acidentes fatais e 10% foram acidentes graves.

As *Construction Design and Manangement Regulation* (Regulamentações da Construção (Design e Gestão)) - CDM, aprovadas em abril de 2015, em substituição às *Construction Design and Manangement Regulations* - CDM (2007), é o principal conjunto de regras para a gestão da saúde, segurança e bem-estar dos projetos de construção em todas as fases do ciclo de vida de um empreendimento no Reino Unido. CDM–2015 aplica-se a todos os trabalhos de construção civil e inclui nova construção, demolição, reformas, ampliações, conversões, reparação e manutenção.

Na Austrália foi desenvolvida a “Estratégia *OHS* Nacional 2002-2012”, que estabeleceu "Eliminação de riscos na fase de concepção", como uma das cinco prioridades nacionais. Como resultado, o Conselho de Segurança e Remuneração Australiano (ASCC) desenvolveu o projeto Estratégia Nacional de Segurança e Planos de Ação para a Austrália que abrange uma ampla gama de áreas de design.

Embora a necessidade de Prevenção através de Projeto, nos Estados Unidos, tenha sido sugerida desde 1955 através do Manual de Prevenção de Acidentes do NSC, as primeiras iniciativas em relação a PtD, ocorreram em 1985, realizadas pelo Escritório Internacional do Trabalho. A aplicação de PtD na indústria da construção deste país só foi efetivada a partir de 1990, pelo Instituto da Indústria da Construção, pesquisa patrocinada pelos Professores Jimmie Hinze e John Gambatese (GAMBATESE et al., 2005). O conceito PtD foi lentamente reconhecido e

aplicado nos EUA ao longo dos últimos dez anos. A partir de evidências, governos internacionais iniciaram esforços para incluírem novas legislações e diretrizes melhoradas (NSW WorkCover) visando reduzir os riscos de construção ligadas ao projeto.

O Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional (*NIOSH*), órgão federal responsável pela realização de pesquisas e elaboração de recomendações para a prevenção de doenças e acidentes de trabalho nos Estados Unidos, através do seu Programa de Construção, desenvolve, facilita e promove práticas inovadoras de segurança e saúde, no local de trabalho, para os trabalhadores da construção.

Com o objetivo de evitar ou minimizar os riscos de acidentes de trabalho nos canteiros de obra, o Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional – NIOSH (2004) reconheceu *Prevention through Design* (PtD – Prevenção através de Projeto) como uma abordagem de segurança altamente promissora, enfatizando a necessidade de planejar a segurança e saúde do trabalhador no processo de projeto, relacionando os riscos com a construção, fabricação, uso, manutenção e disposição de instalações, materiais e equipamentos.

Em 2007, o Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional - NIOSH lançou um projeto nacional através da Iniciativa de Prevenção através de Projeto (PtD) convidando todos os principais setores industriais para enfatizar a redução de desastres na fase de concepção de ferramentas, instalações e processos de trabalho (SCHULTE et al., 2008). Dando início a uma ação nacional para práticas em PtD e incentivando a utilização pelos projetistas na melhoria da segurança na construção (HOWARD e HEARL, 2012).

Nos últimos anos, o novo foco tem sido a grande demanda de construções com certificação de sustentabilidade. Esta iniciativa, segundo Eichholtz et al. (2010), reflete tanto a preocupação popular com a preservação do meio ambiente como também às mudanças nas preferências dos consumidores e investidores. A maioria dos projetos de construção sustentáveis tem objetivado principalmente na redução dos impactos ambientais, por meio do uso racional dos recursos naturais e da diminuição de resíduos gerados no processo de construção

Com maior atenção em empregos verdes e sustentabilidade ambiental, é importante ter certeza de que a segurança do trabalhador e saúde não serão negligenciadas. No entanto, pesquisas realizadas revelaram que pouquíssima atenção estava sendo dada aos riscos à segurança do trabalhador associados ao design sustentável e às práticas construtivas utilizadas para sua implantação (RAJENDRAN et al., 2009; FORTUNATO et al., 2012).

Destinada a desenvolver padrões para práticas sustentáveis, cada vez mais requisitadas nos EUA, foi criada a certificação *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)*, pelo *U.S. Green Building Council –USGBC* (2015), um sistema de classificação de construção verde, um dos mais usados no mundo. Para validar uma certificação LEED de um empreendimento é necessário atender aos pré-requisitos e critérios distribuídos em sete dimensões: Espaço Sustentável (SS); Eficiência do Uso da Água (WE); Energia e Atmosfera (EA); Materiais e Recursos (MR); Qualidade Ambiental Interna (IEQ); Inovação e Processos (ID); e Créditos de Prioridade Regional (RPC).

No âmbito nacional, de acordo com a GBC-Brasil - Conselho de Construção Sustentável do Brasil, o País se encontra em 4º lugar no *ranking* mundial de registros de certificação LEED, apresentando 638 empreendimentos registrados (certificados ou em processo de certificação) num total de 18,1 milhões de m<sup>2</sup>, estando à frente somente os Estados Unidos, a China e os Emirados Árabes Unidos.

Mulhern (2008) e Rajendran et al. (2009) concordam que a concepção de edifícios sustentáveis pode envolver inúmeros riscos e exposições do trabalhador a situações que não tenham sido ainda investigadas. Em seus estudos, os autores verificaram que os projetos com certificação de sustentabilidade LEED, por exemplo, apresentaram 9% de taxas de acidentes mais elevadas do que os projetos de construção convencionais.

Algumas práticas potencializam o risco de acidentes nas construções verdes, caso não sejam tomadas medidas de controle específicas de prevenção e proteção necessárias.

A instalação de grandes painéis de vidro na fachada das edificações, por exemplo, impacta negativamente a SST, pois aumenta o risco de acidentes com relação à queda, nos trabalhos de manutenção (COSTA et al., 2014).

Portanto, quando se define que medidas e práticas sustentáveis serão implantadas, é necessário ampliar a conscientização dos responsáveis pelas construções de que a segurança e saúde do trabalhador deve ser prioridade, desde a fase de projetos.

Sendo uma referência valiosa para projetos da indústria da construção com práticas sustentáveis, recentemente o USGBC adicionou um novo "crédito-piloto" no seu sistema de certificação, a Prevenção através de Projeto – PtD como um dos pré-requisitos.

Por fim, em fevereiro de 2015, a integração do PtD com LEED surgiu a partir de uma parceria NIOSH-USGBC para explorar as ligações entre as questões de segurança e saúde no trabalho ao longo do ciclo de vida de uma edificação e práticas de construção sustentável.

No conceito de segurança em projeto e construção, a segurança é considerada ao longo de todo o ciclo de vida de uma construção existente, ou seja, ao longo das fases de concepção, projeto, construção e manutenção e uso.

Assim, focados em PtD, os projetistas poderão identificar antecipadamente os riscos de acidentes de trabalho em todo o ciclo de vida da edificação e definir diretrizes a serem tomadas para evitar esses acidentes, como exemplo:

1. Pontos de ancoragem para instalação de linhas de vida e uso de trava-quedas em edificações e obras de infraestrutura, destinadas às atividades de execução (acabamento) e manutenção de superfícies em altura, assim como ponto para cabos de aço independentes destinados ao uso de cadeira suspensa (Figura 2-2-Cadeira Suspensa) e de içamento de materiais. Projetar e especificar, também, pontos de ancoragem/fixação para andaimes do tipo apoiado (fixo ou móvel) (Figura 2-3-Andaimes) destinados à execução, manutenção e limpeza interna de telhados, envidraçados, pórticos e átrios;
2. Um sistema de ancoragem permanente do telhado e os EPIs dos operários, facilitando os trabalhos próximos da borda do telhado, tanto na fase de execução da obra quanto na fase de manutenção e uso, (Figura 2-4- Ancoragens fixadas do telhado);
3. Claraboias com vidro inquebrável ou com fios de fortalecimento, ou ainda, com superfície curva (como abóbadas, cúpulas, estruturas em arco, etc.), ao invés de plana. Podem também, propor a instalação de guarda-corpos em torno da claraboia (Figura 2-5- Instalação de guarda-corpo);

Figura 2-2- Cadeira Suspensa



Fonte: Adaptado de NIOSH (2013)

Figura 2-3- Andaimos



Fonte: Adaptado de NIOSH (2013)

Figura 2-4- Ancoragens fixadas no telhado



Fonte: Adaptado de NIOSH (2013)

Figura 2-5- Instalação de guarda-corpo



Fonte: Adaptado de NIOSH (2013).

Projetistas, artistas gráficos, engenheiros, arquitetos, gerentes de construção e gerentes de instalações encontram aplicações para o seu trabalho e uma análise dos problemas de segurança

antes e depois de seu envolvimento. Portanto, para que a iniciativa PtD seja bem-sucedida, o compromisso de todos deve estar bem definido.

No entanto, Gambatese (2008) relatou que enquanto melhorias significativas no desempenho da segurança têm sido feitas nas últimas décadas, uma parte dentro da equipe de projeto, o projetista, não está sendo diretamente envolvido nos projetos de segurança.

Segundo Vasconcelos (2009) poucos cursos de arquitetura incluem a disciplina segurança do trabalho em seus currículos e, conseqüentemente, as empresas não acreditam que os seus profissionais de design sejam capazes de identificar os perigos aos quais os trabalhadores estariam expostos em um canteiro de obra.

Na União Europeia e no Reino Unido, focados na necessidade de projetistas com conhecimento em segurança do trabalho na sua concepção, gerou-se uma expectativa acelerada em fornecer treinamento sobre segurança do trabalho aos arquitetos e profissionais da área, com a finalidade de cumprir as exigências da legislação vigente (BEHM 2005).

Cada vez mais tem havido investimentos na produção de material educacional com sugestões e orientações, como as listas "Vermelho, âmbar e verde", que identificam uma série de soluções de projeto que efetivamente reduzem o risco de SST, tanto na construção quanto na operação, nas fases de manutenção e uso através do Health and Safety Executive -HSE (Saúde e Safety Executive ).

Todavia, sabe-se que a gerência de um projeto com caráter inovador em relação às práticas e costumes existentes, em sua maioria enfrentam resistências para o seu desenvolvimento.

Assim, tem havido muita relutância entre os arquitetos em abordar segurança do trabalhador em seus projetos. Eles estão centrados principalmente, nas responsabilidades decorrentes dos acidentes de trabalho e nos possíveis custos associados.

Quando se discute PtD entre os profissionais de *design*, é gerada uma eterna preocupação, pois novas responsabilidades serão acrescidas às já existentes. Mesmo que seja previsto explicitamente, através de contrato, que o profissional de design não será responsável por meios e métodos ou por quaisquer programas de segurança, a preocupação permanece (TOOLE e CARPENTER, 2013).

Por causa dessas responsabilidades legais e de questões com o seguro, os projetistas têm sido aconselhados, pelos seus assessores jurídicos, a não considerar a segurança dos trabalhadores em seus projetos.

Através do PtD, arquitetos e engenheiros estarão em posição de tomadores de decisão sobre SST e podem reduzir ou eliminar certos riscos identificáveis antes que os mesmos cheguem no canteiro de obras, cabendo aos empreiteiros garantir o conceito de segurança de construção especificado no projeto e respeitar as diretrizes estabelecidas (BEHM, 2005).

No novo cenário de prevenção através do projeto, além do empreiteiro ter a responsabilidade pela segurança na obra, igualmente os arquitetos e engenheiros serão responsáveis pela SST, estabelecendo em seus projetos as diretrizes de prevenção de acidentes.

Por outro lado, não é suficiente que arquitetos e engenheiros considerem a SST em seus projetos. É necessário, também, que os produtos e serviços adquiridos possuam especificações que previnam e minimizem os riscos de segurança e saúde no trabalho (SCHULTE et al. 2008).

Políticas públicas devem ser estimuladas, quer sejam de origem legal, contratual, econômica, ou regulamentadora, tornando-se força motivadora para que os projetistas avaliem SST durante a fase de concepção do projeto (BEHM, 2005)

Embora, considerações em SST e questões de segurança na fase de concepção de um projeto de construção tenham sido identificadas como essencial para a melhoria dos resultados de SST, no Brasil, ainda não há uma prática efetiva deste processo.

Mesmo com a vigência das NRs, especialmente a Norma Regulamentadora Nº18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, não há, até o momento, um dispositivo legal para aplicação de SST na fase de concepção da edificação. A implementação das normas só é direcionada à prevenção de acidentes durante a fase de execução da obra.

#### **2.4.2 Inovações Tecnológicas e o PtD**

Com as tecnologias digitais sendo amplamente utilizadas em construções de edifícios e infraestruturas, também houve uma expansão envolvendo questões de SST. Assim, vários softwares utilizando bancos de dados, realidade virtual, sistemas de informação geográfica, 4D CAD, modelagem de informações e tecnologias de detecção foram desenvolvidos para abordar

as questões de segurança na fase de construção, mas poucos são os que dão suporte na fase de concepção do projeto nessa área.

Elaborado pela equipe da OSHA, o *Hazard* Ferramenta de Treinamento Identificação da OSHA tem a finalidade de aumentar a conscientização sobre os tipos de informações disponíveis e recursos referentes aos perigos do local de trabalho. É uma ferramenta de treinamento interativo baseado em jogos, para pequenos empresários, trabalhadores e pessoas interessadas em aprender os conceitos básicos de identificação de risco de acidentes do trabalho.

Outro software interativo, intitulado "*Design for Construction Safety ToolBox*", foi desenvolvido pela *Construction Industry Institute - CII*, permite aos usuários a identificação potencial dos riscos de segurança de construção específicos do projeto e oferece sugestões de design que podem ser utilizados tanto para controlar como para eliminar os riscos.

A ferramenta digital *SliDeRule (Safety in Design Risk Evaluator)* é usada durante a fase de concepção de um edifício, auxiliando os *designers* a desenvolver, com a avaliação do risco de segurança de construção associado, os seus projetos. Arquitetos e engenheiros podem usar *SliDeRule* para: determinar o nível de risco de segurança associado ao seu projeto; comparar projetos futuros com base no risco de segurança da construção; e criar projetos de construção que minimizem o risco de lesões do trabalhador da construção civil. Foi criado por pesquisadores na escola de Civil e engenharia de construção em Oregon State University e financiado, em parte, pelo NIOSH.

Desenvolvido na Austrália, o software *Tool for Safety and Health in Design (ToolSHeD)* de apoio à informação e de decisão, para ajudar os projetistas de construção a integrar a gestão de risco SST no processo de design. A estrutura do sistema é baseada na web e no processo de aquisição de conhecimento e modelagem. A ferramenta *ToolSHeD* implanta árvores de argumento para representar o raciocínio usado por peritos para avaliar o risco dos acidentes de trabalho, superando limitações inerentes em sistemas especialistas baseados em regras (COOKE et al., 2008).

A plataforma BIM tem se destacado entre as ferramentas de desenvolvimento e tem sido utilizado, experimentalmente, em projetos de SST, principalmente na etapa inicial de uma obra, onde os procedimentos de segurança são detalhados para serem efetivamente implantados em campo. O potencial da ferramenta BIM em fornecer parâmetros para a segurança na construção civil na concepção e planejamento facilita a integração dos diversos projetos. Nesta fase de

concepção os profissionais de SST precisam estar totalmente envolvidos com os outros projetos.

Financiado pela Fundação de Pesquisa Nacional da Coreia (NRF), foi implementado um software integrado com a plataforma BIM utilizando tecnologias, como realidade virtual e técnicas de jogos, e com conhecimentos das normas de Segurança do Trabalho e Saúde. Esta ferramenta propõe vincular gestão de segurança e sistema de visualização (SMVS), que se apoia na plataforma BIM, ou seja, rastreamento de localização, realidade virtual, e as tecnologias de jogo. O processo investigativo tem o objetivo de melhorar a prática de gestão de segurança realizada para identificar os riscos de segurança na concepção do projeto, bem como realizar treinamento com o trabalhador no canteiro de obra, na fase de execução da construção (CHAN-SIK e HYEON-JIN, 2013).

Zhou, Whyte e Sacks (2012) entendem que, mesmo com novas tecnologias, mais pesquisas deverão ser realizadas para identificar um modelo ou um software que aborde SST, na concepção do projeto, envolvendo todas as complexas situações encontradas num canteiro de obras.

## **2.5 O método MAARD**

Entre as principais abordagens que têm sido tomadas para melhorar a segurança no trabalho na indústria da construção, *Prevention through Design* (PtD – Prevenção através de projeto) é uma abordagem que pode fornecer um direcionamento positivo para a melhoria da segurança da construção.

Definir os tipos de projetos que possuem conexão com os riscos de acidente de trabalho nos canteiros de obras, direcionando-os exclusivamente a cada área e envolvendo o profissional com conhecimentos técnicos específicos, além de sugerir diretrizes a serem implementadas nos projetos, foram os pontos primordiais para a utilização do método escolhido neste trabalho.

No intuito de propor um método de gestão em SST para a indústria da construção civil, prevenindo riscos de acidentes de trabalho na etapa de concepção de projeto, Vasconcelos (2013) desenvolveu um método de análise sistemático, o método *MAARD - Method of Analysis for Accident Related Design* (Método de análise para acidentes vinculados aos projetos), onde possibilita a identificação de possíveis vínculos entre as causas dos acidentes coletados e os

projetos do empreendimento, bem como, a proposta de fornecer diretrizes que podem ser adotadas para evitar que esses acidentes aconteçam.

Entre outros métodos existentes foi observado que alguns identificavam os vínculos entre as causas dos acidentes e os projetos, no entanto não definiam os tipos de projetos e nem as medidas que poderiam ser seguidas para evitar esses acidentes (VASCONCELOS, 2013). Com essas medidas, pode-se determinar qual projeto está envolvido e quais as diretrizes a serem adotadas nestes projetos.

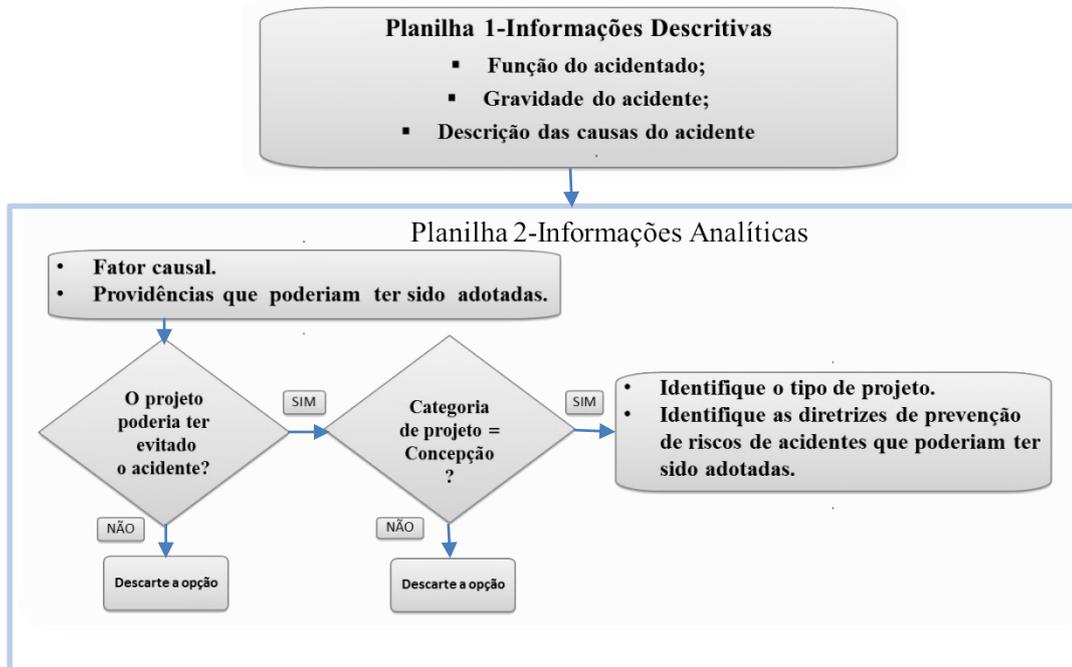
Devido à relevância do método na dissertação, serão resumidamente apresentados os passos de estruturação do método MAARD, baseado nas descrições das causas dos acidentes e nas diretrizes que poderiam ser tomadas para evitar que esses acidentes acontecessem.

Para o método ter resultados mais expressivos é importante selecionar dados primários dos acidentes de trabalho, com a descrição de suas causas potenciais. Com a análise dessas causas, são identificadas as medidas que poderiam ter sido tomadas para que os mesmos não tivessem ocorrido, tornando possível definir o vínculo do acidente com os projetos. Ressaltando que a seleção é feita apenas dos acidentes cujas descrições das causas estejam de forma bastante clara.

Também é significativo escolher as delimitações do trabalho na aplicação do método. Podendo ser considerados os projetos de obras de edifícios e de obras de infraestrutura (construção pesada e obras de montagem industrial), bem como, identificados as categorias de projetos, ou seja, de concepção, de execução ou de equipamentos. Nos projetos de concepção, ainda, serem classificados por tipo de projeto, sendo, para as obras de edifícios, os projetos de arquitetura, estruturas e instalações e para as obras de infraestrutura, os projetos de estruturas e instalações.

Para a efetivação do método MAARD, foram desenvolvidas duas planilhas com informações que se complementam. Na Figura 2-6-Esquema do método MAARD é mostrado o esquema geral do método MAARD, onde na Planilha 1 - Informações Descritivas, deve constar o número sequencial do acidente, informações sobre a função do acidentado, a gravidade do acidente (leve, grave ou fatal) e a descrição das causas do acidente (narrativa dos acidentes) com informações importantes, como: avaliação de risco, medidas preventivas infringidas, entre outras. Finalmente, considerar as causas que foram identificadas e selecionar as mais relevantes.

Figura 2-6- Esquema do método MAARD



Fonte: Autor

Na Planilha 2 - Informações Analíticas, deve conter, para identificação do acidente, o mesmo número de referência colocado na Planilha 1, o fator causal do acidente (humano, material ou organizacional), ações que poderiam ter sido realizadas para evitar esses acidentes, questionamento se os projetos poderiam ter evitado os acidentes (sim ou não), em caso negativo, a opção é descartada e, em caso afirmativo, a opção é classificada por categoria de projeto (concepção, execução e equipamentos) e, especificamente nos projetos de concepção, define-se o tipo de projeto (arquitetura, estrutura, instalações e infraestrutura) no qual o acidente ocorrido poderia se enquadrar e, finalizando, as diretrizes que poderiam ter sido adotadas para evitar esses acidentes.

Para melhor esclarecimento visualizamos abaixo o Quadro 2-1- Lista de Diretrizes.

Quadro 2-1-Lista de Diretrizes

Nº	<b>Diretriz de prevenção de riscos de acidentes na construção para projetos de concepção</b>
1	Projetar ancoragem de trilhos permanentes em cobertas destinados ao suporte e à mobilidade de andaimes suspensos para atividades de acabamento e manutenção de fachadas.
2	Projetar pontos de ancoragem para instalação de linhas de vida e uso de trava-queda em edificações e obras de infraestrutura, destinadas às atividades de execução (acabamento) e manutenção de superfícies em altura, assim como ponto para cabos de aço independentes destinados para o uso de cadeira suspensa e de içamento de materiais.
3	Projetar pontos de ancoragem para linhas de vida e redes de proteção, destinadas às atividades de execução (acabamento) e manutenção de telhados, cobertas, chaminés, caixas d'água e poços.
4	Projetar claraboias com vidro inquebrável ou com fios de fortalecimento; ou com superfície curva (como abóbadas, cúpulas, estruturas em arco, etc.), ao invés de plana; ou mesmo, propor a instalação de guarda-corpos em torno da claraboia.
5	Especificar materiais não frágeis para cobertas ou propor passarelas permanentes sobre a cobertura quando extensa, inclusive em caso de cobertas inclinadas.
6	Projetar pontos de ancoragem/fixação para andaimes do tipo apoiado (fixo ou móvel) destinados à execução, manutenção e limpeza interna de telhados, envidraçados, pórticos e átrios.
7	Projetar guarda-corpos recuados nas aberturas de laje destinadas a caixas d'água e poços.
8	Projetar platibandas com altura adequada, de modo que não seja necessário a confecção de guarda-corpos provisórios, ou projetar guarda-corpos definitivos recuados da fachada.
9	Dimensionar a estrutura da platibanda de modo a suportar a passagem dos cabos de aços referentes aos andaimes suspensos, cujos trilhos de ancoragem se encontram na laje de cobertura, assim como às descidas de cabos de aço independentes, destinados a cinto de segurança e elevação de materiais; de modo a evitar os seus desgastes.
10	Projetar pontos de ancoragem nas fachadas e/ou outras áreas, para linhas de vida e andaimes suspensos e/ou fachadeiros nos serviços de execução e de manutenção, especificando o tipo do andaime (elétrico, sanfonado, etc.).
11	Prever o tipo de andaime destinado à execução e à manutenção (ex.: em casos de fachadas com reentrância com menos de 1m de largura ou em caso de fachadas que permitam a disposição de andaimes permanentes estacionados), quando houver reentrâncias em fachadas.
12	Projetar pontos para ancoragem das plataformas de proteção (bandejas) e redes de proteção, a fim de evitar queda de materiais e pessoas, respectivamente.
13	Projetar acessórios/elementos de ancoragem em lajes e vigas nas áreas de periferia, a fim de fornecer suporte para guarda-corpos, andaimes suspensos e linhas de vida.
14	Projetar pilares com elementos de fixação (furos, grampos, etc.) acima do piso, em altura adequada, para guarda-corpos e linhas de vida.
15	Indicar a execução de alvenaria definitiva com altura adequada, como parapeitos e peitoris, de modo que não seja necessária a confecção de guarda-corpos provisórios ou a sua complementação.
16	Projetar meios para que trabalhos em varandas e instalação / manutenção de janelas e jardineiras possam ser realizados por dentro da edificação ou dispor de ancoragem destinado ao cinto de segurança para o desenvolvimento da atividade.
17	Projetar vigas invertidas nas bordas de laje, para que funcionem como rodapé, evitando a projeção de materiais e ferramentas manuais.
18	Indicar a continuidade da armação de aço negativa da laje em aberturas, como poços de elevadores, poços de ventilação, 'shafts' para tubulações, chaminés, etc.
19	Projetar pontos de ancoragem para linhas de vida na laje da casa de máquinas dos elevadores, destinadas aos serviços em poços de elevadores.

Quadro 2-1-Lista de Diretrizes

(continuação)

Nº	<b>Diretriz de prevenção de riscos de acidentes na construção para projetos de concepção</b>
20	Projetar escadas definitivas de modo a serem utilizadas desde o início da fase de execução da obra, sendo construídas conjuntamente com os seus patamares, guarda-corpo e corrimão, para serem içadas em seu conjunto.
21	Projetar escadas definitivas para acesso a telhados, cobertas, caixas d'água e chaminés, com parte inferior destacável ou isolada, para acesso somente ao pessoal autorizado.
22	Projetar alçapões de acesso a forros, telhados e cobertas com dimensões adequadas para passagem de uma pessoa e distantes da periferia da estrutura, ou outro meio seguro.
23	Indicar sinalização de piso ou o uso de guarda-corpo, no caso de projeto de escadas helicoidais, de modo a inibir a utilização das áreas de piso com largura inferior a 15 cm.
24	Utilizar materiais antiderrapantes para revestimento de piso, em áreas úmidas.
25	Optar por estrutura pré-fabricada/pré-moldada, se possível, que pode ser montada no solo e erguida, minimizando os trabalhos em altura.
26	Projetar dispositivos de ancoragem (ganchos, grampos, etc.) em elementos estruturais pré-fabricados/pré-moldados para elevação, de modo a identificar o peso e o centro de gravidade de elementos pesados ou volumosos.
27	Especificar estruturas e conexões já soldadas, aparafusadas e pintadas, sempre que possível, ao invés de parafusos ou soldas ou pinturas feitas em campo.
28	Localizar pontos elétricos de iluminação indireta em locais com pé direito alto ou junto à periferia, como por exemplo, varandas, de modo a evitar trabalhos em altura para troca/manutenção de lâmpadas.
29	Especificar luminárias para teto com pé direito alto ou localizado junto à periferia, que possam ser levadas ao piso ou que possam ser trocadas a partir do piso.
30	Fornecer acesso adequado às tubulações elétricas e aos dutos de ventilação, ar condicionado, calefação, etc., distante de janelas e portas de vidro. No caso de pé direito alto, dispor ganchos para engate de cinto de segurança.
31	Identificar a proximidade entre as linhas elétricas aéreas e o empreendimento projetado de modo a deixar espaço adequado para a realização das atividades em segurança, principalmente para guias, guindastes e caminhões betoneira. Caso não seja possível, indicar o corte de energia ou a relocação das linhas elétricas aéreas à concessionária.
32	Projetar e planejar a sequência das instalações das linhas de transmissões subterrâneas, compatibilizando com as escavações e instalações dos equipamentos de grande porte. No caso de linhas de transmissões subterrâneas existentes, exigir do construtor/empreendedor a localização para representação em seu projeto, de modo a evitar perfurações acidentais. Se necessário, o engenheiro eletricista deve propor alteração e relocação dos utilitários subterrâneos.
33	Projetar tubulações que conduzam líquidos em nível inferior às demais tubulações, com ênfase em tubulações elétricas, de modo a evitar curto circuito em caso de vazamentos.
34	Prover DR e sistemas de bloqueios mecânicos; e identificar as tensões de energia elétrica no projeto, através de textos, cores ou outro meio.
35	Projetar interruptor instalado com distância adequada ou especificar a utilização de interruptor de acionamento pneumático, em projetos que contemplem banheiras.
36	Delimitar e sinalizar as circulações de pedestres e veículos, de modo que o motorista do veículo e o pedestre visualizem um ao outro, e as áreas de trabalhos onde houver circulação de veículos e pedestres, de modo a facilitar o acesso para operação (Ex.: áreas de medidores, válvulas pressurizadas, etc.).
37	Evitar atividades de carregamento e descarregamento de materiais em áreas íngremes.
38	Indicar e especificar sinalizações horizontais e verticais, além de redutores de velocidade, de modo a garantir a segurança da área de atuação do trabalhador em obras de infraestrutura pública. Se necessário, prever desvios e fechamento de faixas de rolamento.

Quadro 2-1-Lista de Diretrizes

Nº	Diretriz de prevenção de riscos de acidentes na construção para projetos de concepção
39	Projetar corrimãos boleados, e evitar quinas "vivas" e elementos com ponta, a fim de evitar o enganchamento de roupas, cortes e arranhões.
40	Projetar portas de acesso que proporcionem a entrada imediatamente resguardada em torno de seu perímetro, quando abertas.
41	Evitar colocar portas ou janelas envidraçadas em frente a lance de escadas.
42	Indicar no projeto de sótãos e porões, a devida sinalização ou isolamento da área com altura inferior a 1,80m, através de guarda-corpos permanentes ou outro meio, como a colocação de armários para aproveitamento do espaço.
43	Indicar a necessidade de escoramento das estruturas adjacentes às escavações/limpeza de terreno. Caso não seja possível, indicar a não realização de atividades nessas áreas ou propor a relocação das estruturas ou das escavações.
44	Eliminar escavações extensas em áreas públicas, se possível, incorporando a tecnologia <i>trenchless</i> .
45	Locar utilitários subterrâneos (tubulações de água, esgoto, telefone, gás, etc.) em áreas não edificadas, para facilitar o acesso às escavações.
46	Fornecer informações sobre as condições do local e projetar proteção coletiva, em projetos situados em encostas íngremes ou em suas proximidades, como por exemplo, guarda-corpos antes da borda do corte do talude. No caso de encostas adjacentes ao projeto de estradas, propor barreiras a fim de reter deslizamentos de rochas, pedras, neves, etc.
47	Identificar e especificar as estruturas que receberão cargas durante os serviços de construção e manutenção, e seus respectivos pontos de ancoragem, de modo a garantir a sua estabilidade, como por exemplo, áreas de carga e descarga de materiais, periferias que receberão plataformas de proteção, e áreas que serão instalados equipamentos de grande porte e que gerem vibração.
48	Elaborar suportes, conexões e encaixes que evitem a montagem incorreta, fornecendo furo "guia" ou encaixe para apoiar a viga e facilitar o aparafusamento, o alinhamento e a estabilidade da estrutura, ao projetar estruturas pré-fabricadas.
49	Fornecer barreiras de proteção para rodas de veículos em estacionamentos em altura, a fim de evitar o deslizamento / ultrapassagem do limite do piso.
50	Fornecer suporte estrutural nas bordas das estradas, a fim de evitar o deslizamento/capotamento do veículo, assim como barreiras sonoras ou marcas termoplásticas na divisão de faixas de rolamento, a fim de evitar colisão entre veículos.
51	Projetar declive, largura, altura, raio de viragem e tratamento das superfícies de tráfego (como o uso de sulcos e materiais antiderrapantes), considerando o tamanho, o peso e a manobrabilidade dos equipamentos.
52	Evitar a utilização de materiais (tintas, <i>primers</i> , solventes, selantes, revestimentos, etc.), equipamentos e métodos que gerem situações perigosas, como ruído, vibração, poeiras, gases, vapores, etc.
53	Definir o uso de materiais leves e fáceis de manusear e içar.
54	Fornecer acesso adequado às tubulações e caixas de esgoto, para permitir operações de inspeção, limpeza e manutenção.
55	Indicar válvulas para despressurização das tubulações, além de representar e detalhar o purgador e os dutos em áreas externas e/ou devidamente ventiladas, no caso de instalação de gases ou água sob pressão em edificações. No caso de linhas existentes, exigir do construtor/empreendedor/ concessionária a localização para representação em seu projeto, de modo a evitar perfurações acidentais. Se necessário, deverá ser proposta alteração e relocação dos utilitários subterrâneos. Obs.: A representação deve ser feita através de cores.0

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Há uma grande diversidade nos métodos de pesquisa. No entanto, dois grandes grupos encabeçam essa lista: os métodos quantitativos e os qualitativos. De acordo com Polit e Hungler (1995), nas pesquisas quantitativas, o pesquisador trabalha, de forma controlada, com coleta sistemática de dados numéricos, enfatizando a objetividade. Nas pesquisas qualitativas, o pesquisador coleta materiais com características subjetivas, como narrativas, sugestões, experiências pessoais, entre outras.

Neste estudo foram propostas explorações no método de pesquisa de abordagem quantitativa, ao identificar numericamente os acidentes com características semelhantes, a partir de suas causas potenciais, e definir as diretrizes que podem ser adotadas, na concepção do projeto, para que os acidentes de trabalho ocorridos na construção civil no estado de Pernambuco, Brasil, nos últimos cinco anos, possam ser evitados.

#### 3.1 Pesquisas bibliográficas e documentais

Inicialmente, foram desenvolvidas pesquisas bibliográficas em periódicos de várias bases nacionais e internacionais, livros, textos acadêmicos e artigos científicos publicados em congressos, simpósios nacionais e internacionais, leis e normas voltadas para segurança no trabalho em vigor no Brasil e no mundo.

As pesquisas bibliográficas e documentais, versando sobre o estado da arte da dissertação, abrangeram a construção civil, SST (Segurança e Saúde do Trabalho), SGSST (Sistemas de Gestão em Segurança e Saúde do Trabalho), acidentes de trabalho na construção civil, indicadores quantitativos e qualitativos de acidentes, além de contemplar de uma busca mais aprimorada ressaltando a importância da iniciativa *Prevention through Design* (PtD -Prevenção através de Projeto).

Na sequência, foi feita uma análise documental numa base estatística de dados oficial do Instituto de Criminalística do Estado de Pernambuco (IC-PE) e do Ministério do Emprego e Trabalho (MTE), contendo registros sobre acidentes do trabalho graves e fatais no estado de Pernambuco, Brasil, nos últimos cinco anos, considerando como campo de atuação as edificações verticais e horizontais.

### 3.2 Levantamento dos acidentes de trabalho

A escolha da base deu-se da necessidade de explorar as informações sobre os acidentes brasileiros, identificando os riscos dos acidentes ocorridos, onde poderiam ter sido evitados se tivessem sido diagnosticados antecipadamente através de projeto, além de contribuir na análise estatística mundial de acidentes, também servir de apoio no fortalecimento de práticas de PtD.

Para a pesquisa de campo foi realizada uma varredura minuciosa nos processos do IC-PE e nos processos do MTE-PE, compreendendo de formulários padronizados preenchidos pelos auditores fiscais do trabalho durante sua visita ao local, como mostrado no Anexo A, comprovação da documentação fiscal, de relatórios, entre outros.

Algumas dessas informações poderiam ter sido coletadas da internet, disponibilizadas pelo MTE, através do site: ‘ [http://portal.mte.gov.br/seg\\_sau/analise-de-acidentes-e-doencas-do-trabalho.htm](http://portal.mte.gov.br/seg_sau/analise-de-acidentes-e-doencas-do-trabalho.htm) ‘ e exemplificado no Anexo B. No entanto, até a presente data, não foram disponibilizados os Resumos de Acidentes Analisados referentes ao estado de Pernambuco.

Dos 212 (duzentos e doze) acidentes do trabalho de vários setores da indústria, com lesões graves e fatais registrados no MTE, no período de 2010 a 2014, foram coletados os 64 (sessenta e quatro) acidentes de trabalho da construção civil. Classificados como acidentes de trabalho grave: as amputações ou esmagamentos, perda de visão, lesão ou doença que leve a perda permanente de funções orgânicas, fraturas que necessitem de intervenção cirúrgica ou que tenham elevado risco de causar incapacidade permanente, queimaduras que atinjam toda a face ou mais de 30% da superfície corporal ou outros agravos que resultem em incapacidade para as atividades habituais por mais de 30 dias; e como fatal: morte ocorrida em virtude de eventos relacionados ao trabalho. Também foi encontrada a classificação por grau de risco, que conforme NR-4, serve para mensurar o risco de cada atividade, considerando a ramo de atividade da empresa. De acordo com essa norma, a construção civil, passou a ser classificada como grau de risco 4 (quatro) a partir da Portaria nº 1, de 12 de maio de 1995. No entanto através da Portaria nº 169, de 14 de julho de 2006, foi redefinido, então, grau de risco 3 (três) para a construção civil.

A análise dos dados abrangeu as informações disponíveis nos processos dos acidentes de trabalho da construção civil: o boletim de ocorrência da polícia civil de Pernambuco contendo os relatos das vítimas dos acidentes graves e/ou de seus colegas de trabalho, os pareceres dos peritos de criminalística e dos auditores fiscais, além de informações documentais, tais como:

fichas de registro de empregados, atas de CIPA, controle do fornecimento de EPI, informações da área médica, avaliações de risco, comunicação de acidente de trabalho – CAT, procedimentos e instruções de trabalho, controle de treinamento dos funcionários, parecer técnico, entre outros. Também foram analisadas jornadas, descansos e carga de trabalho em período considerado adequado para análise do impacto de fadiga do acidentado.

Deve ser considerada a importância em selecionar uma base de dados primários consistentes, contendo a descrição dos acidentes e suas causas potenciais, de forma mais detalhada, pois é necessário conhecer as causas dos acidentes para identificar os vínculos com os projetos.

Embora seja uma base de dados primária estável, problemas foram enfrentados com o preenchimento dos dados. Em certos casos, as informações estavam incompletas ou inexistentes e as descrições sobre os acidentes eram agregadas, simplificadas ou incompletas, dificultando a sua compreensão.

Por outro lado, a equipe investigativa oficial do governo, em alguns casos, pela falta de preservação do local do acidente, não conseguiu identificar o verdadeiro motivo do acidente, em outras ocasiões, pela demora de serem comunicados, às vezes, meses depois do ocorrido, não foi capaz de produzir diagnósticos autênticos.

A base de dados consistiu especificamente de dados oficiais do Brasil, considerando que os dados de acidentes ocorridos em um único país possuem naturezas culturais, sociais e econômicas semelhantes pois estão regidos pelas mesmas normas e leis. Foram ainda gerados a partir da utilização de métodos similares de processos construtivos, de máquinas e equipamentos com tecnologias de especificidade parecidas e, em sua maioria, com mão-de-obra composta por pessoas do próprio país, viabilizando assim uma análise estatística mais aprimorada entre os dados.

### **3.3 Aplicação ao método *MAARD***

A importância da escolha do método, entre vários métodos de prevenção de riscos de acidentes do trabalho na construção civil abordando PtD, deu-se pela abordagem em vincular os acidentes e suas causas aos projetos de concepção, bem como na determinação de quais tipos de projetos de concepção seriam utilizados na prevenção dos riscos de acidentes e de quais seriam as medidas adotadas.

Assim, para a gestão na prevenção de riscos de acidentes do trabalho na construção civil desse trabalho optou-se pelo método MAARD - *Method of Analysis for Accident Related Design* (Método de análise para acidentes vinculados aos projetos), uma abordagem sistemática para lidar com potenciais riscos de segurança na fase de concepção do projeto, adaptado à realidade de Pernambuco, Brasil baseado em medidas de segurança que possam ser implementadas na concepção dos projetos.

Na delimitação do escopo do trabalho, foram considerados os projetos de concepção em edificações verticais e/ ou horizontais subdivididos nos tipos: projetos de arquitetura, projetos de estrutura, projetos de instalações e projetos de infraestrutura.

Para implementar o método, seguindo o Esquema do método MAARD (Figura 3-1- Informações Descritivas), construiu-se duas planilhas, a partir da coleta dos dados relevantes dos acidentes de trabalho na construção civil, disponibilizados pelo MTE e IC-PE, identificando o que aconteceu e as respectivas razões, que servirão como ferramenta de avaliação para medir o nível de risco de segurança de projetos de construção e também fornecer uma base consistente para comparações futuras entre empresas da construção.

### 3.3.1 *Informações Descritivas*

A primeira planilha, denominada Informações Descritivas (Figura 3-1- Informações Descritivas), servirá de embasamento para a construção dos quadros com informações, possuindo na sua composição os seguintes campos:

Figura 3-1- Informações Descritivas

Nº	Ano	Quant.de empregados	Função do Acidentado	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
----	-----	---------------------	----------------------	-----------------------	----------------------------------

Fonte: Adaptada de Vasconcelos (2013)

**Nº** - Numeração sequencial – corresponde ao acidente de trabalho da construção civil ocorrido no Estado de Pernambuco, Brasil, relacionando-o com a numeração da segunda planilha;

**Ano** – Informa o ano de ocorrência do acidente de trabalho da construção civil, no Estado de Pernambuco, Brasil, sendo o período de 2010 a 2014;

**Quant. de Empregados** – O número de empregados em atividade na obra e, eventualmente quando informado, o número de empregados na empresa. Informação importante para dimensionar o tamanho da empresa.

**Função do Acidentado** – considerado importante, pois muitas vezes o acidentado não possui experiência suficiente para desempenhar tal função, sendo apenas um ajudante, outras vezes, o mesmo se encontra em disfunção, realizando tarefas que não fora contratado, etc.

**Número cadastrado no SIRENA**- número gerado pelo Sistema de Referência em Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho – SIRENA, referente ao acompanhamento das análises de acidentes do Trabalho administrado pela Inspeção do Trabalho do Brasil. Através de parceria estabelecida do Ministério da Previdência Social (MPS), o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) recebe periodicamente informações referentes a todos os acidentes de trabalho notificados no país.

**Gravidade do Acidente** – Entre grave ou fatal.

**Descrição das causas do acidente** – narrativa do acidente de trabalho, descrevendo todos os possíveis fatores que contribuíram para a ocorrência do fato, como: dados sobre a avaliação de risco, o motivo do acidente, medidas preventivas infringidas, entre outras. Para uma percepção melhor do acidente é necessária uma avaliação mais detalhada dos acontecimentos.

Ressalta-se que o objetivo principal deste item é identificar as causas dos acidentes para que sejam prevenidas novas ocorrências de igual gravidade em situações de trabalho semelhantes, através de medidas de segurança e procedimentos de trabalho adequados.

### **3.3.2 Informações Analíticas**

Na segunda planilha, denominada Informações Analíticas, encontram-se informações mais específicas, envolvendo o motivo de cada acidente e o que poderia ter sido realizado para evitar que o mesmo acontecesse. Assim, por se tratar de um estudo indutivo, obtido a partir de diagnósticos realizados nos dados coletados, Quadro 4-1-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010, Quadro 4-2-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011, Quadro 4-3-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012, Quadro 4-4-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013 e Quadro 4-5-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2014, a planilha

Informações Analíticas será especificada abaixo (Figura 3-2-Informações Analíticas), porém seus quadros correspondentes serão apresentados no capítulo seguinte, com o resultado das análises.

Figura 3-2- Informações Analíticas

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
----	-----	--------------	--	--	------------------------------	-------------------------

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

**Nº** - Numeração sequencial – corresponde ao acidente de trabalho da construção civil ocorrido no Estado de Pernambuco, Brasil, listado na primeira planilha;

**Ano** – Informa o ano de ocorrência do acidente de trabalho da construção civil do Estado de Pernambuco, Brasil, considerando o período de 2010 a 2014;

**Fator Causal** - Um acidente de trabalho possui características multicausais, ou seja, os fatores relacionados com a ocorrência do acidente são de natureza variada e podem interagir entre si. Identificar os diversos fatores contribui para uma boa análise sobre as causas do acidente, e fornece subsídio para as medidas de prevenção.

No entanto, na pesquisa, foi escolhido o fator que mais diretamente se relacionava com o acidente. Baseada na proposta de Bellovi (1999) apud Vasconcelos (2013), foi escolhida a classificação ‘por objetivo de atuação’, onde:

**Fator Humano** - refere-se às ações dos trabalhadores como fator de maior relevância para a ocorrência do acidente;

**Fator Material** – limita-se aos fatores relacionados diretamente às inadequações e/ou falhas de máquinas, equipamentos e ferramentas;

**Fator Organizacional** - envolve as ações de dimensões mais abrangentes, em que a política e a cultura organizacional estão diretamente ou indiretamente relacionadas. A falta e/ou inadequações e/ou falhas na gestão do canteiro de obra, nos procedimentos operacionais e/ou nos projetos foram vinculadas a esse campo;

**Providências que poderiam ter sido tomadas** - descrição das providências que poderiam ter sido tomadas para que o acidente não ocorresse, com foco no fator causal de maior relevância.

Embora fatores irrelevantes não devam ser analisados, em algumas ocasiões, a relevância é de difícil definição formal, tornando complexo decidir quais fatores necessitam ser considerados para a solução de um determinado problema. Quando as informações são muito imprecisas esses acidentes são descartados.

**Os projetos poderiam ter evitado o acidente?** - As informações contidas no campo anterior são analisadas e confrontadas com o conteúdo da lista diretrizes de prevenção dos riscos de acidentes na construção para projetos de concepção, apresentada, por ano, nos Quadro 4-1, Quadro 4-2, Quadro 4-3, Quadro 4-4 e Quadro 4-5, no capítulo 4 (quatro). Através dessa análise, em caso de haver alguma medida de segurança que possa ser implementada em projetos, a resposta é afirmativa. Esse campo exige as respostas diretas ‘sim’ ou ‘ não’, a fim de identificar se o projeto poderia evitar que o acidente ocorresse;

**Em que categoria de Projeto?** – é selecionada a categoria de projeto (concepção, execução e equipamentos) que poderia ter colaborado para evitar o acidente de trabalho;

**Em que tipo de Projeto?** - é escolhido o tipo de projeto de concepção (arquitetura, estrutura, instalações e infraestrutura) que poderia ter contribuído para evitar o acidente.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Assim, a partir da base de dados oficial do Instituto de Criminalística do Estado de Pernambuco (IC-PE) e do Ministério do Emprego e Trabalho (MTE), contendo registros sobre os acidentes do trabalho graves e fatais no estado de Pernambuco, Brasil, nos últimos cinco anos, considerando como campo de atuação as edificações verticais e horizontais, foram construídos, por ano, os quadros especificados a seguir, utilizando e adaptando a Planilha 1, do Esquema do método MAARD:

- Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010;
- Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011;
- Quadro 4-3- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012;
- Quadro 4-4- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013;
- Quadro 4-5- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2014.

Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
1	2010	10	Servente de Obra 10276071-3	Fatal	O acidente ocorreu quando a vítima, juntamente com mais três trabalhadores, ajustava os cavaletes metálicos sob a plataforma em que se encontrava a britadeira. Após a colocação de dois cavaletes nas suas respectivas posições, houve a necessidade de ajustar a posição do terceiro cavelete. O cavelete localizado no meio estava com um dos apoios quebrado devendo ser soldado no local. Desta forma, os trabalhadores se posicionaram à frente, atrás e nos lados do último cavelete para empurrarem o mesmo até a posição desejada. A vítima, ao tentar empurrar com o pé o cavelete, escorregou e tracionou com as mãos o equipamento, que tombou sobre o mesmo, atingindo-o na cabeça. Vale salientar que os funcionários foram contratados como servente de obras e não foram orientados e nem capacitados sobre os procedimentos de operação do equipamento.
2	2010	04	Soldador 10296987-6	Grave	Ao pegar um tubo de duas polegadas o funcionário tropeçou e caiu. (Por se tratar de um acidente sem registro à época do ocorrido, pouco se sabe sobre o mesmo). Mesmo muitos meses após o acidente, foi encontrado uma total desorganização do meio ambiente de trabalho da obra; ausência de cipeiro designado, a quem caberia desenvolver os objetivos de prevenção de acidentes nos moldes da NR-5; inobservância de aspectos em matéria de segurança no trabalho (ex.: escada sem guarda-corpo), etc.
3	2010	53	Pedreiro 10343764-9	Fatal	A vítima encontrava-se na concretagem do teto da segunda laje, situado a mais de 6m de altura, bem próximo aos fios da rede de alta tensão da concessionária local, que transpassava toda a extensão frontal do prédio. O mesmo não usava cinto de segurança, o prédio não apresentava linha de vida e nem guarda-corpo na periferia. Não existia proteção de periferia em toda a extensão da referida laje, não foram instalados anteparos: físicos ou isolamento dos fios da rede de alta tensão. Além da falta de treinamento.

Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010 (continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
4	2010	03	Montador de Estruturas Metálicas 46213.007906/2010-31	Grave	O funcionário foi designado para fazer a montagem de painéis wall no interior da edificação através da fixação dos mesmos na estrutura já existente. Quando se deslocava sobre o piso de painéis wall, em instalação, o trabalhador sofreu queda em altura de 3,5 metros. No momento, fazia uso de cinto tipo paraquedista, com duplo talabarte, porém não estava fixado aos cabos guia, existentes p/ tal fim. Não houve exigência e/ou fiscalização da empresa quanto a uso adequado e permanente dos EPIs.
5	2010	28	Montador de Estruturas Metálicas e Servente de Obra 46295.004940/2010-91	Fatal	Dois funcionários estavam executando a troca da guarita por novos modelos. A estrutura interna da laje de sustentação da guarita possuía forma distinta das demais, sem qualquer tipo de armação de ferragem interna. As vítimas encontravam-se em cima da laje mencionada, com 2,8m de pé direito, quando a mesma caiu, provocando a queda dos trabalhadores. Em seguida a laje caiu por cima dos mesmos, sendo ambos atingidos fatalmente na cabeça. Os mesmos estavam em disfunção e trabalhando sem orientação e/ou capacitação em atividade de demolição, sem supervisão e em horário extraordinário.
6	2010	28	Carpinteiro 10058127-7	Fatal	Dois trabalhadores estavam assoalhando e preparando a vigésima-segunda laje para a concretagem da laje do edifício. Enquanto um deles desceu para providenciar e verificar o escoramento que estava na laje inferior, visualizou o outro trabalhador descendo pela ferragem da forma do pilar, pela parte externa da periferia, tentando se segurar na ferragem. Nisso, se desequilibrou e caiu até a primeira laje. Não existia cabo guia para fixação do cinto de segurança; a escada para acesso aos andares era inadequada, na ordem de serviço não havia procedimentos para orientá-los em relação à subida e descida da laje superior. O operário caiu da vigésima segunda laje, passou pelas plataformas secundárias de proteção e bateu com o seu corpo sobre a projeção da primeira laje, vindo a óbito no local.

Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
7	2010	63	Pedreiro 10343252-3	Grave	O trabalhador acidentado estava sobre uma laje já concretada da obra (edifício residencial), fornecendo cabaças (peça para preparo da laje a ser concretada) para outro trabalhador posicionado na laje imediatamente acima (altura em torno de dois metros e meio) que estava sendo preparada para a concretagem. A cabaça, que estava sendo entregue ao trabalhador posicionado na laje superior, em execução, bateu em um cimbramento (peça metálica para apoio das cabaças) e a mesma caiu sobre o pé esquerdo do trabalhador que, mesmo utilizando botas de couro, teve seus dedos fraturados. Na avaliação do acidente, percebeu-se a inexistência de espaço de trabalho e a dificuldade de circulação. Falha na antecipação / detecção do risco / perigo; Além da pressão por produtividade
8	2010	Não Informado	9 funcionários acidentados (1 pedreiro, 4 serventes, 2 telhadores, 2 montadores) 10268081-7	Grave	Durante a construção de um galpão, com área de 17.930 metros quadrados, nos serviços de execução da cobertura em estrutura metálica, ocorreu o desabamento. Havia trechos da cobertura que estavam concluídos (cerca de vinte por cento), trechos com a estrutura metálica montada e sem telhas e trechos ainda por fazer (cerca de quarenta por cento). A cobertura desabou num efeito 'dominó', desmoronando cerca de 4.482 metros quadrados da estrutura da cobertura, a qual suportava pilhas de telhas que seriam posteriormente distribuídas. No momento do acidente dentro da área interna do galpão estavam sendo realizados serviços de terraplenagem com a utilização de uma motoniveladora, serviços de concretagem do piso com utilização de um caminhão betoneira, serviços de coleta de amostras de concreto para ensaios, montagem da estrutura metálica da cobertura, serviços de supervisão das atividades, dentre outras características da construção civil (pedreiro, telhadores, serventes, armadores, etc.), tendo sido atingidos pelo desmoronamento da cobertura. Ao todo foram 14 acidentados, entre eles, 9 com grau de risco grave e os outros leve. Todos estavam com EPC e EPI adequados às suas funções. Não houve orientações, por parte da empresa, quanto ao empilhamento das telhas.

Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
9	2010	03	Pedreiro e Servente (Não informado)	Grave	Os acidentados exerciam atividade na construção civil (prédio em área urbana) nas funções de pedreiro e servente de obra. Estavam atualmente trabalhando na fachada do prédio, cuidando do revestimento da mesma. Os trabalhadores acessaram o andaime por meio de uma abertura na parede (janela) para realizar seus trabalhos sem os cintos de segurança. Logo após iniciarem suas atividades, desequilibraram-se do andaime e caíram ao solo; sendo que um dos trabalhadores caiu no terreno da construção e outro caiu do lado de fora dos tapumes que cercavam a construção.
10	2010	31	Servente 10061182-6	Grave	No pátio da edificação haviam postes de iluminação interna, de pequeno porte, que seriam substituídos por outros novos ou reparados. Na retirada de um deles, os funcionários montaram, ao lado, um andaime tubular metálico de cerca de quatro metros de altura e, do alto deste, um operário amarrou uma corda no poste e orientava sua derrubada efetuada por outros trabalhadores que, do chão, tracionavam, a corda. Na queda, o poste desviou-se e caiu sobre o andaime derrubando-o. O operário saltou, segundo ele, para não ser esmagado pela ferragem do andaime, chegando ainda, a fraturar o pé. O andaime não possuía piso de trabalho completo (apenas duas tábuas) nem fixado de modo seguro. Além disso, o trabalhador não utilizava cinto de segurança preso a uma estrutura independente do andaime.
11	2010	49	Carpinteiro 46213.003978/201017	Grave	O trabalhador, no momento do acidente, executava uma tarefa sobre a estrutura metálica apoiada na primeira laje, e que servia de escoramento para a segunda laje já concretada. O pé-direito do local onde o trabalhador sofreu o acidente era de 4,5m. A estrutura metálica de escoramento não possuía escada, sendo necessário escalar de forma improvisada e, embora estivesse com cinto de segurança, não estava fixado ao cabo guia. O trabalhador se desequilibrou e caiu no piso da primeira laje numa altura de 1,8m.

Quadro 4-1- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010 (continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
12	2010	40 na obra / 1337 na empresa	Pintor de obras 10120699-2	Grave	Dois trabalhadores acessaram a cobertura de um edifício para executar o retoque na pintura da platibanda do citado edifício, com altura aproximada de 9,0 metros do solo; ambos desempenhavam suas funções de forma improvisada, sem conhecimento dos procedimentos a serem adotados e sem os dispositivos de segurança que permitiriam uma movimentação segura sobre o telhado. Como não existia acesso seguro, os trabalhadores chegaram até o local da pintura se equilibrando pelo algerol. Em um dado momento, quando um dos funcionários pintava o lado interno da platibanda apoiado no algerol desequilibrou-se e pisou numa telha solta que se deslocou. Pela abertura no madeiramento do telhado o trabalhador caiu de uma altura aproximada de 3.50 metros para o piso imediatamente inferior, acidentando-se gravemente.
13	2010	Não Informado	Pedreiro 46213.003543- 201145	Grave	O operário ao serrar um barrote, o disco da serra travou momentaneamente e no destravamento teve a amputação da primeira falange do polegar direito. O trabalhador estava em desvio de função, pois era contratado como pedreiro, portanto não podendo manusear máquina sem a qualificação específica. Ressalta-se ainda que a falta do uso de empurrador, para proteger a mão do operador da área de risco contribuiu para o acidente.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013), MTE (2015).

Quadro 4-2-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2011

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
1	2011	36	Servente de Obra 201110354975-7	Grave	<p>O acidente aconteceu na obra de construção de dois edifícios, de quinze pavimentos cada. O equipamento envolvido foi um andaime suspenso, de 6,0 m de comprimento, possuindo todas as características conforme as normas de segurança prescritas. Os cintos de segurança, tipo paraquedista, eram ligados a cordas de 1", utilizando-se de dois talabartes. No dia anterior, dois funcionários iniciaram o desmonte de um andaime e o apoiaram sobre a plataforma principal de proteção, que ficava na altura do 2º andar. No dia seguinte, um deles (a vítima), antes de equipar-se com o cinto de segurança, subiu no andaime, provocando a inclinação da bandeja por excesso de peso. O trabalhador caiu, acerca de 5,0 m de altura e o andaime girou durante a queda caindo emborcado sobre o trabalhador. Durante avaliação do acidente, não ficou comprovada a capacitação e habilitação dos dois trabalhadores para a montagem, utilização e desmontagem de andaimes, como prescreve o PCMAT. Como também, não houve orientação sobre a plataforma de proteção instalada no perímetro da edificação, pois a mesma destina-se apenas a aparar materiais em queda livre e não para suportar o peso de um andaime.</p>
2	2011	09 na obra / 200 na empresa	Operador de Máquinas 10378375-0	Fatal	<p>Prédio em fase acabamento, onde o funcionário estava instalando, numa sala, eletrocalhas no teto. O teto em laje é inclinado acompanhando a queda d'água, sendo o pé direito na posição mais baixa de aproximadamente 3,50 metros e na posição mais alta de aproximadamente 4,50 metros.</p> <p>A vítima improvisou um andaime com uma cama beliche, confeccionada na própria obra. Utilizando a escada, sobre o beliche, o funcionário estava fazendo a fixação dos tirantes de sustentação da eletrocalha no teto, no lado direito mais alto, de uma altura de 3,0 m, quando se desequilibrou e caiu de cabeça no chão, ocasionando a sua morte. O mesmo não usava cinto de segurança, e nem havia dispositivos de segurança que permitiriam sua movimentação segura.</p>

Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
3	2011	473 na empresa	Pedreiro 10393905-9	Grave	O trabalhador acidentado exercia a atividade de pedreiro e no momento do acidente estava colocando massa na parede externa da edificação, no andar térreo. A plataforma de proteção principal, instalada na primeira laje da edificação, devido ao excesso de entulhos depositados sobre a mesma, não resistiu ao excesso de peso, vindo a desabar no térreo da edificação. O trabalhador que estava no andar térreo sob a mesma foi atingido na cabeça, tórax, membros superiores e pescoço. Caracterizando-se a falta de organização e limpeza da obra.
4	2011	102	Carpinteiro 10450235-5	Grave	O carpinteiro quando da utilização da serra circular instalada em mesa e procedendo a confecção de "palmitas" (pequena peça em madeira para lixar estroncas I barrotes), sofreu acidente com amputação de parte do primeiro quirodáctilo (polegar) da mão esquerda, após o contato do dedo com o disco de serra. Verificou-se na investigação que a empresa, além de exercer pressão por produtividade aos funcionários, não foi oferecida capacitação, por ter experiência na função.
5	2011	07	Auxiliar de Produção 10481010-6	Grave	O operário foi contratado para executar serviços no telhado de um galpão abandonado e que, estando a uma altura de 10m, pisou numa telha (tipo Brasilit) a qual não se encontrava apoiada em uma de suas extremidades, caracterizando um trabalho de risco e sem inspeção prévia da empresa. O mesmo não teve orientação e/ou capacitação para trabalhos em altura e nem estava provido de EPI (cinto de segurança, calçado, capacete).
6	2011	76	Servente de Obra 10540520-5	Grave	O acidente ocorreu na calçada da rua onde está localizado o canteiro de obras. Durante o processo de retirada dos vergalhões da carroceria do caminhão, o trabalhador subiu na carroceria e com a utilização de um alicate para ferragens, iniciou o corte das amarras dos feixes de vergalhões de aço. Ao cortar o arame da amarração, o feixe de ferragem abriu, como o trabalhador estava com um pé em cima do feixe e próximo à abertura lateral esquerda da carroceria do caminhão, ambos, trabalhador e feixe caíram da carroceria. A ferragem atingiu o trabalhador causando fratura exposta no tornozelo esquerdo e escoriações nas duas pernas. Vale salientar que o caminhão utilizado para o transporte não possuía sistema de travamento da carga e que, também, o funcionário não recebeu orientação nem capacitação para exercer a atividade com segurança.

Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
7	2011	12 na obra / 190 na empresa	Servente de Obra 10543911-8	Grave	Na calçada, junto ao canteiro de obras, eram depositadas vigas metálicas com auxílio de guindastes tipo " MUNK". Dois operários orientavam a colocação / arrumação das vigas quando ao descer umas vigas, os dedos dos empregados ficaram presos entre elas. Um se acidentou gravemente na mão e o outro levemente. Não usavam EPI adequado ao risco, embora estivessem de luvas de pano comuns. Também não foram orientados e nem capacitados em SST, pela empresa, para desempenhar essa atividade.
8	2011	Não Informado	Engenheiro 10595731-3	Grave	O engenheiro civil executava supervisão da montagem da laje metálica colaborante que estava sendo instalada na preparação do piso do primeiro pavimento. Ao caminhar sobre os perfis metálicos, perdeu o equilíbrio e caiu em uma abertura próxima à parede lateral de uma altura de 8m. Sabe-se que, antes de ingressar no local da instalação dos perfis, o mesmo se recusou em usar o cinto de segurança. A empresa negligenciou em não exigir e/ou não fiscalizar o uso adequado e permanente dos EPIs, pois na ficha de controle de EPI do trabalhador acidentado não há fornecimento, pela empresa, do cinto de segurança.
9	2011	Não Informado	Pedreiro 10548443-1	Fatal	O funcionário estava instalando cerâmica num dos banheiros do 11º pavimento, no entanto, o acidente ocorreu em outro local do mesmo pavimento. No banheiro, em que o mesmo trabalhava, não havia acesso a periferia, motivo pelo qual não era exigido o uso do cinto de segurança. Outro funcionário relatou que estava fazendo manutenção do guincho do elevador e que sempre costumava olhar para cima quando trabalhava, por medo de queda de materiais. No momento do acidente, avistou o acidentado debruçado sobre a proteção da periferia e não entendeu quando o mesmo transpassou a proteção e caminhou pela varanda (lado externo da periferia). No instante seguinte o acidentado já estava caído no chão, vindo a óbito. Como não houve testemunhas, existiu a dificuldade determinar a causa do acidente, havendo indícios de suicídio.

Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
10	2011	Não Informado	Servente de Obra 10658567-3	Grave	O servente executava a remoção de entulhos do canteiro de obras, através da utilização de um carro de mão. Ao acessar a rampa de madeira, p/ atingir uma caçamba instalada em via pública, sofreu o acidente. O dia estava chuvoso e o trabalhador escorregou e caiu com o carro de mão sobre si. Falta de supervisão durante a execução da tarefa, por pessoal responsável (mestre de obra, técnico de segurança ou engenheiro da obra), para verificação das condições de segurança do trabalho.
11	2011	Não Informado	Carpinteiro 10827429-2	Grave	O funcionário estava confeccionando um cabo de marreta, na serra circular, com a coifa de proteção levantada. Havia um dispositivo empurrador, fornecido pela empresa, mas com dimensão bastante grande para a confecção do cabo. O mesmo empurrava a peça de madeira com as duas mãos, próximas da serra, com a coifa levantada p/ visualizar o corte da madeira. Na mesa de trabalho não havia guia de alinhamento, e o trabalhador desconhecia a utilidade de uma guia de alinhamento. A empresa não forneceu treinamento ao funcionário.
12	2011	26	Carpinteiro 10524886-0	Grave	O carpinteiro encontrava-se realizando a montagem da forma da escada de acesso à quarta laje, em local de risco na periferia da escada. O mesmo encontrava-se com cinto de segurança, porém sem estar atrelado ao cabo guia de segurança (linha de vida). Em determinado momento perdeu o equilíbrio vindo a cair de uma altura de aproximadamente 12 metros, chocando-se contra o solo. Após vistoria, foi constatado ausência da plataforma principal de proteção na 1ª laje (item 18.13.6); ausência de fechamento provisório do poço do elevador (item 18.13.3); falta de proteção de periferia 'sistema de guarda-corpo' (item 18.13.4); instalação inadequada de cabo guia (linha de vida) para fixação obrigatória do cinto de segurança.

Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
13	2011	Não Informado	Operador de betoneira 10642019-4	Grave	O trabalhador preparou alguns traços de massa e no quarto traço, ao utilizar a alavanca de freio para fixar a caçamba em altura, para descarregar todo o material, o freio não funcionou. O funcionário resolveu utilizar a trava superior de fixação da caçamba para evitar que a mesma tombasse no chão de vez. Quando empurrou a trava, a mesma não suportou o peso da caçamba cheia, e se deformou, imprensando os seus dedos na base de apoio da betoneira. O trabalhador sofreu fratura exposta na mão direita. No momento da investigação, a trava da betoneira já havia sido substituída, bem como, instalado o prolongamento da trava, necessário para evitar este tipo de acidente. Também foi percebido a ausência de registro de manutenção no freio da betoneira; a ausência de supervisão da tarefa e a não comprovação de treinamento no manuseio com máquinas e equipamentos.
14	2011	Não Informado	Pintor 10736077-2	Fatal	O funcionário foi deslocado da função de pintor para o serviço no telhado sem que recebesse nenhum treinamento prévio sobre o trabalho em telhados ou coberturas, sem a elaboração prévia de análise preliminar de risco, sem a inspeção prévia pelo setor de segurança do trabalho e sem a emissão de Ordens de Serviço e/ou PT. O acidente fatal que vitimou o funcionário deveu-se a uma queda de aproximadamente 5 (cinco) metros de altura do telhado de um galpão em manutenção. No momento, o mesmo estava com cinto de segurança, mas não estava atrelado a alguma linha de vida.
15	2011	1700 na empresa	Motorista 10514280-8	Grave	O motorista, após estacionar o caminhão-carreta no pátio interno do canteiro de obras, procedeu sozinho, o lançamento da rampa de acesso à prancha. Dirigiu e colocou o primeiro rolo compactador sobre a prancha do caminhão, estacionando-o na parte dianteira, onde não havia desnível. Em seguida, dirigiu e colocou o segundo rolo compactador sobre a prancha do caminhão, estacionando-o, parcialmente na área de desnível da prancha. Desceu e iniciou a colocação de um calço improvisado e confeccionado em madeira. O segundo rolo compressor, estando em desnível, movimentou-se e atingiu a mão do motorista causando o acidente. Foi constatado que não houve orientações e/ou capacitação para o motorista sobre serviço específico na atividade de encarretamento de rolo compressor.

Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
16	2011	67	Eletricista 10515127-0	Grave	Dois funcionários realizavam serviços na casa de bombas de água para abastecimento do prédio, com ligação definitiva das bombas centrífugas aos quadros elétricos. O eletricista estava realizando a instalação de quatro bombas que seriam ligadas a dois quadros elétricos, "desenergizados", sendo que, os dois quadros eram ligados a um quadro geral que continuava energizado. Um dos funcionários se ausentou, e quando voltou, encontrou o eletricista desfalecido. Foi constatado que a referida casa de bombas era uma saleta que mede cerca 1.40m x 1.70m, a qual se apresentava escura e sem quaisquer sinalizações de segurança que demonstrasse a existência de normas e procedimentos a serem cumpridas para o desenvolvimento da atividade, conforme previsto nas Normas regulamentadoras - NR-10 e NR-18.
17	2011	07	Auxiliar de produção 10532566-0	Grave	Conforme declaração do acidentado, o mesmo fora contratado pela empresa, para executar serviços no telhado de um galpão, estando a uma altura de cerca de 10 (dez) metros, quando vira o seu colega de trabalho caindo, do mesmo nível em que se encontrava, procurando ajudá-lo. Ao deslocar-se sobre o telhado, uma delas se quebrara (tipo Brasilit), acarretando assim o 2º acidente do dia. Na queda foi atingido na face direita assim como no maxilar; no pulso e antebraço esquerdo e também no fêmur e joelho da perna esquerda. Ressalta-se que o funcionário acidentado não recebeu instruções devidas sobre SST, assim como estava desprovido dos EPI (tais como cinto de segurança, calçados, capacete).
18	2011	Não Informado	Servente de Obras 10962754-7	Fatal	O operário estava trabalhando na cobertura de um galpão juntamente com outros funcionários, quando uma telha quebrou e o mesmo caiu, de uma altura aproximada de 6m, vindo a óbito. No momento do acidente, o mesmo estava usando cinto de segurança, mas não se sabe se estava fixada a uma linha de vida. Segundo depoimentos, os funcionários costumavam prender o cinto no próprio galpão. O acidentado, apesar de recentemente contratado, não recebeu treinamento de qualquer espécie, nem era acompanhado durante a execução de suas tarefas, no intuito de receber instruções

Quadro 4-2- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
19	2011	Não Informado	Pedreiro 10541408-5	Grave	O acidente ocorreu quando o operário estava trabalhando na confecção da laje das casas de alvenaria, estando a casa em construção na fase de preparação para concretagem da laje do teto, quando a nervura da laje cedeu bruscamente e o obreiro despencou do patamar da laje até o piso da edificação, havendo fratura do punho. No caso, as estroncas de madeira utilizadas como escoras na parte inferior da laje tiveram deslocamento, projetando o trabalhador quando da sua movimentação na parte superior da laje. De acordo com a investigação, se a empresa tivesse adotado medidas de gestão em segurança do trabalho, tais como a instalação de cabo guia para trabalhos em altura, assim como o fornecimento de cintos de segurança adequados à atividade, certamente, o acidente de trabalho não teria acontecido.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013), MTE (2015).

Quadro 4-3-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2012

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
1	2012	623 na empresa	Servente de Obra 10736053-5	Grave	Ao descarregar um bate-estaca elétrico de um caminhão “MUNK”, um dos cabos de aço de içamento ficou enganchado no próprio bate-estaca. O funcionário, ao tentar desprender o cabo, subiu na lateral da carroceria do caminhão, apoiando-se na patola do mesmo, segurando-se no suporte de tração (peça que estava solta em cima do bate-estaca), vindo a puxá-la, fazendo com que a mesma caísse para fora da carroceria atingindo o braço do trabalhador. A improvisação do funcionário e a falta de orientação por parte da empresa contribuiriam para a ocorrência do acidente.
2	2012	23	Auxiliar de Estucador 10736350-0	Grave	Ao serem procedidos os serviços de recuperação de estruturas metálicas do canteiro de obras, foram retirados os escoramentos metálicos de um patamar de uma escada provisória instalada para circulação dos trabalhadores. Não foi utilizado qualquer isolamento da área, e o funcionário acidentado, que executava serviços de limpeza da obra, ao acessar o patamar da escada, a mesma desabou, vindo o trabalhador a cair de uma altura de aproximadamente quatro metros. O mesmo sofreu lesões no fêmur, bacia, braço direito e fissura na coluna.
3	2012	42	Servente de Obra 10736561-8	Grave	O trabalhador estava retirando as barras de ancoragem nos moldes dos pilares, na altura da 5ªlaje da edificação. Para a retirada dos parafusos o trabalhador utilizou escada de mão. Não havia local apropriado onde o obreiro pudesse prender o seu cinto de segurança, tipo paraquedista, visto a inexistência de linhas de vida. O servente ao subir na escada de mão para retirar as barras de ancoragem, conectou o talabarte na extremidade exposta de um vergalhão de aço que compõe o pilar. Para descer da escada, o trabalhador teve que desconectar do vergalhão o talabarte ligado aos da plataforma do pilar onde estava, que não resistiu ao esforço e despencou junto com o trabalhador, desequilibrando-se e caindo, indo de encontro ao frágil sistema de guarda-corpo.
4	2012	265 na empresa	Servente de Obra 10914129-6	Fatal	Os trabalhadores estavam fazendo a instalação de uma caixa d'água numa estrutura existente, uma torre de 6m de altura em tubos galvanizados, instalada sob uma base sólida de concreto. Ao colocar a tubulação da futura caixa d'água, a estrutura começou a inclinar-se até cair totalmente. Parte da estrutura caiu sobre a cabeça de um funcionário, atingindo-o fatalmente. A inexistência de dimensionamento de cálculo da estrutura de sustentação e a ausência de escoramento ou de qualquer outro sistema de fixação auxiliar (estaiamento, travamento, contra ventamento, etc.) contribuíram para que a estrutura metálica desmoronasse.

Quadro 4-3- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012 (continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
5	2012	02	Servente de Obra 10789937-0	Fatal	O trabalhador estava executando a tarefa de remoção de pastilhas da fachada do prédio, sendo o acesso para a plataforma de trabalho do andaime estava se processando de forma inadequada, através de um balancin improvisado construído de madeira, contrário às determinações da NR-18. Este equipamento era fixado por meio de cordas, que não tinham proteção adequada e estava fazendo atrito com a quina da platibanda, motivo pelo qual a corda se rompeu e também porque o trabalhador não estava fixando o cinto de segurança em um elemento da estrutura do prédio de forma independente da fixação do balancin.
6	2012	710 na empresa	Servente de Obra 11058882-7	Grave	O local do acidente corresponde a área inferior das esteiras rolantes da usina asfáltica utilizada pela empresa para preparação dos materiais utilizados na obra de recuperação da rodovia PE-090. Trata-se de local a céu aberto, com acesso irrestrito, sendo exposto às intemperes, a ventilação e a luz natural. Ao executar limpeza nos roletes da esteira rolante da usina asfáltica o colaborador teve sua luva esquerda presa entre os roletes, puxando-o pelo braço e ficando o mesmo preso entre os roletes. Com a averiguação dos fatos, ficou caracterizado o modo operatório inadequado à segurança; falha na antecipação, detecção de risco; tolerância da empresa ao descumprimento de normas de segurança.
7	2012	08	Serventes de Obra (dois) 46213.008319/2 012-21	Grave	Um galpão em construção desabou, provocando ferimentos em seis operários e atingindo duas casas vizinhas. Dois dos operários ficaram em estado grave e os outros tiveram ferimentos leves. O proprietário do empreendimento, à revelia da empresa contratada, colocou trabalhadores sem registros e sem supervisão da empresa responsável técnica pela montagem do galpão, para adiantar a execução da cobertura. Assim, sem conhecimento do item 18.18.1 da NR-18, ou seja, “deixar de utilizar dispositivos dimensionados por profissional legalmente habilitado que permitam a movimentação segura dos trabalhadores em telhados ou coberturas”, o proprietário permitiu o ingresso e/ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR-18.

Quadro 4-3- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
8	2012	32	Carpinteiro 10986717-3	Grave	O pavimento estava sendo assoalhado, para posterior concretagem. A tarefa do trabalhador era colocar as proteções na periferia da edificação e fechamento de aberturas dos poços de elevadores sendo que as escoras do assoalho não estavam totalmente concluídas e também não tinha sinalização adequada quanto ao risco de queda. Num determinado momento o operário pisou em uma parte do assoalho que ainda não estava devidamente escorado e caiu até o piso da laje inferior. Verificou-se que os funcionários tiveram capacitação, pela empresa, nas suas devidas áreas.
9	2012	12	Carpinteiro 10853444-8	Fatal	O acidente aconteceu em uma sala, em construção, com a estrutura de alvenaria pronta, mas ainda em montagem a estrutura metálica do teto. A atividade do trabalhador consistia em laçar a parte descendente da corrente de aço ao pilar que se encontrava no solo entre o trifor e o andaime e em seguida içá-lo por acionamento manual do trifor no piso até deixá-lo em posição vertical, quando então era aparafusado no piso e na extremidade superior, à viga. Ao ser içado um dos pilares, o mesmo enganchou na extremidade superior da estrutura do andaime. O trabalhador subiu no andaime e tentou soltar o pilar, fazendo um movimento brusco. Devido ao elevado peso, ao balançar, desestabilizou o andaime que desabou com a peça e a vítima. Como não havia cabo de segurança independente da estrutura do andaime para fixação do cinto, o cinto de segurança encontrava-se preso à estrutura do andaime. A vítima teve morte imediata.
10	2012	60	Pedreiro e Servente de obras 10947530-5	Grave	Obra de demolição em antigo prédio. Os acidentados estavam fazendo o serviço na laje do piso do 8º pavimento da obra. Um operário estava com um martelo fazendo a quebra da laje e o outro a limpeza. Posteriormente, forma cortar os vergalhões remanescentes, constituintes da própria laje. No momento do acidente, já haviam quebrado dois lados adjacentes do perímetro de um dos módulos da laje e se preparava para cortar o 3º lado, quando houve o desmoronamento. De acordo com o projeto, todas as lajes dos três últimos pavimentos, deveriam ser demolidas em processo manual, obedecendo ao critério da continuidade das mesmas sempre iniciando a demolição do centro para os extremos, no entanto, não havia sido repassado.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013), MTE (2015).

Quadro 4-4-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2013

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
1	2013	Não Informado	Operador de Guindaste 11016321-4	Fatal	O acidente aconteceu quando da operação um guindaste com capacidade para 150 t que se encontrava em um local plano, que ao movimentar a lança verticalmente ocorreu o desequilíbrio, vindo a tombar para o lado. O sinistro decorreu do fato dos freios do giro da superestrutura (guindaste / lança treliçada) estarem soltos (trava mecânica e freio de estacionamento), em total desacordo com as recomendações operacionais. Ao iniciar uma manobra da lança sem que os estabilizadores / patolas do guindaste estivessem abertos, apenas não apoiados sobre o solo, o guindaste tombou com o operador do guindaste dentro da cabine, vindo a falecer. Embora a empresa tenha afirmado que houve treinamento periódico específico em procedimentos com guindastes, não foi comprovado.
2	2013	49	Carpinteiro 11393369-0	Grave	O trabalhador confeccionava pequenas cunhas de madeira que seriam utilizadas para dar sustentação às formas dos pilares, para que as mesmas não dilatasse no momento da concretagem das estruturas. Com a serra funcionando, o mesmo tentou desenganchar, com um graveto, um pedaço de madeira que havia ficado presa. No entanto, o graveto quebrou e sua mão se projetou em direção ao disco da serra circular, momento em que sentiu o impacto de seu dedo indicador com o disco, percebendo que seu dedo havia sido cortado e estava pendurado pela pele. Embora a serra circular fosse dotada de coifa protetora, não estava sendo usada. Ressalta-se que até a data do acidente, o mesmo não havia tido treinamentos: NR-18 e NR-35;
3	2013	05	Servente de Obra 10870161-1	Grave	O trabalhador já havia executado a limpeza da fachada do 10º e 9º andar. Quando estava realizando a limpeza na fachada do 8º andar, pediu para o ajudante puxar a corda de segurança para próximo da cadeira suspensa e escutou um estalo. A cadeira suspensa despencou do 8º andar, porém o cabo de aço não se despreendeu da cadeira. Ao atingir o 5º andar, o trabalhador meteu os pés na janela com as mãos seguradas no cabo de aço amortecendo a queda e ao atingir o 1º andar soltou as mãos por não aguentarem o aquecimento e, então, atingiu o piso vindo a quebrar as duas pernas. Vale salientar que a ausência de capacitação, de supervisão das atividades, de manutenção da cadeira suspensa e da falta do projeto de fixação e montagem da cadeira suspensa incluindo ancoragem da linha de vida, contribuíram para a ocorrência do acidente.

Quadro 4-4- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
4	2013	10	Serralheiro 11122407-1	Grave	Construção de um prédio (pavimento térreo e superior), onde a atividade do trabalhador acidentado era relacionada a serralharia. A empresa estava instalando a cobertura do prédio, sendo que o funcionário estava usando um equipamento sem proteção das partes móveis, para cortar uma barra de ferro. Na execução da tarefa, o disco quebrou atingindo o rosto do trabalhador, que teve como consequência a perda do olho direito. Foi constatada a existência de várias irregularidades pela empresa, tais como: manter o empregado sem o registro da carteira de trabalho, falta de treinamento admissional e/ou periódico, deixar de proteger adequadamente equipamento que ofereça risco de ruptura de suas partes móveis, não fornecimento de equipamento de proteção individual adequado ao risco de cada atividade, entre outros.
5	2013	93	Servente de Obra e Carpinteiro 11149527-0	Grave	Um operador de grua, contrariando normas de segurança, descarregou uma certa quantidade de tabuas sobre a plataforma principal de proteção, em altura aproximada de 7,0 m, provocando um sobrepeso. Dois operários, para soltarem o material que estava amarrado e havia sido içado, passaram para a plataforma. Tinham como tarefas a de instalação de proteções coletivas, tais como fechamento de periferia, complemento de plataforma, etc. Ao subirem na plataforma principal, não observaram o sobrepeso e, juntamente com o peso dos mesmos, fez com que os vergalhões de sustentação das peças, envergassem e as peças escorregassem até o ponto de se soltarem e cair a plataforma, a carga e os trabalhadores. Apesar de estarem utilizando os respectivos cintos de segurança não os haviam atrelados ao sistema de ancoragem, pois não havia o tal sistema.
6	2013	46	Soldador 11186844-0	Grave	O trabalhador estava tentando colocar uma cantoneira no lugar pois a mesma estava presa, quando escorregou e virou o pé. Utilizava uma alavanca/mão-de-força para fazer o contrapeso, ferramenta manual, mas não resistiu e partiu. Após entrevistas, foi verificada a ocorrência de uma série de fatores, que de modo conjugados, ocasionaram o acidente: ausência de qualquer orientação aos empregados sobre o modo de realização de suas tarefas e de capacitação sobre os riscos da atividade; falha na antecipação dos riscos no PPRA, etc.

Quadro 4-4- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
7	2013	128 na empresa	Servente de Obra 11272155-9	Grave	Dois trabalhadores estavam executando a lavagem da fachada de uma edificação, por meio de andaime suspenso a uma altura aproximada de 17 metros quando um dos cabos de suspensão do andaime quebrou e o sistema de trava-queda não funcionou, tendo como consequência a queda do andaime junto com um trabalhador (que não estava com os dispositivos do cinto de segurança fixados no ponto de ancoragem). O outro trabalhador ficou pendurado pelo cinto de segurança, conseguindo sair pela janela do apartamento com ajuda de um morador. A falta de manutenção dos andaimes, de vistoria diária, de treinamento para trabalho em altura e de supervisão das atividades contribuíram para o acidente.
8	2013	Não Informado	Pedreiro 11280989-8	Fatal	O funcionário estava utilizando um vibrador a gasolina p/ realização de adensamento do concreto que estava sendo depositado na fôrma de uma das sapatas da edificação em montagem. Durante tal serviço, os parafusos que davam sustentação à válvula hidráulica da lança romperam-se, com vazamento de óleo, provocando a queda da lança, e atingindo o funcionário fatalmente na cabeça. Houve falha na gestão em não implementar programa de gestão de segurança, em não oferecer treinamento específico em máquinas e equipamentos, etc.
9	2013	66	Servente de Obra 11464361-0	Grave	O funcionário que ajudava no tombamento do concreto da viga durante a concretagem, ao retirar as gaiolas pela passarela do guincho, percebeu que havia diferentes quedas de nível entre a passarela do guincho e a laje. Assim, com intuito de evitar um acidente de maior proporção e diante da ausência de poderes para interromper por alguns minutos, o funcionário tomou uma serra circular manual para cortar madeira e calçar o escoramento da passarela para que os pneus das gaiolas passassem exatamente por cima dos sarrafos. Sem treinamento específico para operar a serra circular manual, o funcionário realizou um primeiro corte que saíra errado. Ao realizar o segundo corte, em sentido oposto, a máquina se desgovernou e atingiu o dedo do operário.

Quadro 4-4- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
10	2013	27	Servente de Obra 11470762-6	Grave	No momento do acidente o trabalhador se encontrava sobre uma estrutura de andaimes, tipo simplesmente apoiado, a uma altura de 1,80 m, que servia de apoio para a construção de um muro. O andaime, montado pelo mesmo, não possuía sapatas e, para compensar os desníveis no terreno, eram utilizados "cepos" de madeira. Quando ocorreu uma ventania, o muro que estava em construção começou a tombar sobre a estrutura de andaimes. O trabalhador, ao pressentir a queda do muro, saltou em direção ao chão, caindo em um terreno desnivelado, torcendo o pé e fraturando o calcanhar. Após averiguações algumas irregularidades foram constatadas: A tarefa realizada pelo trabalhador no momento do acidente não estava especificada no PPRA. Conseqüentemente, o risco de acidente que estava presente no dia do acidente não foi detectado e nem reconhecido; tratava-se de um andaime simplesmente apoiado sem sistema de guarda corpo, sem forração integral do piso e sem sapatas de fixação adequadas; o andaime não estava devidamente fixado à estrutura do muro que era construído pelo empregado e não estava suficientemente escorado para impedir o tombamento da construção mencionada, etc.
11	2013	155 na empresa	Carpinteiro 46213.009401-201353	Grave	O carpinteiro operava o corte de um barrote velho na serra circular com a coifa protetora do disco abaixada. Contudo, como o barrote possuía dimensões de largura maiores do que outros tipos de pedaços de madeira, à medida que a madeira era cortada, a coifa naturalmente se levantava para que o restante da madeira fosse empurrado contra o disco. Uma vez que o barrote a ser cortado era velho, havia prego, não identificado pelo carpinteiro, no interior do prisma. O contato do prego embutido na madeira com o disco da serra circular provocou a projeção do prego em direção ao olho do funcionário. O acidente de trabalho ocorreu com a serra circular em deformidade com os ditames da NR-18. Entre elas: ausência de dispositivo empurrador; ausência de guia de alinhamento; ausência de comprovação de eficácia do aterramento elétrico da carcaça do motor; ausência de dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento (serra circular) por pessoa não autorizada; e ausência de coletor de serragem.

Quadro 4-4- Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013

(continua)

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
12	2013	Não Informado	Soldador 11030435-7	Grave	O acidentado realizava atividade de solda por eletrodo revestido em um tubo metálico, posicionado entre outros dois tubos. Cada tubo possuía aproximadamente 16 polegadas de diâmetro e 16 metros de comprimento. Em atividade alheia, um caminhão betoneira estava sendo manobrado, em marcha à ré, para melhor posicionamento do veículo na realização de concretagem das sapatas e pilares da alça da ponte. O choque entre o caminhão e os tubos metálicos se deu em uma das extremidades desses, ocasionando seu deslocamento e, conseqüentemente, a prensagem da perna do soldador. A ausência de sinaleiro para que pudesse orientar o motorista na manobra do caminhão betoneira; a falta de isolamento na área de estocagem dos tubos metálicos, onde estava sendo realizada a atividade de solda, foram alguns dos motivos do acidente.
13	2013	Não Informado	Carpinteiro 46213.004153/2014-35	Grave	No momento do acidente, que deixou o carpinteiro gravemente ferido, o mesmo estava cortando um barrote de madeira de 90 cm de comprimento para confecção de um banco (tamborete). Pelo fato do barrote ser largo, a coifa protetora do disco da serra circular havia sido totalmente levantada para facilitar o corte. A falta de capacitação dos funcionários nas atividades específicas de cada área e a ausência de fiscalização da não utilização do empurrador e da coifa na serra elétrica, pelo carpinteiro, foram fatores preponderantes para o acontecimento do acidente.
14	2013	Não Informado	Ajudante de caldeireiro (Não informado)	Fatal	O funcionário foi designado para realizar a limpeza geral das telhas, a fixação das telhas soltas e substituição das telhas quebradas; a limpeza geral das calhas, recuperação e tratamento das calhas. O mesmo, para se movimentar no telhado usava tábuas, apoiadas na calha e no telhado. Vale salientar que a maioria das telhas estavam rachadas. Ao pisar numa telha, que se rompeu, o mesmo caiu de uma altura de aproximada de 15 metros. Ao cair, antes de atingir o chão, bateu com a cabeça num cano de ferro, sendo fatalmente acidentado. Foi constatado que o trabalhador não manteve conectado o cinto de segurança ao sistema de ancoragem durante todo o período de exposição ao risco de queda; não teve treinamento sobre trabalhos em altura e que o encarregado não estava no momento do acidente.

Quadro 4-4-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2013

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
15	2013	152 na empresa	Servente de Obra 11411202-9	Grave	O acidente ocorreu na porta de um dos túneis provisórios que davam acesso ao interior do canteiro de obras. Na ocasião do acidente a vítima estava, juntamente com outros trabalhadores, efetuando o transporte das grades de ferro para dentro do canteiro de obras. As grades eram de dimensões superiores à largura da porta do túnel, portanto, tinham que passar inclinadas. Ao tentar passar, o seu dedo mínimo foi prensado entre a grade e a porta do túnel, ocasionando lesão grave. Houve falha na gestão em não implementar programa de gestão de segurança.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013), MTE (2015).

Quadro 4-5-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2014

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
1	2014	1088 na empresa	Técnica em Segurança do Trabalho 11399478-8	Fatal	A funcionária realizava uma inspeção de rotina, quanto à segurança do trabalho na verificação de EPIs e as condições de trabalho das linhas de vida, no telhado do galpão de uma fábrica. A técnica, inesperadamente, desprende os dois talabartes de seu cinto de segurança, preso a uma linha de vida, no momento em que se aproximou da cumeeira do telhado. O local cedeu e a técnica caiu de uma altura de 12 m, falecendo no local.
2	2014	120	Pedreiro 11418228-0	Fatal	Após a colocação do vergalhão da parede do lado esquerdo da sala, o funcionário recebeu do ajudante, um vergalhão menor, de 2,65 m. Imediatamente solicitou que o mesmo fosse buscar meio traço de concreto. Ao girar o vergalhão para colocar sobre a parede frontal da sala, recebeu uma descarga elétrica de 13.8 KVa (treze mil e oitocentos volts), acidentando-o fatalmente. O funcionário estava executando o serviço próximo à rede elétrica de alta tensão da concessionária de energia, se expondo, indevidamente, ao risco de acidente por contato acidental com partes vivas energizadas.
3	2014	2452 na empresa	Servente de Obra (dois) 11464335-0	Grave	O local do acidente de trabalho corresponde ao semienterrado do futuro de um edifício. O local, à época do acidente, estava sem a realização de atividades próximas e a céu aberto. Os empregados, ambos serventes de obra, realizavam remoção de entulhos por meio de carro de mão, próximo ao talude com altura superior a 1,75m, que desmoronou durante a limpeza, atingindo-os gravemente. O talude não possuía sua estabilidade garantida, conforme previsto pela NR-18, o que corresponde a uma condição de grave e iminente risco à segurança dos trabalhadores.
4	2014	202 na empresa	Carpinteiro 11508716-0	Grave	O local do acidente de trabalho típico ocorrido com o operário corresponde ao canteiro de obras de um edifício, mais especificamente, o local de retirada da brita para operação da betoneira. O carpinteiro necessitava de sarrafos de madeira para consertar um dos portões de entrada da obra. Uma vez que o insumo de madeira estava em falta no canteiro de obra, o carpinteiro decidiu arrancar uma tábua de madeira que estava na área de retirada da brita, usando um martelo. Esse fato ocasionou a queda da coluna de amarração de um muro que estava com a estrutura comprometida, próxima da área, sobre o mesmo.

Quadro 4-5-Informações Descritivas dos Acidentes de Trabalho do ano de 2014

Nº	Ano	Quant. de empregados	Função do Acidentado/ NºSIRENA	Gravidade do Acidente	Descrição das causas do acidente
5	2014	80	Servente de Obra 11508778-8	Grave	Dois serventes de obra realizavam atividade de rejuntamento de cerâmica do 1º andar de um edifício por meio de um andaime suspenso N. 10 por volta das 18:30 (jornada extraordinária). Com o andaime suspenso N.10 a aproximadamente 2,0 m do nível do solo, o servente de obra realizou o movimento natural da catraca para descida do andaime, quando este desceu em torno de 15,0 cm de uma única vez, travando a estrutura. O encarregado da atividade não se encontrava nas proximidades. Assim, o servente na tentativa de destravar o andaime suspenso, tomou uma talhadeira e bateu para que o freio fosse liberado e a estrutura destravada. O freio foi, então, bruscamente liberado e o andaime fez uma rotação em torno da outra extremidade, vindo a colidir, a estrutura do andaime, com o solo. Um dos serventes fraturou a perna esquerda e o outro servente teve escoriações leves.
6	2014	25	Carpinteiro 11587468-2	Grave	O acidente ocorreu no canteiro de obra, quando o funcionário estava no pavimento térreo, de forma improvisada, sobre uma escada de mão, desformando a viga da laje do primeiro pavimento. Inesperadamente uma peça da viga caiu sobre a escada, desequilibrando-o e obrigando-o a pular no piso, quase meio metro de uma altura. Ao atingir o chão, o mesmo fraturou os dois pés. Deve-se ressaltar que o carpinteiro deveria ter amarrado a peça a ser desenhada para impedir sua queda. A falta de orientação e/ou capacitação, por parte da empresa, colaboraram com a ocorrência do acidente.
7	2014	148 na empresa	Ajudante Geral 46213.004666/2014-46	Grave	Dois trabalhadores estavam realizando a quebra da 3ª laje da edificação com marteletes (marretas), no intuito de demolir a edificação; após quebra parcial da laje, a mesma não mais suportou o peso, vindo a ceder. Os trabalhadores caíram na laje subsequente, sendo atingidos pelos entulhos. Um dos operários teve acidente grave e o outro leve. Não há informações sobre o uso de cinto de segurança pelos operários, no momento do acidente.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013), MTE (2015).

Diante das informações apresentadas, foram realizadas análises comparativas, e proposto importantes indicadores em estudos de segurança do trabalho, sendo relevantes para pesquisas de políticas públicas (Quadro 4-6-Indicadores Gerais de Acidentes de Trabalho).

Vale salientar que foram coletados 64 (sessenta e quatro) acidentes, no entanto, em alguns desses, mais de uma pessoa foi acidentada, totalizando 77 (setenta e sete) acidentados, representando, assim, o espaço amostral dos três primeiros indicadores.

Quadro 4-6-Indicadores Gerais de Acidentes de Trabalho

INDICADORES QUANTITATIVOS	CARACTERIZAÇÃO
<b>Por situação do registro e motivo do acidente, segundo os subgrupos de Classificação do Porte da Empresa.</b>	Informa o percentual de acidentes de trabalho, por situação do registro e motivo, segundo os subgrupos de Classificação do Porte da Empresa, que poderiam ter sido evitados.
<b>Por situação do registro e motivo do acidente, segundo os subgrupos da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).</b>	Informa o percentual de acidentes de trabalho, por situação do registro e motivo, classificados segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), que poderiam ter sido evitados.
<b>Por situação do registro e motivo do acidente, segundo os subgrupos da Classificação de riscos de acidentes e seus Agentes Causadores</b>	Informa em números percentuais dos riscos de acidentes de trabalho e seus agentes causadores que, através de medidas de segurança, poderiam ter sido evitados.

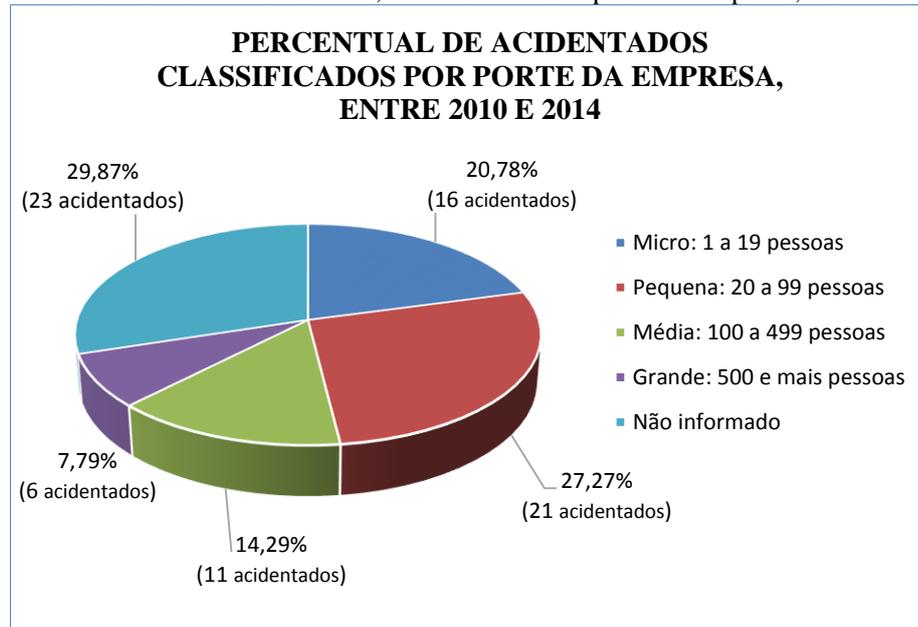
Fonte: Autor

Com a finalidade de evidenciar o grau de comprometimento das empresas com a segurança e a saúde dos trabalhadores, de acordo com o seu quadro de funcionários e sua estrutura organizacional foi sugerido o primeiro indicador - Classificação por Porte da Empresa, que será definido através do Gráfico 4-1- Percentual de acidentados, de acordo com o porte da empresa, entre 2010 e 2014.

Para avaliação do porte de uma empresa, os critérios mais utilizados são a quantidade de empregados da empresa e / ou o seu faturamento bruto anual. Pela classificação do IBGE, levando em conta o número de funcionários, as empresas podem ser qualificadas em: microempresa, com até 19 empregados; pequena, de 20 a 99; média, de 100 a 499 e finalmente, grande, mais de 500 empregados.

Seguindo a classificação, foram contabilizados como a quantidade de funcionários das empresas, o quantitativo de empregados informado sem especificações e o quantitativo de empregados informado com especificação de 'funcionários da empresa'.

Gráfico 4-1- Percentual de acidentados, de acordo com o porte da empresa, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Baseado nos resultados, verificou-se que as microempresas (20,78%) e as de pequeno porte (27,27%) predominam o cenário no número de acidentados do trabalho na construção civil onde, em regra geral, as empresas com mais empregados registrados são as construtoras e as empresas terceirizadas estão inseridas nas faixas das empresas com menos trabalhadores. Embora a terceirização seja uma tendência mundial, objetivando ganhos de especialidade, produtividade e competitividade, muitas das empresas contratadas não se empenham em garantir as condições de trabalho adequadas e seguras para os seus empregados.

Encontra-se em discussão, pelo governo federal, a regulamentação da terceirização- o projeto de lei 4330/2004, onde é estabelecido claramente que a empresa contratante será corresponsável em oferecer um ambiente de trabalho seguro também aos funcionários da contratada durante a execução do contrato de terceirização. Assim, com novas políticas, provavelmente haverá uma redução considerável nos índices atuais de acidentes dos canteiros de obra.

A Classificação Brasileira de Ocupações – CBO foi instituída pela portaria ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002 e tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho, para fins classificatórios junto aos registros administrativos e domiciliares.

Utilizando a Classificação Brasileira de Ocupações - CBO e os dados do MTE, foi possível identificar, em dados percentuais, quais categorias de profissão estariam mais vulneráveis aos acidentes de trabalho no canteiro de obra, no período de 2010 a 2014, em Pernambuco, obtendo, assim, o segundo indicador proposto.

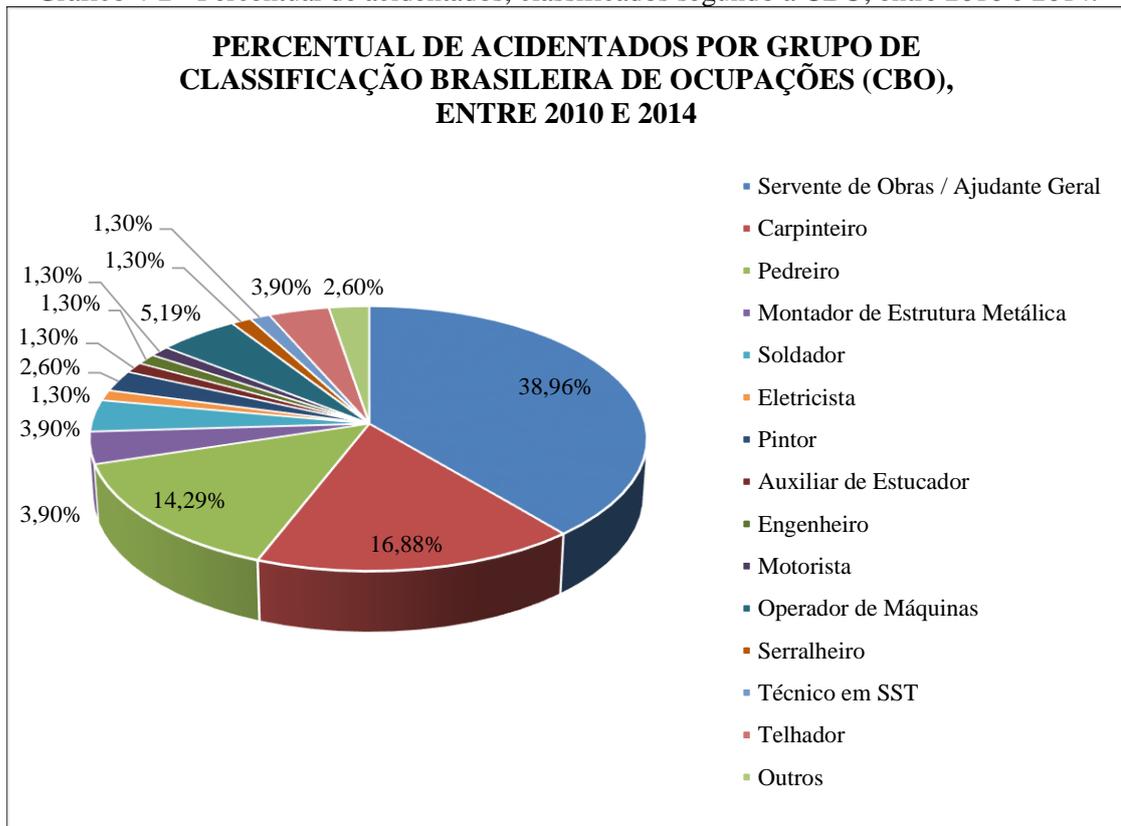
Para melhor esclarecimento, a classificação dos acidentados e seus percentuais encontram-se na Tabela 4-1- Percentual de acidentados, classificados segundo a CBO, entre 2010 e 2014.e no Gráfico 4-2- Percentual de acidentados, classificados segundo a CBO, entre 2010 e 2014, abaixo:

Tabela 4-1-- Percentual de acidentados, classificados segundo a CBO, entre 2010 e 2014.

<b>Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)</b>	<b>Quantidade de acidentados (Graves e fatais)</b>	<b>% do Total</b>
Servente de Obras / Ajudante Geral	30	38,96
Carpinteiro	13	16,88
Pedreiro	11	14,29
Montador de Estrutura Metálica	3	3,90
Soldador	3	3,90
Eletricista	1	1,30
Pintor	2	2,60
Auxiliar de Estucador	1	1,30
Engenheiro	1	1,30
Motorista	1	1,30
Operador de Máquinas	4	5,19
Serralheiro	1	1,30
Técnico em SST	1	1,30
Telhador	3	3,90
Outros	2	2,60
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	

Fonte: Autor

Gráfico 4-2- Percentual de acidentados, classificados segundo a CBO, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Na análise acima percebe-se que os ‘Serventes de Obras’, com 38,96% do percentual total, continuam sendo os mais penalizados, seguidos de ‘Carpinteiros’, com 16,88% do percentual total, e de ‘Pedreiros’, com 14,29% do percentual total, apresentando resultados semelhantes ao já diagnosticadas décadas passadas. Sabe-se que a mão-de-obra brasileira na construção civil, predomina a desqualificação profissional, a baixa remuneração e a alta rotatividade, colaborando com os resultados descritos.

Assim, mesmo com inovações tecnológicas (novos processos construtivos e tecnologias de instalações) e novos modelos de gestão, pouco se fez em relação à segurança do trabalhador para diminuir esses índices nos canteiros de obra.

A partir dos acidentes de maior relevância da amostra e de acordo com a classificação do Ministério da Previdência Social- MPS, foram selecionados os seguintes agentes causadores da doença do trabalho, entre os principais, apresentada no Quadro 4-7:

Quadro 4-7- Agentes causadores da doença do trabalho

<b>PRINCIPAIS RISCOS DE ACIDENTE - AGENTE CAUSADOR</b>	
	20.00.20.900- Apertado, comprimido ou esmagado dentro de ou entre objetos
	20.00.08.900 - Impacto sofrido por pessoa de Objeto
	20.00.12.900- Queda de pessoa com diferença de nível
	20.00.16.900- Queda de pessoa no mesmo nível
	30.30.20.040 - Serra Circular de Obra - Máquina
	30.30.40.750- Equipamento Elétrico
	30.20.50.100- Edifício ou Estrutura (Soterramento/ Desmoronamento)
	20.00.36.000- Exposição a Linhas de Transmissão de corrente Elétrica

Fonte: Adaptado de MPS (2015)

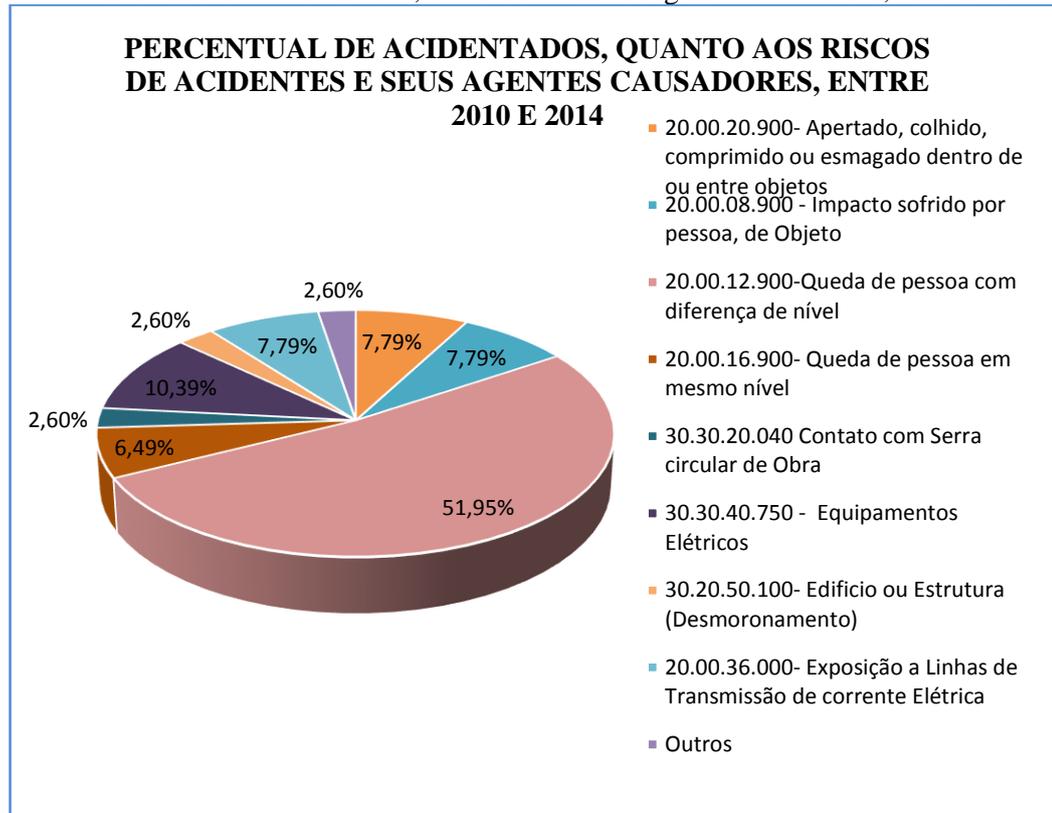
Representados pela tabela (Tabela 4-2- Percentual de acidentados, classificados segundo os Agentes Causadores entre 2010 e 2014) e pelo gráfico (Gráfico 4-3-- Percentual de acidentados, classificados segundo os Agentes Causadores entre 2010 e 2014), abaixo:

Tabela 4-2 - Percentual de acidentados, classificados segundo os Agentes Causadores entre 2010 e 2014.

<b>Agentes Causadores dos Acidentes</b>	<b>Quantidade de acidentados (Graves e fatais)</b>	<b>% do Total</b>
20.00.20.900- Apertado, colhido, comprimido ou esmagado dentro de ou entre objetos	6	7,79
20.00.08.900 - Impacto sofrido por pessoa, de Objeto	6	7,79
20.00.12.900-Queda de pessoa com diferença de nível	40	51,95
20.00.16.900- Queda de pessoa em mesmo nível	5	6,49
30.30.20.040 Contato com Serra circular de Obra	2	2,60
30.30.40.750 - Equipamentos Elétricos	8	10,39
30.20.50.100- Edifício ou Estrutura (Soterramento/ Desmoronamento)	2	2,60
20.00.36.000- Exposição a Linhas de Transmissão de corrente Elétrica	6	7,79
Outros	2	2,60
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	

Fonte: Autor

Gráfico 4-3- Percentual de acidentados, de acordo com os Agentes Causadores, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

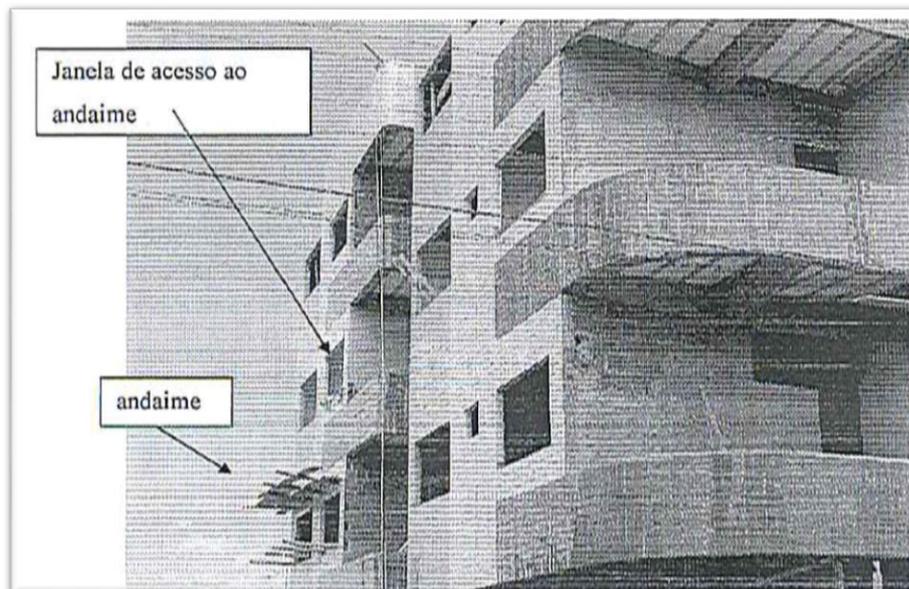
Considerando ‘Queda de pessoa com diferença de nível ‘ o tipo de acidente com número bastante expressivo (51,95%), verificou-se a incidência de quatro principais grupos de atividade:

Acidentes do trabalho em ‘Manutenção de Fachada das Edificações’, ocasionados por andaimes ou cadeiras suspensas sem as características de conformidade com as normas de segurança prescritas, sem pontos de ancoragem e muitas vezes, sem uso do cinto de segurança com dois talabartes, tipo paraquedista, fixados aos cabos guias. Devem ser previamente definidas formas de execução segura de atividades em altura com o uso de andaimes, em respeito aos dispositivos legais vigentes nas normas NR-18 e mais especificamente, na NR-35-Trabalhos em Altura. Como citado no caso nº 9, do ano de 2010, onde, o pedreiro e o servente, ao subirem no andaime, estavam sem os cintos de segurança, o andaime sem guarda-corpo e inexistência do cabo guia (Figura 4-1- Revestimento de Fachada); no caso nº1, no ano de 2011, o servente de obras, estava desmontando o andaime, quando subiu no mesmo sem o cinto de segurança. De acordo com a NR-18, 18.15.2.7, alínea b, não é permitido a atividade de montagem e/ou desmontagem de andaime sem o uso de cinto de segurança tipo paraquedista e duplo talabarte; 18.15.2.7, alínea

a, não é permitida atividade de montagem e/ou desmontagem de andaime por trabalhador não qualificado e/ou sem treinamento específico para o tipo de andaime em operação.

As principais causas de mortes de trabalhadores se devem a acidentes envolvendo quedas de pessoas e de materiais, e muitos desses acidentes fatais têm acontecido nas atividades de manutenção e de conservação de fachadas de edifícios. No entanto, muitas das edificações com instalações físicas em situações de risco na fase de manutenção, se tivessem sido previstos na concepção do projeto, poderiam ter evitado os acidentes com a inclusão de dispositivos específicos de segurança na fase construtiva da obra.

Figura 4-1- Revestimento de Fachada



Fonte: MTE-PE (2015)

- Acidentes do trabalho em ‘Construção ou Manutenção de Telhados’, normalmente gerados por falha no sistema de ancoragem nos telhados, falta de utilização de EPI (cinto de segurança, calçado, capacete), inexistência de treinamento de segurança para trabalhos em altura, conforme NR-35. No caso nº 12, de 2010, os operários estavam fazendo manutenção do telhado, sem cinto ou sem qualquer outro dispositivo de segurança (Figura 4-2- Telhado sem sistema de ancoragem), o nº 14, de 2013, onde para se movimentarem os funcionários usavam algumas tábuas, apoiadas na calha e no telhado (Figura 4-3- Limpeza do telhado), etc. Conforme a NR-18, nos itens 18.18.5, 18.23.3, 18.18.1 e 18.18.1.1., estão prescritas as proibições: a) realizar serviços em telhados ou coberturas sem que sejam precedidos de inspeção e de elaboração de ordens de serviço ou permissões para trabalho, contendo os procedimentos a serem adotados; b) permitir a execução de atividades a mais do dois metros

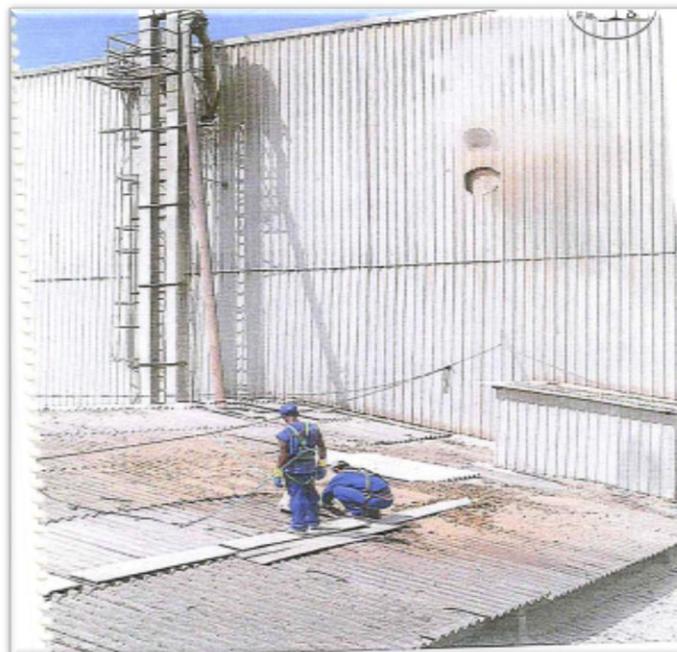
de altura do piso, com risco de queda do trabalhador sem a utilização de cinto de segurança do tipo paraquedista; c) deixar de utilizar dispositivos dimensionados por profissional legalmente habilitado que permitam a movimentação segura dos trabalhadores em telhados ou coberturas; d) deixar de instalar cabo guia ou cabo de segurança para fixação de mecanismo de ligação por talabarte acoplado ao cinto de segurança.

Figura 4-2- Telhado sem sistema de ancoragem



Fonte: MTE-PE (2015)

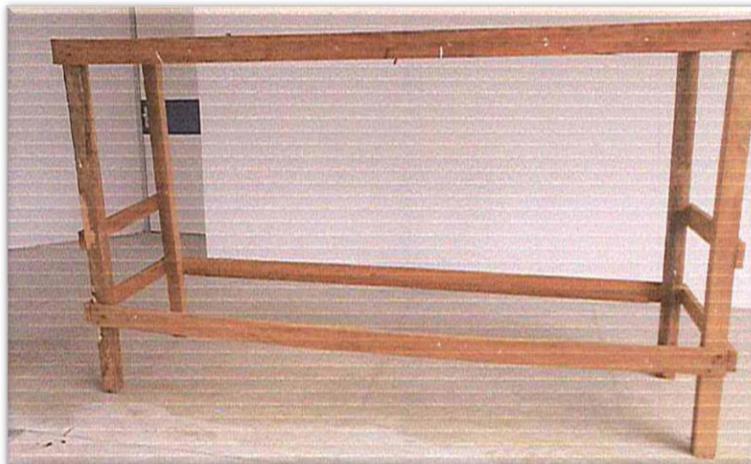
Figura 4-3- Limpeza do telhado



Fonte: MTE-PE (2015)

Acidentes do trabalho em ‘Andaimes Simplesmente Apoiados’, causados pelas especificações em desacordo com as normas de segurança, a falta do uso de cinto de segurança, estaiamento inadequado, como o caso nº 2, do ano de 2011, onde foi improvisado um andaime, produzidos na própria obra (Figura 4-4- Andaime improvisado) e caso nº 9, de 2012, pela inexistência do cinto de segurança com cabo de segurança independente da estrutura do andaime e estaiamento inadequado do andaime, insuficiente para suportar a tração do pilar desprendido sobre o mesmo, contrariando a NR-18, itens 18.15.17 e 18.23.3.1(Figura 4-5-Andaime após acidente).

Figura 4-4- Andaime improvisado



Fonte: MTE – PE (2015)

Figura 4-5- Andaime após acidente



Fonte: MTE – PE (2015)

- Acidentes do trabalho em ‘ Preparação de Laje para Concretagem’, produzidos pela inexistência de cabo guia para fixação do cinto de segurança, falta de cinto de segurança, falta de sinalização, falta de orientação dos procedimentos na atividade realizada, como no caso 6º, ano 2010, onde não existia linha de vida, a escada para acesso aos andares era inadequada e não havia sinalização, no caso nº12, ano de 2011, com instalação inadequada de cabo guia, falta de sistema de guarda-corpo (Figura 4-6-Periferia aberta e sem proteção), em não conformidade com a NR-18, itens 18.13.4, 18.23.3 e 18.23.3.1.

Figura 4-6-Periferia aberta e sem proteção



Fonte: MTE-PE (2015)

Após a aplicação do método MAARD, ao cenário brasileiro, foi possível identificar em quais projetos ter-se-ia a capacidade de detectar os riscos de acidentes e as providências que poderiam ter sido tomadas para evitar que esses acidentes acontecessem, utilizando como ferramenta a planilha– Informações Analíticas para a composição dos quadros abaixo: Quadro 4-8- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010, Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011, Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012, Quadro 4-11- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013 e Quadro 4-12- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2014.

Quadro 4-8- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
1	2010	Fator Material	Elaborar uma memória de cálculo dos dispositivos de sustentação da britadeira móvel, elaborado por profissional habilitado; promover treinamento operacional e em segurança do trabalho dos trabalhadores que desempenham suas atividades junto à britadeira móvel.	SIM	Projeto de Equipamentos	
2	2010	Fator Organizacional	Instalar EPC nos locais com risco de queda e de materiais; dotar escadas e rampas c/ guarda-corpo; vistoriar e limpar permanentemente o canteiro de obra.	SIM	Projeto de Execução	
3	2010	Fator Organizacional	Garantir que as áreas de movimentação de pessoas, equipamentos e materiais estejam numa distância adequada das linhas elétricas. Fornecer treinamento e conscientização dos trabalhadores.	SIM	Projeto de Concepção	Projeto de Arquitetura e Instalações Elétricas
4	2010	Fator Organizacional	A empresa deve intensificar treinamento; efetuar treinamento e conscientização dos trabalhadores; fiscalizar o uso de EPI (NR6- 6.7.1 e 6.6.1).	SIM	Projeto de Execução	
5	2010	Fator Organizacional	Ruptura da estrutura.	NÃO		
6	2010	Fator Organizacional	Instalar linha de vida na laje para fixação de cinto de segurança; Instalar EPC nos locais com risco de queda e de materiais;	SIM	Projeto de Concepção	Projeto de Estruturas

Quadro 4-8- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010 (continua)

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
7	2010	Fator Organizacional	Efetuar treinamento e conscientização dos trabalhadores; Antecipação e detecção de risco e perigo da atividade, através de uma melhor supervisão do técnico de SST / Mestre de Obra /Eng. Segurança /Membros da CIPA.	NÃO		
8	2010	Fator Organizacional	Promover ações preventivas no processo de montagem, que garantam a segurança: as telhas deverão ser organizadas em fardos de no máximo 4 telhas; os fardos só poderão ser posicionados em cima dos Banzos das joists e nunca sobre as terças, no vão entre joists; distribuir os fardos (um fardo de no máximo 4 telhas por joists) nas joists mais próximas às colunas, evitando-se utilizar o meio do vão p/ esta finalidade; supervisionar o processo de montagem.	SIM	Projeto de Execução	
9	2010	Fator Organizacional	Instalar linha de vida independente do andaime, para fixação do cinto de segurança; e, promover treinamento específico sobre trabalho em altura e uso de cinto de segurança.	SIM	Projeto de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura
10	2010	Fator Organizacional	Prover de ART, definido pelo engenheiro habilitado, com as referências de dimensionamento estrutural de sustentação e fixação do andaime utilizado. O mesmo não possuía piso de trabalho completo (apenas duas tábuas) nem fixado de modo seguro à forragem.	SIM	Projeto de Execução	

Quadro 4-8- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2010

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
11	2010	Fator Organizacional	A empresa deve realizar ações referentes ao fornecimento de equipamentos necessários ao exercício, de forma segura, das atividades no canteiro de obras, fornecer treinamento e orientação aos trabalhadores e intensificar ações de controle de exercício das atividades de seus trabalhadores, sob a coordenação do técnico de SST, lotado na obra.	SIM	Projeto de Execução	
12	2010	Fator Organizacional	Instalar linha de vida na cobertura para fixação de cinto de segurança; e se possível, rever o material utilizado na cobertura, optando por um mais rígido. Cumprir a NR-18, itens 18.18.5, 18.23.3, 18.18.1 e 18.18.1.1	SIM	Projeto de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura
13	2010	Fator Organizacional	Não permitir o uso de equipamentos e ferramentas por pessoas inabilitadas; Modo operatório inadequado à segurança / perigoso.	NÃO		

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
<b>1</b>	2011	Fator Organizacional	Promover treinamento aos funcionários sobre montar e desmontar andaimes e sobre plataformas de proteção: "As plataformas de proteção devem ser ... mantidas sem sobrecarga que prejudique a estabilidade de sua estrutura". Conscientizar sobre a SST onde, "o cinto de segurança tipo paraquedista deve ser utilizado em atividades a mais de 2.00m (dois metros) de altura do piso.	SIM	Projeto de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura
<b>2</b>	2011	Fator Organizacional	Fazer cumprir as normas de segurança em não utilizar escada de mão que não esteja apoiada em piso resistente; em usar cinto de segurança tipo paraquedista. Só permitir a utilização de andaime cujo piso de trabalho tenha forração completa. Não deixar de dotar o andaime de sistemas de guarda-corpo e rodapé.	SIM	Projeto de Execução	
<b>3</b>	2011	Fator Organizacional	Elaborar uma Memória de Cálculo de Verificação da Resistência Estrutural das Plataformas de Proteção Principal do canteiro de obras considerado. Definir uma equipe de trabalhadores com a função de limpar, retirar o material / entulhos das plataformas de proteção principal instaladas no canteiro de obras, diariamente, após o término da jornada de trabalho; Ausência/ insuficiência de supervisão.	SIM	Projeto de Execução	

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
4	2011	Fator Humano	Não permitir o uso impróprio de equipamentos e ferramentas; Modo operário inadequado à segurança / perigoso; Improvisação. Promover treinamentos e orientações para os trabalhadores; Inspeções e possíveis penalidades aos trabalhadores p/ o não cumprimento das normas de Segurança: NR- 9- Item 9.3.1, alínea "a", antecipação e reconhecimento dos riscos e "b", estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle); NR- 18 -item 18.28.3, o treinamento periódico deve ser ministrado sempre que se tornar necessário e ao início de cada fase da obra.	NÃO		
5	2011	Fator Organizacional	Instalar linha de vida na cobertura para fixação de cinto de segurança; e se possível, rever o material utilizado na cobertura, optando por um mais rígido. Meio de Acesso temporário inadequado à segurança; Fracasso na recuperação do incidente; Intervenção em condições ergonomicamente inadequadas; Improvisação; Falta de planejamento. Seguir as recomendações do PPRA e o PCMSO; NR-06, NR-21 e NR-18.	SIM	Projeto de concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
6	2011	Fator Organizacional	O caminhão utilizado não possuía sistema de travamento de carga. Inexistência de proteção / evitar o deslocamento das ferragens; Falha no transporte de materiais (vergalhões de aço); Subcontratação de empresa sem qualificação necessária; Ausência/ insuficiência de treinamento. Exigir junto aos fornecedores pessoal qualificado e transporte adequado, bem como treinar os seus trabalhadores encarregados das descargas de matérias; Item infringido pela empresa - item 18.28.3 (deixar de submeter os trabalhadores a treinamento periódico) - NR-18.	SIM	Projeto de Equipamentos	
7	2011	Fator Humano	Não permitir o uso impróprio dos equipamentos; Modo inadequado de operação p/ a segurança; Tarefa mal concebida, treinamento insuficiente, Tolerância ao descumprimento da norma, falta de EPI. Atender às recomendações previstas no PCMAT.	NÃO		
8	2011	Fator Humano	Fornecer treinamento específico na NR-35, envolvendo trabalhos em altura, e fomentar a conscientização dos empregados na utilização de EPIs. Falha na antecipação / detecção de risco / perigo; EPI não utilizado por recusa do trabalhador; deixar de exigir o uso do EPI.	NÃO		

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
9	2011	Fator Humano	Suposição de Suicídio.	NÃO		
10	2011	Fator Organizacional	Fazer revisão da rampa de acesso à caçamba, com a colocação de sistema guarda-corpo e rodapé nas laterais da rampa e pedaços de sarrafos no piso da rampa p/ evitar escorregões.	SIM	Projeto de Execução	
11	2011	Fator Humano	Prover adequação da mesa da serra circular às NR 12 e 18, instalando guia de alinhamento e dispositivo empurrador adequado à atividade, além de orientar, fiscalizar a utilização, por parte dos trabalhadores, dos dispositivos de proteção instalados na máquina; fornecer treinamento aos trabalhadores de acordo com as NRs 18 e 12.	SIM	Projeto de Execução	
12	2011	Fator Organizacional	Implantar uma política melhor e efetiva de segurança do trabalho no canteiro de obra através do SESMT da empresa; incluir no PCMAT, todas as ações previstas do cronograma físico da obra, com suas medidas preventivas a serem adotadas durante a execução dos serviços; supervisão de todas as etapas de serviço por profissional (ais) qualificado(s), com responsabilidade de acompanhamento e de liberação, referente às condições de SST; Intensificar os treinamentos periódicos dos trabalhadores da empresa principal e de integração com as empresas terceirizadas, sobre segurança do trabalho.	SIM	Projetos de Execução	

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
13	2011	Fator Organizacional	Realizar uma instalação de prolongamento da trava de fixação superior da caçamba, de modo a não permitir a exposição da mão do operador em área de risco; implementação do programa de manutenção preventiva na betoneira; realização de treinamento em procedimentos de trabalho e manuseio com máquinas e equipamentos.	SIM	Projeto de Equipamentos	
14	2011	Fator Organizacional	Elaborar um projeto com o dimensionamento (memória de cálculo) dos sistemas de fixação das linhas de vida para acoplamento dos talabartes e/ou trava-quadras dos cintos de segurança para utilização pelos trabalhadores quando em atividades onde haja risco iminente de queda com a respectiva planta baixa dos devidos pontos de ancoragem, a especificação completa dos cabos de aço e a sua integral rastreabilidade, bem como os dispositivos tensores, cliques, tubos de aço ou locais de fixação, determinando ainda quantos trabalhadores poderiam ser fixados em cada segmento da linha de vida emitido por profissional legalmente habilitado com a respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), bem como qual material será usado como piso de trabalho sobre os telhados de fibra de amianto.	SIM	Projeto de Concepção	Projeto de Estruturas

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
15	2011	Fator Organizacional	Encarretamento do rolo compressor, ou seja, condicionamento dos rolos compactadores de solo sobre a prancha do caminhão.	SIM	Projeto de Equipamentos	
16	2011	Fator Organizacional	A inexistência dos procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa a ser realizada, contendo o passo-a-passo, de modo a evitar qualquer tipo de acidente, devidamente assinados pela vítima, contrariando o disposto no subitem 10.11.1 da NR-10; A inexistência de procedimentos apropriados para o impedimento da reenergização do circuito elétrico, o seccionamento e a constatação de ausência de tensão durante a execução dos serviços, contrariando o disposto no subitem 10.5.1 da NR-10; Cabe observar que a empresa, a partir das notificações da Auditoria Fiscal, providenciou as adequações, essencialmente quanto aos riscos de choque elétrico, no Programa de Condições	SIM	Projeto de Concepção	Projeto de Instalações Elétricas

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
17	2011	Fator Organizacional	<p>Seguir o que recomenda o PPRA - Programa de Prevenções de Risco Ambiental; assim como o que ficou elaborado em "Medidas recomendadas e adotadas pela empresa após o acidente do trabalho", além do PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. O PPRA e PCMSO estavam atualizados para a época do acidente.</p> <p>A empresa contratante não lhe fornecera cintos de segurança; calçados e nem capacete. Faltou ao empregado melhores esclarecimentos e orientações para o cumprimento da sua tarefa.</p>	SIM	Projetos de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura
18	2011	Fator Organizacional	<p>Ausência da antecipação dos riscos relacionados a execução das atividades; Não elaboração de ordem de serviço, comunicando aos empregados os riscos da atividade; Ausência de controle sobre o uso de equipamentos de proteção coletiva, tais como o cinto de segurança; Ausência de treinamento do acidentado, tanto sobre execução de sua função, quanto sobre noções de segurança e saúde do trabalho; Ausência de controle na entrega de equipamentos de proteção individual, assim como na exigência sobre seu uso.</p>	SIM	Projetos de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura

Quadro 4-9- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2011

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
19	2011	Fator Organizacional	Fornecer escada de acesso (ou outro meio similar de acesso) à zona de altura das casas (telhado) com fixação em sua base e no topo; instalar cabo guia nos telhados para fixação de cinto de segurança do tipo paraquedista para todos os obreiros que desempenhem atividades em altura (a mais de 2,00 metros em relação ao nível do solo); supervisionar o exercício das atividades que envolvam trabalho em altura, para não permitir que obreiros trabalhem sem a utilização das proteções coletivas e individuais cabíveis para o trabalho em telhados.	SIM	Projetos de Concepção	Projetos de Estrutura

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
1	2012	Fator Humano	Modo operatório inadequado à segurança - perigoso; Falha na antecipação-deteção de risco; realização de horas extras; Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho.	NÃO		
2	2012	Fator Organizacional	Colocar sinalização quando os serviços assim o exigirem; Treinamento sobre prevenção de acidentes com o SINDUSCON; regularização da CIPA (em processo de instalação no canteiro de obras - NR-5), alterações no PCMAT para atendimento às NR-9 e NR-18 e as alterações no PCMSO e elaboração de exames médicos para cumprir às exigências da NR-7. Falha na antecipação -deteção de risco/ perigo; Falta de planejamento - preparação do trabalhador; Tarefa mal concebida; Falta ou inadequação de análise de risco da tarefa; Falta / insuficiência de sinalização.	SIM	Projetos de Concepção	Projetos de Infraestrutura
3	2012	Fator Organizacional	Apresentar projeto com a correta instalação das plataformas de pilares; fornecer treinamento aos trabalhadores, informando sobre os meios de prevenir e limitar os riscos. Instalar linha de vida para fixação dos cintos de segurança, tipo paraquedista; fazer a fixação correta do sistema de guarda-corpo e rodapé; proibir a utilização de escada de mão nas plataformas;	SIM	Projetos de concepção	Projetos de Estrutura

Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
4	2012	Fator Organizacional	Trabalho em altura com acesso improvisado; Modo operatório inadequado à segurança e falha na antecipação de riscos, permitindo a execução da tarefa. Inexistência de dimensionamento de cálculo da estrutura de sustentação. Implementar programa de gestão de segurança; Programa de manutenção e treinamento adequado.	SIM	Projeto de Execução	
5	2012	Fator Organizacional	Instalar linha de vida independente do 'balancin', para fixação do cinto de segurança; e, promover treinamento específico sobre trabalho em altura e uso de cinto de segurança. Elaborar o ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), projeto com croquis, dimensionamento, memória de cálculos, treinamento, procedimentos para acesso ao andaime. Ordem de serviço com procedimentos a serem adotados pelos trabalhadores, e com conhecimento por escrito por parte destes; Vistoria diária das condições do andaime (fixação, cabos de aço, dispositivo de fixação do cinto de segurança; Forma de acesso ao andaime, segura e adequada;	SIM	Projetos de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura

Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
6	2012	Fator Organizacional	<p>Alterar sistema produtivo que elimine a utilização da máquina utilizada; Implantação de sistema de treinamento permanente; instituir um sistema de registros e controle de máquinas, equipamentos e ferramentas utilizadas.</p> <p>Modo operatório inadequado à segurança - perigoso; Falha na antecipação, detecção de risco; realização de horas extras; Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho; Tolerância da empresa ao descumprimento de normas de segurança; Sistema de proteção ausente-inadequado por concepção; Manutenção com equipamentos- máquinas em movimento.</p>	SIM	Projeto de Equipamentos	
7	2012	Fator Organizacional	<p>Não permitir o ingresso e/ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR-18: trabalhadores sem treinamento, sem EPI, sem EPC, sem proteção da periferia,</p> <p>Não realizar serviço de execução ou manutenção ou ampliação ou reforma em telhado ou cobertura sem que sejam precedidos de inspeção e de elaboração de Ordens de Serviço ou Permissões para Trabalho, contendo os procedimentos a serem adotados.</p>	SIM	Projeto de Concepção	Projeto de Infraestrutura

Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
8	2012	Fator Humano	Tomar providencias em relação às faltas de sinalizações adequadas da arca e de escoramentos adequados do assoalho.	NÃO		
9	2012	Fator Organizacional	Efetuar a amarração / estroncamento do andaime à estrutura da construção de modo firme e seguro capaz de suportar quaisquer trações sobre ele; instalação do aparelho de içar materiais em ponto seguro não comprometendo a estabilidade do andaime; instalação de cabo de segurança de aço independente da estrutura do andaime para fixar o cinto de segurança com dispositivo trava-quedas. Instalação do trifor em ponto que comprometia a estabilidade do andaime e colocação da polia em um dos ângulos (não no centro) da abertura superior deste; Estaiamento inadequado do andaime, insuficiente para suportar a tração do pilar desprendido bruscamente; Ausência de cabo de segurança independente da estrutura do andaime para fixação do cinto de segurança; Falha do subsistema de segurança das empresas envolvidas no que se refere à supervisão e pronta atuação diante das falhas na montagem do andaime na atividade desenvolvida.	SIM	Projeto de Equipamento	

Quadro 4-10- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2012

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
10	2012	Fator Organizacional	Realizar planejamento das atividades de demolição, com projeto específico. Fornecer treinamento aos trabalhadores sobre procedimentos operacionais para execução da atividade de demolição. Fornecer um projeto com instruções sobre as atividades de demolição por profissional legalmente habilitado; fornecer um sistema de ancoragem apropriado para a ligação do cinto segurança do tipo paraquedista.	SIM	Projeto de Execução	

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

Quadro 4-11- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
1	2013	Fator Organizacional	Receber treinamentos e orientações dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança de cada atividade; Supervisionar as tarefas envolvendo equipamentos deste porte; Fazer inspeção diária pré-operação de equipamento de levantamento (guindaste); Incluir nas ordens de serviço (permissão para atividade de risco), o item relacionado a abertura dos estabilizadores / patolas, apenas não apoiadas sobre solo, como medida de segurança ao tombamento lateral, usando do translado do guindaste e/ou basculamento da lança.	SIM	Projeto de Equipamentos	
2	2013	Fator Humano	Fornecer treinamentos p/ operadores de máquina e equipamentos elétricos; não permitir a utilização de equipamentos cujo dispositivo de proteção é inadequado por concepção; implantar uma política de gestão de SST; alterar o sistema produtivo com eliminação da serra circular, adquirindo madeiras já aparelhadas.	NÃO		
3	2013	Fator Organizacional	Instalar linha de vida independente da cadeira, para fixação do cinto de segurança; promover treinamento específico sobre trabalho em altura conforme a NR-35 e apresentar um projeto de fixação e montagem da cadeira suspensa incluindo ancoragem de linha de vida.	SIM	Projeto de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura

Quadro 4-11- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
4	2013	Fator Organizacional	Fornecer máquinas e equipamentos com proteção adequada de equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes moveis, projeção de peças ou de partículas de materiais; fornecer equipamento de proteção individual adequado ao risco de cada atividade; Treinamento admissional e/ou periódico visando garantir a execução de suas atividades com segurança.	SIM	Projeto de Equipamento	
5	2013	Fator Organizacional Fator Organizacional	Tomar providencias para que o trabalhador se mantenha conectado ao sistema de ancoragem durante todo o período de 'exposição ao risco' de queda; garantir que qualquer trabalho em altura só se inicie depois de adotadas as medidas de proteção definidas na NR-35; assegurar que todo trabalho em altura seja realizado sob supervisão; não sobrecarregar a plataforma de proteção, de forma que prejudique a estabilidade de sua estrutura.	SIM	Projeto de Execução	
6	2013	Soldador Fator Organizacional	Promover orientação e capacitação aos empregados sobre o modo de realização de suas tarefas, sobre os riscos da atividade, sobre o uso adequado dos equipamentos de proteção individual.	SIM	Projeto de Execução	

Quadro 4-11 Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
7	2013	Fator Organizacional	Instalar linha de vida independente do andaime suspenso, para fixação do cinto de segurança; promover treinamento específico sobre trabalho em altura, conforme a NR-35; não deixar de garantir a estabilidade de andaime suspenso durante todo o período de sua utilização; não permitir que seja realizado trabalho em altura sem supervisão; não deixar de efetuar inspeção rotineira de todos os EPIs, acessórios e sistemas de ancoragem, antes do início dos trabalhos.	SIM	Projeto de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura
8	2013	Fator Material	Não deixar de adotar medidas de proteção, para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, impedindo que materiais caiam sobre os funcionários. Implementar programa de gestão de segurança, programa de manutenção e treinamento adequado em máquinas e equipamentos.	SIM	Projetos de Equipamento	
9	2013	Fator Organizacional	Não permitir a utilização de máquinas e equipamentos sem treinamento específico; não prorrogar a jornada normal de trabalho, além do limite legal sem justificativa.	SIM	Projetos de Execução	
10	2013	Fator Organizacional	Ruptura da estrutura.	SIM	Projeto de Execução	

Quadro 4-11- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013 (continua)

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
11	2013	Fator Humano	A empresa deve realizar ações referentes ao fornecimento de equipamentos necessários ao exercício, de forma segura, das atividades no canteiro de obras, fornecer treinamento e orientação aos trabalhadores e intensificar ações de controle de exercício das atividades de seus trabalhadores, sob a coordenação do técnico de SST, lotado na obra.	NÃO		
12	2013	Fator Organizacional	Não deixar de sinalizar o canteiro de obras em desacordo com o disposto na NR-18; não deixar de providenciar a presença de um sinaleiro para orientação do operador da máquina ou equipamento, quando sua visão estiver dificultada por obstáculos; não prorrogar a jornada normal de trabalho além do limite legal de 2 horas, sem qualquer justificativa legal.	SIM	Projeto de Execução	
13	2013	Fator Humano	Exigir de seus funcionários a utilização de dispositivo empurrador por parte de seus carpinteiros; proibir o corte de madeiras que requeiram o levantamento do disco da serra circular por ter o funcionário sua visão obstruída; realizar treinamento específico para operar serra circular de bancada (equipamento rotativo).	NÃO		
14	2013	Fator Organizacional	Fornecer treinamento específico na NR-35, envolvendo trabalhos em altura, e fomentar a conscientização dos empregados na utilização de EPIs.	SIM	Projeto de Concepção	Projetos de Arquitetura e de Estrutura

Quadro 4-11-Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2013

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
15	2013	Fator Organizacional	No caso presente, observa-se que, mesmo tendo acontecido durante a execução do trabalho, não foi qualquer ação ou mesmo omissão da empresa que causou o acidente, o qual, segundo a própria dinâmica do evento narrado pelo autor, decorreu de fato fortuito e imprevisível, qual seja, imprensar o dedo entre determinada estrutura física e o material que ele carregava.	NÃO		

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

Quadro 4-12- Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2014

Nº	Ano	Fator Causal	Providências que poderiam ter sido tomadas	Os projetos poderiam ter evitado o acidente?	Em que categoria de Projeto?	Em que tipo de Projeto?
1	2014	Fator Humano	Fornecer treinamento específico na NR-35, envolvendo trabalhos em altura, e fomentar a conscientização dos empregados na utilização de EPIs.	NÃO		
2	2014	Fator Organizacional	Garantir que as áreas de movimentação de pessoas, equipamentos e materiais estejam numa distância adequada das linhas elétricas; Execução de tarefa de forma inadequada à segurança. Falha na elaboração e execução do PCMAT. Falta de isolamento ou desenergização da rede; Providenciar isolamento adequado à rede elétrica, caso haja possibilidade de acidente, NR-18,18.21.17.	SIM	Projeto de Concepção	Projeto de Arquitetura e Instalações Elétricas
3	2014	Fator Organizacional	Garantir a NR-18 item 18.6.9 - taludes superiores à 1,75m devem ter estabilidade garantida; item 18.6.2 - muros, edificações vizinhas e toda estrutura que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados.	SIM	Projeto de Execução	
4	2014	Fator Humano	Implementar programa de gestão de segurança; Programa de manutenção e treinamento adequado em máquinas e equipamentos.	NÃO		

Quadro 4-12-Informações Analíticas dos Acidentes de Trabalho no ano de 2014

<b>Nº</b>	<b>Ano</b>	<b>Fator Causal</b>	<b>Providências que poderiam ter sido tomadas</b>	<b>Os projetos poderiam ter evitado o acidente?</b>	<b>Em que categoria de Projeto?</b>	<b>Em que tipo de Projeto?</b>
5	2014	Fator Organizacional	Não permitir o operário iniciar o trabalho em andaime suspenso sem que dispositivos de suspensão sejam verificados diariamente pelos usuários e/ou responsável da obra; não deixar de treinar os funcionários; não prorrogar a jornada normal de trabalho, além do limite legal de 2 horas diárias, sem qualquer justificativa legal.	SIM	Projeto de Equipamentos	
6	2014	Fator Organizacional	Não permitir o uso de escada de mão de forma improvisada; orientar o funcionário na amarração da peça a ser desenformada, impedindo sua queda; fazer fiscalização efetiva; restringir o uso da escada aos acessos provisórios e serviços de pequeno porte. Cumprir integralmente a PCMAT.	SIM	Projeto de Execução	
7	2014	Fator Organizacional	Realizar planejamento das atividades de demolição, com projeto específico. Proceder supervisão que proíbam permanência de pessoas nos pavimentos que possam ter sua estabilidade comprometida	SIM	Projeto de Execução	

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

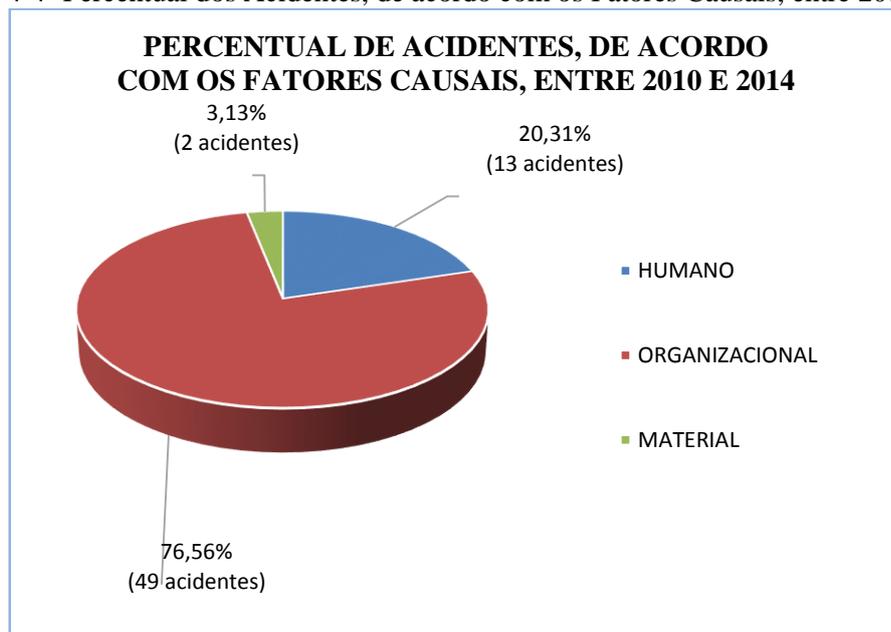
Com a elaboração das duas planilhas, atendendo às etapas de construção do método MAARD, tornou-se possível identificar as categorias de projeto que poderiam ter previsto o risco de acidente e ter evitado que tais acidentes acontecessem.

A partir desta etapa será considerado o número total de acidentes ocorridos, ou seja, 64 (sessenta e quatro), sendo importante para as próximas análises a quantidade de acidentes, e não, a quantidade de acidentados.

Na planilha (1), Informações Descritivas, a classificação dos acidentes de trabalho por ano facilitou a busca dos acidentes em ordem cronológica, permitindo que fossem analisados por período de tempo.

Através da planilha (2), Informações Analíticas, foi observado que o fator causal com maior percentual de ocorrências foi o fator ‘organizacional’, no qual está direta ou indiretamente ligado com a organização da empresa, que apresentaram um percentual de 76,56%. As falhas na gestão do canteiro de obra, nos procedimentos operacionais e nos projetos estão vinculadas a esse campo. As falhas com máquinas, equipamentos e ferramentas, que estão relacionadas ao fator ‘material’, tiveram um percentual de 3,13% e as causas relativas ao comportamento humano, que podem levar à ocorrência de acidentes, que estão relacionadas ao fator ‘humano’, tiveram um percentual de 20,31%. Para melhor esclarecimento foram representados no Gráfico 4-4- Percentual dos Acidentes, de acordo com os Fatores Causais, entre 2010 e 2014, abaixo:

Gráfico 4-4- Percentual dos Acidentes, de acordo com os Fatores Causais, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Com os indicadores, representados em tabela e graficamente, pode-se constatar os percentuais de cada categoria de projeto, bem como os percentuais dos tipos de projeto de concepção, por ano, por tipo de projeto de concepção, etc.

Após enquadramento dos acidentes nos diversos tipos de projetos, foram analisados, no cenário brasileiro, os indicadores mais relevantes ao projeto (Quadro 4-13):

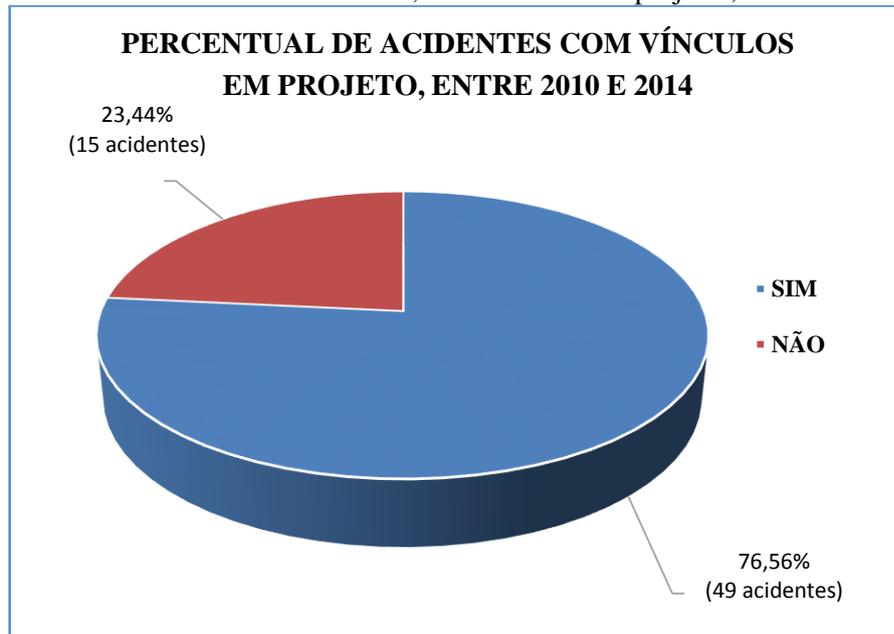
Quadro 4-13–Indicadores relevantes ao projeto

INDICADORES QUANTITATIVOS	CARACTERIZAÇÃO
<b>1. Por acidentes com vínculo em projetos</b>	Informa o percentual de acidentes de trabalho que poderiam ter sido evitados em qualquer categoria de projeto (concepção, execução, equipamentos).
<b>2. Por acidentes com vínculo nos projetos de concepção.</b>	Informa o percentual de acidentes de trabalho que poderiam ter sido evitados na categoria de projeto de concepção.
<b>3. Por acidentes com vínculo nos projetos de execução.</b>	Informa o percentual de acidentes de trabalho que poderiam ter sido evitados na categoria de projeto de execução.
<b>4. Por acidentes com vínculo nos projetos de equipamentos.</b>	Informa o percentual de acidentes de trabalho que poderiam ter sido evitados na categoria de projeto de equipamentos.
<b>5. Por acidentes vinculados aos projetos de concepção – por tipo de projeto.</b>	Informa em números absolutos e percentuais de acidentes de trabalho, por tipo de projeto que poderiam ter sido evitados na categoria de projeto de concepção (Arquitetura, Estrutura, Instalações, Infraestrutura).

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2013)

O primeiro indicador- **Por acidentes com vínculo em projetos**, remete a um questionamento: ‘se os acidentes de trabalho apresentados estariam vinculados a alguma categoria de projeto, ou seja, ao projeto de concepção, ao de execução ou ao de equipamentos’. Com as respostas ‘sim’ ou ‘não’ foi construído o Gráfico 4-5-- Percentual dos Acidentes, com vínculos em projetos, entre 2010 e 2014, apresentado abaixo:

Gráfico 4-5 - Percentual dos Acidentes, com vínculos em projetos, entre 2010 e 2014.



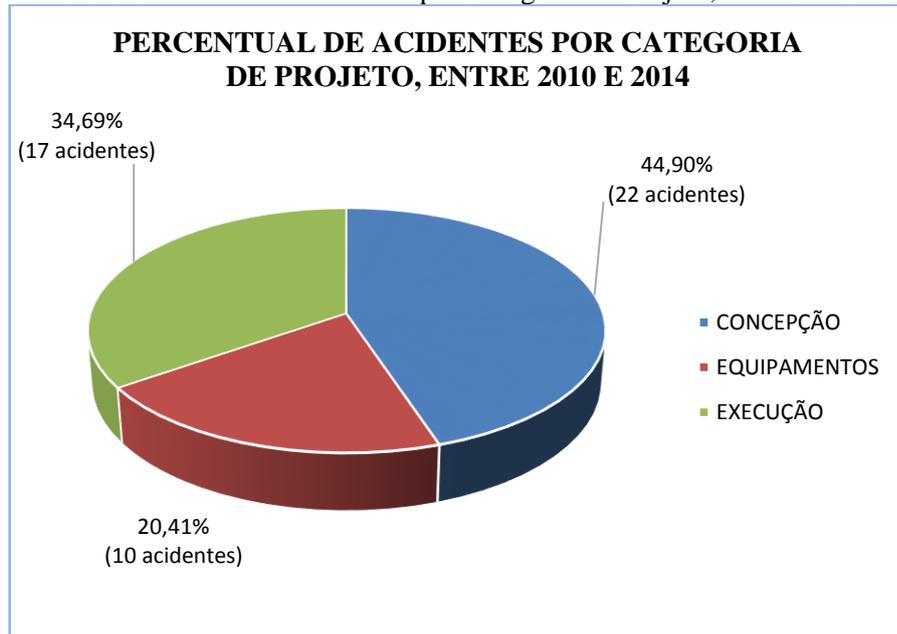
Fonte: Autor

De acordo com os resultados, percebe-se que, em sua maioria, os acidentes poderiam ter sido evitados, no entanto, alguns acidentes não teriam como serem previstos em projeto, pois dependem de fatores humanos e / ou máquina. Como no caso n° 8, do ano 2011, o engenheiro recusou-se em usar o cinto de segurança e executava uma supervisão na montagem da laje metálica. Ao caminhar, perdeu o equilíbrio e caiu. Outro caso bem característico é o da técnica de segurança, n° 1, de 2014, onde a mesma fazia uma inspeção no telhado de um galpão em construção tendo, sem nenhum motivo aparente, desprendido os dois talabartes do cinto de segurança, que estava preso a uma linha de vida, quando se aproximou da cumeeira, o telhado cedeu e a mesma caiu de uma altura de 12m.

O segundo indicador, o terceiro e o quarto classificam os acidentes por categoria de projeto, onde são selecionados os acidentes de trabalho que poderiam ter sido evitados caso algum desses projetos tivessem previsto o risco de acidente antecipadamente. Abaixo, é mostrado o Gráfico 4-6-Percentual de Acidentes por Categoria de Projeto, entre 2010 e 2014.

Lembrando que, para a obtenção dos indicadores (2), (3) e (4), os 64 (sessenta e quatro) acidentes não mais representarão a amostra, e sim, o total de acidentes com vínculos em algum projeto, ou seja, 49 (quarenta e nove), obtido no resultado do primeiro indicador.

Gráfico 4-6- Percentual de Acidentes por Categoria de Projeto, entre 2010 e 2014.

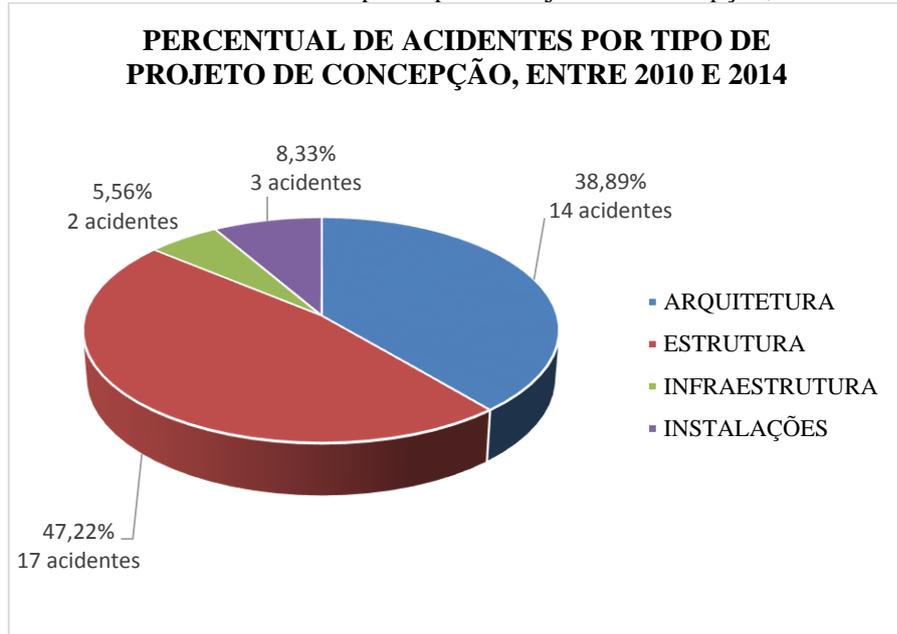


Fonte: Autor

Do total de projetos com vínculo em acidentes, os projetos de equipamentos possuem um índice de 20,41%, caracterizados pelo uso de ferramentas, máquinas e equipamentos antiquados, sem especificações de segurança, e sem manutenção preventiva; os projetos de execução com um índice de 34,69%, em sua maioria, causados por canteiros de obra sem planejamento e instalações improvisadas; e, por fim, os projetos de concepção com um índice de 44,9%, sendo este último liderando o *ranking* dos projetos que poderiam ter contribuído para evitar tais acidentes.

Para o quinto indicador observa-se que o total da amostra mais uma vez foi alterado, desta vez correspondendo, no mínimo, ao total de acidentes que tiveram vínculos em projetos de concepção. Visualizados através do Gráfico 4-7- Percentual de Acidentes por Tipo de Projeto de Concepção, entre 2010 e 2014, abaixo:

Gráfico 4-7- Percentual de Acidentes por Tipo de Projeto de Concepção, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Muitos desses acidentes poderiam ter sido detectados e evitados em mais de um tipo de projeto de concepção, totalizando 36 projetos vinculados à 22 acidentes. Dentre os tipos de projetos, foi identificado que os de Estrutura da obra foram os mais representativos causados, em sua maioria, pelo uso de máquinas e equipamentos desgastados e sem manutenção preventiva.

Outros indicadores também foram classificados como relevantes para a pesquisa como mostrado no Quadro 4-14 -Novos indicadores propostos, abaixo:

Quadro 4-14-Novos indicadores propostos, relevantes ao projeto.

INDICADORES QUANTITATIVOS	CARACTERIZAÇÃO
<b>Por acidentes vinculados aos projetos - por ano.</b>	Informa em números percentuais de acidentes de trabalho, por ano, que poderiam ter sido evitados em qualquer categoria de projeto (concepção, execução, equipamentos).
<b>Por acidentes vinculados aos projetos de concepção - por ano.</b>	Informa em números percentuais de acidentes de trabalho, por ano, que poderiam ter sido evitados na categoria de projeto de concepção.
<b>Por acidentes vinculados aos projetos de concepção – por tipo e ano.</b>	Informa em números percentuais de acidentes de trabalho, por tipo de projeto de concepção que poderiam ter sido evitados (arquitetura, estruturas, instalações, infraestrutura).

Fonte: Autor

Considerado um momento ímpar na construção do Brasil e em Pernambuco, com investimentos de grandes portes como o Porto de Suape, com eventos de níveis internacionais, como a Copa Mundial, percebeu-se a importância de classificar os acidentes vinculados aos projetos por ano

de ocorrência, vez que novas tecnologias, novos processos construtivos e novos sistemas de gestão tiveram influência nos canteiros de obras.

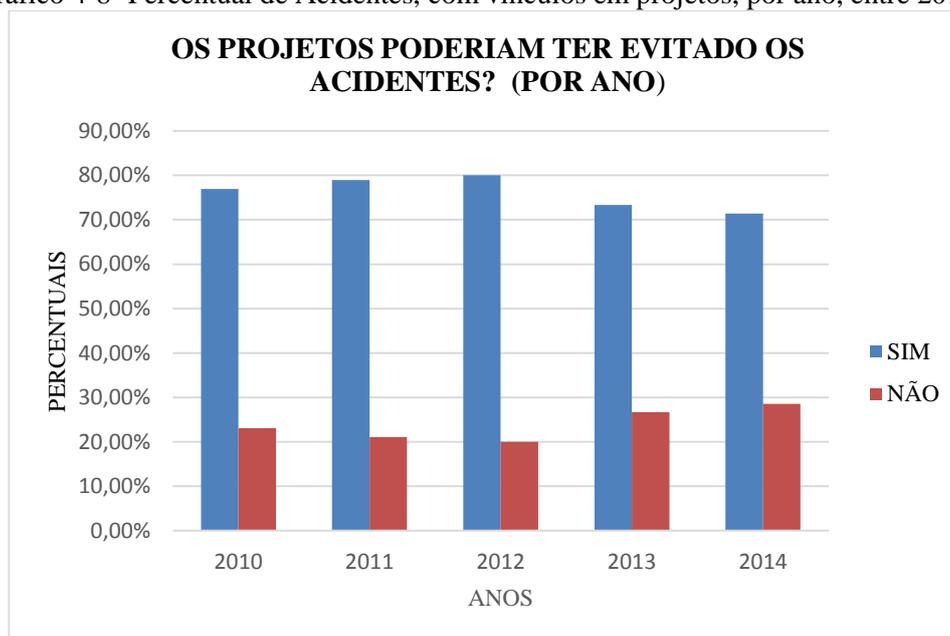
Assim, alguns indicadores, mostrados anteriormente, serão temporizados, como visualizados abaixo na Tabela 4-3 e no Gráfico 4-8:

Tabela 4-3- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos, por ano, entre 2010 e 2014.

<b>OS PROJETOS PODERIAM TER EVITADO OS ACIDENTES? (POR ANO)</b>						
<b>Ano/ Condição</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>TOTAL</b>
<b>SIM</b>	10	15	8	11	5	49
<b>NÃO</b>	3	4	2	4	2	15
<b>TOTAL</b>	13	19	10	15	7	64
<b>% SIM</b>	76,92	78,95	80,00	73,33	71,43	
<b>% NÃO</b>	23,08	21,05	20,00	26,67	28,57	

Fonte: Autor

Gráfico 4-8- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos, por ano, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Através dos resultados, observa-se que o ano de 2012 (80%) contabilizou o maior índice de acidentes que poderiam ter sido evitados caso os projetos tivessem previsto os mesmos. Nos anos de 2010 (76,92%), 2011 (78,95), 2013 (73,33%) e 2014 (71,43%) também apresentaram índices elevados e os projetos, igualmente, poderiam ter contribuído para impedir que os acidentes acontecessem, se os mesmos fossem prognosticados antecipadamente. Com prazos

limitados e custos elevados, falta de planejamento e excesso de horas trabalhadas, foram fatores que contribuíram para os resultados.

Como no caso nº 8, do ano de 2013, o projeto de Equipamentos poderia ter identificado e evitado esse acidente, quando ao utilizar um vibrador para adensamento do concreto que estava sendo depositado na forma de uma sapata, os parafusos romperam-se provocando queda e atingindo fatalmente um funcionário na cabeça. Entre as falhas da empresa pode-se afirmar: não houve gestão em implantar um sistema de segurança, não foi oferecido treinamento específico ao funcionário e não houve o cumprimento do horário de trabalho. Para fins de análise, no dia do acidente a previsão/programação era de que todas as 28(vinte e oito) sapatas fossem concretadas no período da manhã e início da tarde (até as 13:30 horas). Entretanto, devido a problemas na central de concreto ocorreram atrasos e o último caminhão chegou ao canteiro por volta das 17:40 horas, quando ocorreu o acidente. Possivelmente o excesso de trabalho e o cansaço dos trabalhadores contribuíram para a ocorrência do acidente.

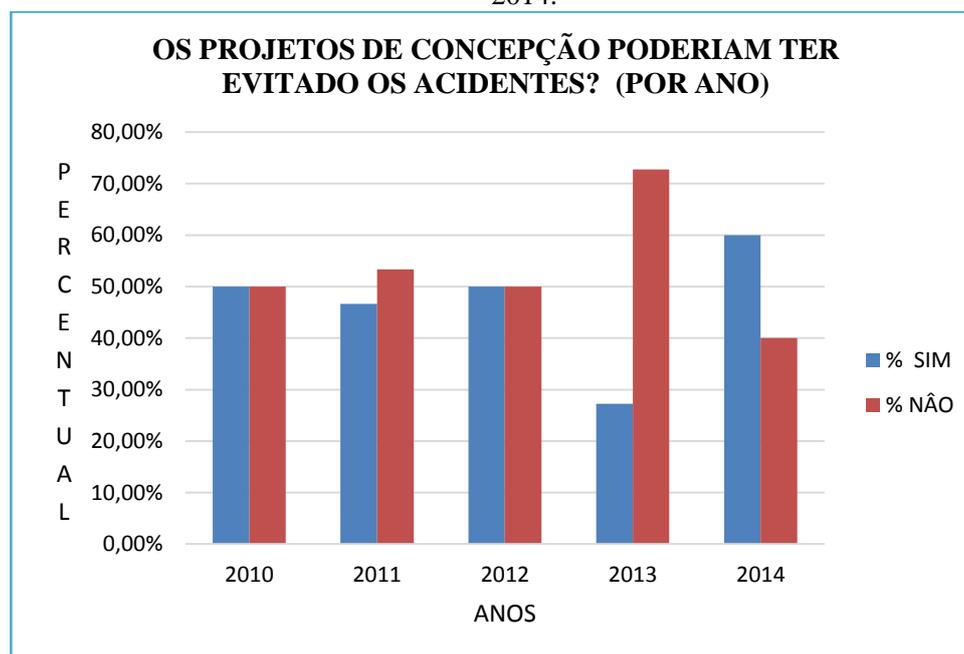
Na obtenção do indicador com vínculo em projetos de concepção por ano, pode-se constatar que, em geral, os acidentes de trabalho poderiam ter sido evitados se fossem diagnosticados antecipadamente nos projetos de concepção. Para melhor esclarecimento, são visualizados abaixo, a Tabela 4-4 - Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por ano, entre 2010 e 2014 e o Gráfico 4-9- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por ano, entre 2010 e 2014:

Tabela 4-4- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por ano, entre 2010 e 2014.

<b>OS PROJETOS DE CONCEPÇÃO PODERIAM TER EVITADO OS ACIDENTES? (POR ANO)</b>						
<b>ANO/ COND.</b>	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
SIM	5	7	4	3	3	22
NÃO	5	8	4	8	2	27
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>49</b>
<b>% SIM</b>	50,00	46,67	50,00	27,27	60,00	
<b>% NÃO</b>	50,00	53,33	50,00	72,73	40,00	

Fonte: Autor

Gráfico 4-9- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por ano, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Através da tabela e do gráfico, percebe-se que os percentuais obtidos possuem valores médios semelhantes aos já calculados quando foi considerado o período integral de 2010 a 2014.

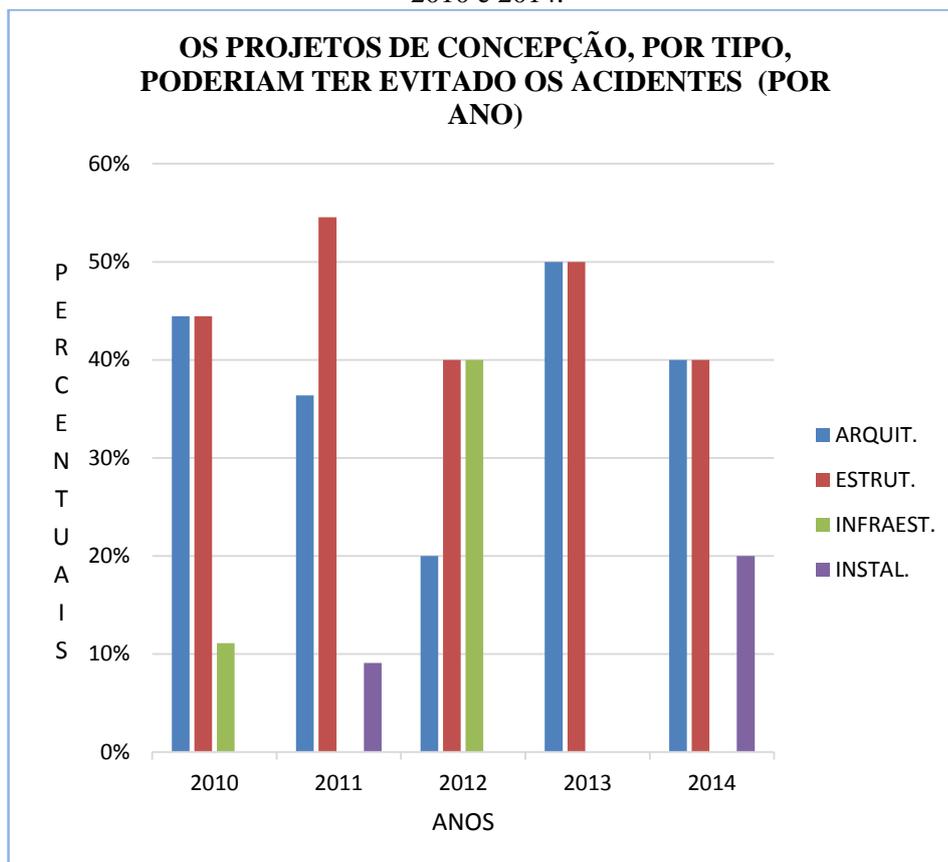
Identificar o tipo de projeto, entre os projetos de concepção, por ano é o que define o próximo indicador. Representado pela Tabela 4-5-- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por tipo e ano, entre 2010 e 2014 e pelo Gráfico 4-10- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por tipo e ano, entre 2010 e 2014, abaixo:

Tabela 4-5 - Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por tipo e ano, entre 2010 e 2014.

<b>OS PROJETOS DE CONCEPÇÃO, POR TIPO, PODERIAM TER EVITADO OS ACIDENTES? (POR ANO)</b>						
<b>ANO/ COND.</b>	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
<b>ARQUITETURA</b>	4	4	1	3	2	14
<b>ARQUIT.</b>	44%	36%	20%	50%	40%	
<b>ESTRUTURA</b>	4	6	2	3	2	17
<b>ESTRUT.</b>	44%	55%	40%	50%	40%	
<b>INFRAESTRUTURA</b>	1	0	2	0	0	3
<b>INFRAEST.</b>	11%	0%	40%	0%	0%	
<b>INSTALAÇÕES</b>	0	1	0	0	1	2
<b>INSTAL.</b>	0%	9%	0%	0%	20%	

Fonte: Autor

Gráfico 4-10- Percentual de Acidentes, com vínculos em projetos de concepção, por tipo e ano, entre 2010 e 2014.



Fonte: Autor

Os projetos de Estrutura obtiveram, a cada ano, os números mais expressivos, confirmando a ocorrência do uso de máquinas e equipamentos desgastados e sem manutenção preventiva, já sinalizados quando mostrado no gráfico do período integral de 2010 a 2014.

## 5 CONCLUSÕES

As principais contribuições vislumbradas nesta pesquisa, referem-se em fomentar a conscientização dos gestores da construção a adotar ferramentas de análise de riscos em seus projetos de concepção; em promover o fortalecimento de aplicações de conceitos de PtD, que visa colaborar para a redução de situações de erros prováveis e de fatores que poderiam proporcionar falhas no desempenho das tarefas, minimizando assim os riscos de acidentes em todas as fases da obra e em servir como referência para estatísticas mundiais, na abordagem de acidentes e suas causas potenciais de casos brasileiros.

Neste estudo, foi possível identificar que as microempresas (20,78%) e as de pequeno porte (27,27%), em sua maioria subcontratadas, predominam o cenário no número de acidentados do trabalho na construção civil em Pernambuco.

Também ficou comprovado que os ‘Serventes de Obras’, com 38,96% do percentual total, continuam sendo os mais penalizados, seguidos de ‘Carpinteiros’, com 16,88% do percentual total, e de ‘Pedreiros’, com 14,29% do percentual total, provavelmente por baixa escolaridade e alta rotatividade no trabalho.

Através dos Agentes Causadores de riscos de acidentes, ficou demonstrado que ‘Queda de pessoa com diferença de nível’, com 51,95% do total de acidentes, foi o tipo com maior número de ocorrências, a maioria relacionados com falhas de projeto, falta de treinamento e de orientação aos funcionários. Entre eles destacam-se as incidências em quatro principais grupos de atividade: Manutenção de Fachada das Edificações, Construção ou Manutenção de Telhados, Andaimos Simplesmente Apoiados e Preparação de Laje para Concretagem. Seguidos de ‘Impacto sofrido por pessoa de objeto’ (7,79%), ocasionados por ferramentas elétricas ou manuais, perfurantes e/ou cortante, principalmente nas fases de execução e de manutenção e uso da obra, também pautados em falhas de projeto, falta de treinamento e de orientação aos funcionários, além da utilização de máquinas antigas, sem os pré-requisitos específicos de segurança de cada uma. O risco elétrico também se mostrou representativo nas análises dos acidentes (10,39%), por falha nos projetos, com ênfase nos projetos de concepção.

Assim, buscando um método de análise de risco que permitisse que a decisão acerca dos procedimentos construtivos a serem adotados na execução de um empreendimento agregassem

uma abordagem que considerasse também os conceitos de prevenção de risco de acidentes na concepção de projeto, foi usado o método MAARD - *Method of Analysis for Accident Related Design* (Método de análise para acidentes vinculados aos projetos).

Para a adaptação do método MAARD à realidade brasileira, foram selecionados 64 (sessenta e quatro) acidentes de trabalho e suas prováveis causas, ocorridos na construção civil em edificações horizontais e verticais de Pernambuco, Brasil, no período de 2010 a 2014, coletados do Instituto de Criminalística (IC) e do Ministério do Trabalho e Emprego de Pernambuco (MTE-PE).

Com a aplicação do método MAARD constatou-se, entre os acidentes graves e fatais, que 76,56% dos acidentes poderiam ter sido evitados caso algum projeto tivesse diagnosticado previamente esse acidente.

Ressalta-se na importância para o método MAARD a classificação entre os acidentes que tiveram como causa efetiva os procedimentos de gestão, quando os esforços de prevenção e/ ou a falta deles são contemplados; a formação dos trabalhadores, quando estão em disfunção ou não receberam treinamento e orientação adequados para exercerem os trabalhos com segurança; a atitude dos trabalhadores, mesmo tendo treinamento e orientação em suas tarefas, decidem trabalhar de modos inseguros; os equipamentos e máquinas inadequados, quando não dispõem de dispositivos de segurança, etc.

Através da análise da amostra ficou comprovado que os acidentes de trabalho da construção civil, entre os fatores causais definidos, o de maior incidência foi o fator organizacional (76,56%), seguido do fator material (3,13%) e do fator humano (20,31%). Isto reflete que a gestão nos canteiros de obra continua sendo falha nos aspectos dos procedimentos operacionais e dos projetos em relação à SST, necessitando, de forma sistemática, de um método que auxilie nos SGSSTs dos empreendimentos.

Entre as categorias de projetos, o mais expressivo foram os projetos de concepção (44,90%) corroborando com os estudos realizados, seguidos dos projetos de execução (34,69%) e dos projetos de equipamentos (20,41%). Dentre os tipos de projetos de concepção foram identificados que os de Estrutura correspondem à 45,95% do total, os de Arquitetura à 37,84%, os de Instalações à 8,11% e os de Infraestrutura à 8,11%.

Por ser um período ímpar na construção do Brasil, com investimentos de grandes indústrias, eventos de níveis internacionais, como a Copa Mundial de 2014, percebeu-se a importância de classificar os acidentes vinculados aos projetos por ano de ocorrência, vez que novas tecnologias, novos processos construtivos e novos sistemas de gestão tiveram influência nos canteiros de obras. Entretanto, com os novos índices, ficou comprovado que os valores médios calculados, por ano, tiveram resultados semelhantes aos obtidos, considerando o período integral de 2010 a 2014 (44,99%). Assim, os projetos de concepção poderiam ter evitado que os acidentes acontecessem respectivamente, por ano: em 2010 (50%), 2011 (46,67%), 2012 (50%), 2013 (27,27%) e 2014 (60%).

Assim, para que a prevenção de acidentes através do projeto funcione, é necessária que exista o envolvimento de todos na construção do empreendimento: desde o empreiteiro, gerentes, engenheiros, fiscais, mestres de obra, operários, etc.

E ao apresentar os acidentes de trabalho ocorridos nos canteiros de obra e suas possíveis causas, identificando as categorias de projetos, bem como, os tipos de projetos de concepção que possam eliminar, controlar ou minimizar os riscos de acidentes, prevenindo a ocorrência de novos acidentes, o presente trabalho espera ter contribuído nos avanços qualificativos com relação à SST e cumprido com a sua finalidade, nas práticas de conceitos PtD.

## REFERÊNCIAS

- ABDI. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Agenda Estratégica- Construção Civil**, 2014. Disponível em: <[http://www.abdi.com.br/Estudo\\_Backup/Relat%C3%B3rio%20Acompanhamento%20das%20Agendas%20Estrat%C3%A9gicas\\_Agosto2014%20\(2\).pdf](http://www.abdi.com.br/Estudo_Backup/Relat%C3%B3rio%20Acompanhamento%20das%20Agendas%20Estrat%C3%A9gicas_Agosto2014%20(2).pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2014.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14280: 2001, 2001**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=002449>>. Acesso em: 21 nov. 2013.
- AMORIM, S. R. L.; MELLO, L. C. B. D. B. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**, São Paulo, v. 19, n. 2, maio/agosto 2009. 388-399. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v19n2/v19n2a13.pdf>>. Acesso em: 03 março 2014.
- ASSEITUNO, M. A. **Análise Da Importância de Indicadores de Desempenho Da Gestão Da Saúde e Segurança No Trabalho em uma Empresa do Ramo Do Agronegócio**. 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente) -Centro Universitário SENAC, Santo Amaro.
- BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; VÉRAS, J. C.; LAGO, E. M. G; VASCONCELOS, B.; KOHLMAN RABBANI, E. R. **Indicadores de Segurança na construção de galpões industriais**. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Foz do Iguaçu: Anais. 2007.
- BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; VÉRAS, J. C.; LAGO, E. M. G; KOHLMAN RABBANI, E. R. **Indicadores de Segurança do Trabalho para direcionamento do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho**. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Fortaleza: Anais. 2006.
- BARKOKÉBAS JUNIOR, BEDA; VÉRAS, JULIANA C.; CARDOSO, M. T. N. B.; CAVALCANTI, G. L. & LAGO, E. M. G.. **Diagnóstico de Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Construção Civil no Estado de Pernambuco**. CONGRESSO NACIONAL DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO – CONASEMT -2004. São Paulo: Anais. 2004.
- BARKOKÉBAS JR, B. VÉRAS, J. C.; CARDOSO, M. T. N. B.; CAVALCANTI, G. L.; LAGO, E. Proposta para implantação do sistema de gestão em segurança e saúde no trabalho na indústria da construção civil. **Anais.**, CONGRESSO NACIONAL DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO -CONASEMT - 2003, 12. São Paulo, 2003.
- BARREIROS, D. Sistema de Gestão para a Saúde e Segurança do Trabalho: o que está sendo discutido?, Florianópolis: FUNDACENTRO, 2002. 18p.
- BEHM, M. Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. **Safety Science**, Greenville, USA, 2005. v. 43,n.8, p.589–611.
- BELLOVI, M. B. et al. **Seguridad en el Trabajo**. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Barcelona: [s.n.], 1999.
- BENITE, A. G . **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho para Empresas Construtoras**. 2004. 241 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Rio Grande do Sul. **Análises de acidentes do trabalho fatais no Rio Grande do Sul: a experiência da Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador**, Porto Alegre, 2008. ISSN 978-85-88356-07-8. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812CB90335012CCB6D049C6CB1/livro\\_SEGUR\\_RS\\_2008.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812CB90335012CCB6D049C6CB1/livro_SEGUR_RS_2008.pdf)>. Acesso em: 23 março 2013. 2008a.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Legislação - Normas Regulamentadoras**, 2008. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 24 jan 2013. 2008b.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Portaria-n-3-214-de-08-06-1978-1**, Brasília, 2008. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/portaria-n-3-214-de-08-06-1978-1.htm>>. Acesso em: 12 maio 2013. 2008c

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas Regulamentadoras**, 2009. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em: 23 mar 2013. 2009a.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **AEPS 2009 – Lista de Leis**, 2009. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeaps-2009-lista-de-leis/>>. 2009b

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Resultados da Fiscalização em Segurança e Saúde no Trabalho - Brasil - 2014**, 2010. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/seg\\_sau/resultados-da-fiscalizacao-em-seguranca-e-saude-no-trabalho-brasil-2010.htm](http://portal.mte.gov.br/seg_sau/resultados-da-fiscalizacao-em-seguranca-e-saude-no-trabalho-brasil-2010.htm)>. Acesso em: 23 maio 2014. 2010.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Saúde e Segurança do Trabalhador**, 2011. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/saude-e-seguranca-do-trabalhador/>>. Acesso em: 21 nov 2013. 2011.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2012**, 2012. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/aeat-2012/secao-ii-indicadores-de-acidentes-do-trabalho/>>. Acesso em: 12 nov. 2013. 2012.

\_\_\_\_\_. PORTAL BRASIL. **Em 2013, PIB cresce 2,3% e totaliza R\$ 4,84 trilhões**, 2014. Disponível em: <<https://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/02/em-2013-pib-cresce-2-3-e-totaliza-r-4-84-trilhoes>>. Acesso em: 23 mar. 2014. 2014a

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Resultados da Fiscalização em Segurança e Saúde no Trabalho - Brasil - 2014**, 2014. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/seg\\_sau/resultados-da-fiscalizacao-em-seguranca-e-saude-no-trabalho-brasil-2010.htm](http://portal.mte.gov.br/seg_sau/resultados-da-fiscalizacao-em-seguranca-e-saude-no-trabalho-brasil-2010.htm)>. Acesso em: 23 maio 2014. 2014b.

CAMINO, M. A. LÓPEZ; RITZEL, D. O.; FONTANEDA, I.; ALCÁNTARA, O. J. G. Construction industry accidents in Spain. **Journal of Safety Research**, v. 39,n.5, p. 497–507, oct. 2008.

CAMPOS, R. D.; HYDE, D. E. P.; BARBOSA, S.; SEO, E. S. M. **Indicadores como Ferramenta de Avaliação da Eficácia do Sistema de Gestão em SST e Ambiental**. SENAC E INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES. [S.l.]: [s.n.]. 2009. Disponível em: [http://www.pucsp.br/icim/ingles/downloads/papers/TL\\_035.pdf](http://www.pucsp.br/icim/ingles/downloads/papers/TL_035.pdf). Acesso em: 23 mar. 2014.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes, uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com a produtividade, qualidade, prevenção ambiental e desenvolvimento de pessoas**. ISBN: 9788522422555. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 256 p.

CHAN-SIK, P.; HYEON-JIN, K. A framework for construction safety management and visualization system. **Automation in Construction**, Seoul, Republic of Korea, v.33, 2013. p.95-103.

CHURCHER, D. W.; ALWANI STARR, G. M. **Implementation of Safety and Health on Construction Sites**. 1996.

COOKE, T.; LINGARD, H.; BLISMAS, N.; STRANIERI, A. (2008) "Toolshed TM: O desenvolvimento e a avaliação de uma ferramenta de apoio à decisão para a saúde ea segurança no projeto de construção", **Engenharia, Construção e Gestão Architectural**, Vol. 15 n.4, p.336 – 351.

COSTA, V. A. S.; MATTAR, M. M.; KOHLMAN RABBANI, E. R.; LIMA, A. N. F.; SILVA, S. R.; LAFAYETTE, K. P. V.; Identificação das Medidas de Sustentabilidade e seus impactos na Segurança e Saúde do Trabalho em Construções no Brasil.SHO-2014, Portugal..v.1,p1-3.

COSTELLA, M. F., **Método De Avaliação De Sistemas De Gestão De Segurança E Saúde No Trabalho (MASST) Com Enfoque Na Engenharia De Resiliência**. 2008. 214 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COSTELLA, M., CREMONINI, R., GUIMARÃES, L. **Análise dos acidentes de trabalho ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18. 1998. Niterói, RJ. Anais... Niterói: Universidade Federal Fluminense.

DRISCOLL, TIMOTHY R.; HARRISON, JAMES E.; BRADLEY, CLARE; NEWSON, RACHEL S. The Role of Design Issues in Work-Related Fatal Injury in Australia. **Journal of Safety Research**, Sydney, 2008. v.39,n.2, p.209-214.

DUARTE, C. M. M.; BARKOKÉBAS JUNIOR, BEDA; KOHLMAN RABBANI, E. R.; LORDLEEN JUNIOR, A. C.; Gestão de Segurança e Saude do Trabalho em Empresas Construtoras através de Sistema de Indicadores. **Revista de Ciência da Administração**, Recife, v. 04, p. 02, 2011. Disponível em <http://fcap.adm.br/revistas/RCA/PDF/V04/A01.pdf>. Acesso em: 12 jan 2013.

EICHHOLTZ, P.; KOK, N.; QUIGLEY, J. M. (2010). **The Economics of Green Building**. Yale Center for Business and the Environment. 2010. Disponível em: <[http://cbey.yale.edu/uploads/Environmental%20Economics%20Seminar/EKQ%2082010%20JMQ%20\(2\).pdf](http://cbey.yale.edu/uploads/Environmental%20Economics%20Seminar/EKQ%2082010%20JMQ%20(2).pdf)>. Acesso em 21 fevereiro 2014.

EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS. From drawing board to building site ( EF/88/17/FR). **European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions**, 1991. Dublin.

FORTUNATO III, B.; HALLOWEEL, M. R.; DEWLANEY, K. **Identification of Safety Risks for High-Performance Sustainable Construction Projects**. The ASCE Journal of Construction Engineering and Management, v. 138 , n. 4, p.499-508, 2012.

FROSINI, L. H., CARVALHO, A. B. M. **Segurança e Saúde na Qualidade e no Meio Ambiente**, in: CQ Qualidade, n. 38, p. 40-45, São Paulo, 1995.

FUNDAP. Fundação do Desenvolvimento Administrativo. **Indicadores para Monitoramento de Programas e Projetos**, 2006. Disponível em: <[http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap/pdf/Gestao\\_de\\_Poi%C3%ADticas\\_Publicas/INDICADORES\\_PARA\\_MONITORAMENTO\\_DE\\_PROGRAMAS\\_E\\_PROJETOS.pdf](http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap/pdf/Gestao_de_Poi%C3%ADticas_Publicas/INDICADORES_PARA_MONITORAMENTO_DE_PROGRAMAS_E_PROJETOS.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2013.

GAMBATESE, J. A. Research issues in prevention through design. **Journal of Safety Research**, v.39, n. 2008, p.153– 156. Março 2008.

GAMBATESE, J. A.; BEHM, M.; HINZE, J. W. Viability of Designing for Construction Worker. **Journal of Construction Engineering and Management (ASCE)**, v.131, n. 9, set. 2005. p.1029-103.

HOWARD, J.; HEARL, F. Occupational Safety and Health in the USA: now and future. **Industrial Health**, v. 50, n. 2, p. 80-83, 2012.

HSE - Health and Safety Executive. 2015. Disponível em : <http://www.hse.gov.uk/construction/index.htm>. Acesso em: mar 2015.

ILO. International Labour Review. **Decent work: Concept and indicators**, 1999. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/english/revue/download/pdf/ghai.pdf>>. Acesso em: 21 nov 2013.

ILO-OSH. International Labour Office. **Guidelines on occupational safety and health management systems, ILO-OSH 2001**, 2001. Disponível em: <[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_107727.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_107727.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2014.

KOHLMAN RABBANI, E. R.; BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; SHAPIRA, A.; MARTINS, A. R. B. Characterization and evaluation of dust on building construction sites in Brasil. **Safety Science**, Elsevier, 2012.

LIMA, H. M. D. R. **Concepção e Implementação de Sistema de Indicadores de Desempenho em Empresas Construtoras de Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda**. 2005. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MAIA, D. C. **Análise de Acidentes Fatais na Indústria da Construção Civil do Estado de Pernambuco**. 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife.

MULHERN, B. **Up on the green roof**. *Turf Magazine*, Janeiro. **National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)**. 2008.

NIOSH. NATIONAL INSTITUTE FOR OCUPACIONAL SAFETY AND HEALTH, 2004. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/>>. Acesso em: 21 nov. 2013.

OHSAS 18001. OHSAS 18001: occupational health and safety management systems. **British Standards Institution, London**, 2007.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. A história da OIT: o trabalho não é uma mercadoria. **OIT-LISBOA**, 2010. Disponível em: <[http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/html/portugal\\_visita\\_guiada\\_01a\\_pt.htm](http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/html/portugal_visita_guiada_01a_pt.htm)>. Acesso em: 21 fev 2014.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**: Um instrumento para uma melhoria contínua, Abril 2011. Disponível em: <[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_154878.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_154878.pdf)>. Acesso em: 12 Agosto 2011.

\_\_\_\_\_. **A Prevenção das Doenças Profissionais**, Abril 2013. Disponível em: <[http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/gender/doc/safeday2013%20final\\_1012.pdf](http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/gender/doc/safeday2013%20final_1012.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2013. 2013a.

\_\_\_\_\_. **Doenças profissionais são principais causas de mortes no trabalho**, Abril 2013. Disponível em: <<http://www.oit.org.br/content/doencas-profissionais-sao-principais-causas-de-mortes-no-trabalho>>. Acesso em 24 Abril 2013. 2013b.

OLIVEIRA, Otávio. **Gestão da Qualidade: Tópicos avançados**. São Paulo: Pioneira, 2004.

POLIT, D. F.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos da Pesquisa em Enfermagem**. Tradução de Regina Machado Garcez. 3ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 391 p.

RAJENDRAN, S.; GAMBATESE, J. A.; AND BEHM, M. G. **Impact of green building and construction on worker safety and health**. . The ASCE Journal of Construction Engineering and Management. v. 135, n. 10, p. 1058 – 1066, 2009.

REASON, J. Human error: models and management. *BMJ*, 320, p. 768-770, 2000.

ROLIM, Giovana de Almeida Marques. **Controle Das Condições De Saúde E Segurança Do Trabalho Na Indústria Da Construção Civil: Um Estudo Multicaso**. 2004, 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ROLT, M. I. P. **O Uso De Indicadores Para A Melhoria Da Qualidade Em Pequenas Empresas**. 1998, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ROSEN, G. **Uma história da Saúde Pública**. 2ª. ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro : Abrasco, 1994. 302-315 p.

ROUSSELET, E. S. **A segurança do trabalho em edificações prediais**. Rio de Janeiro: Interciência: Sobes, 1999.

SANTIAGO, J. R. S. **O Desenvolvimento de uma metodologia para gestão do conhecimento e uma empresa de Construção Civil**. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2002. Dissertação (Mestrado).

SAURIN, T. A. Segurança do trabalho e desenvolvimento de produto: diretrizes para integração na construção civil. **Revista Produção**, v. 5, n. 1, p. 127-141, Jan /Abr 2005.

SCHULTE, P. A.; RINEHART, R.; OKUN, A.; GERACI, C. L.; HEIDEL, D. S. National Prevention through Design (PtD) Initiative. **Journal of Safety**, n. 39 (2008), p. 115–121, mar. 2008.

SINK, S.; TUTTLE, T. **Planejamento e Medição para a Performance**. Rio de Janeiro: QualityMark, 1993. 344 p. ISBN 8585360266.

SZYMBERSKI, R. Construction Project Safety Planning. **TAPPI Journal**, n. 80 (11), p. 69–74, 1997.

TOOLE, M.; GAMBATESE, J. The trajectories of prevention through design in construction. **Journal of Safety Research**, v.39, 2008. p.225-230.

TOOLE, M.; HERVOL, N.; HALLOWEL, M. Designing for Construction Safety. Modern Steel. **Journal of Architectural Engineering (ASCE)**, n. 46 (6), p. 55-59, Jun. 2006.

TOOLE, T.; CARPENTER, G. Prevention through Design as a Path towards Social. **Journal of Architectural Engineering (ASCE)**, v. 19, 30 ago. 2013. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)AE.1943-5568.0000107](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000107). Acesso em: 21 fev. 2014.

UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC). (2015). United States Green Building Council, Washington, DC. Disponível em: <http://www.usgbc.org>. Acesso em: 03 abr 2015

VASCONCELOS, B. M. **Segurança do trabalho no projeto de arquitetura: diretrizes para o controle dos riscos de acidente na fase pós-obra**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Pernambuco, Recife.

VASCONCELOS, B. M. **Segurança no trabalho na construção: modelo de gestão da prevenção de acidentes para a fase de concepção**. 2013. Volume I, 294 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade do Porto, Porto.

VÉRAS, J. C. et al. Proposta para implantação do sistema de gestão em segurança e saúde no trabalho na indústria da construção civil. **Anais**, CONGRESSO NACIONAL DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO -CONASEMT - 2003, 12. São Paulo, 2003.

YOUNG-CORBETT, D. E. Prevention through Design: Health Hazards in Asphalt Roofing. **Journal of Construction Engineering and Management (ASCE)**, v.140, n. 9, jun 2014.

ZHANG, S.; TEIZER, J.; LEE, J.; EASTMAN, C.M.; VEN. Building Information Modeling ( BIM ) and Safety: Automatic Safety Checking of Construction Models and Schedules. **ScienceDirectJournals**, vol.29,p.183-195, 2013.

ZHOU, W.; WHYTE, J.; SACKS, R. Construction safety and digital design: A review. **Automation in Construction**, v.22,p.102-111, 2012.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### MODELO DE RELATÓRIO DE ANÁLISE DE ACIDENTE DO TRABALHO (SISTEMA SIRENA)

Consequência				Ano (4 dígitos)	UF	N. do RI (9 dígitos)
Fatal		Grave		Demais		
Fator de morbidade/mortalidade						
Agentes Químicos, Físicos, Biológicos				Quedas		
Corrente Elétrica				Soterramento, desabamento, Desmoronamento		
Impacto, Contato, Penetração				Transporte		
Incêndio, Explosão, Queimadura				Violência		
Máquinas, Ferramentas, Equipamentos				Outros		

#### 1. Dados do empregador

Razão Social:		
Número de empregados:		
CNPJ:	CNAE:	Grau de Risco:
End.	N.º	
Bairro:	Município:	UF:
Informações Complementares:		

#### 2. Informações sobre o Acidente do Trabalho

N.º de trabalhadores acidentados:	
Data do Acidente:	Hora aproximada:
Local do Acidente:	
Tipo de Acidente (grave, fatal, etc.)	
Entrevistados que contribuíram para a análise	
Documentos examinados	

#### 3. Informações sobre o Acidentado (Repetir o quadro se houver mais de um acidentado)

Nome do Acidentado:	N.º da CAT:
Doc. De Identidade n.º:	Tipo:
PIS n.º:	Estado Civil:
Sexo:	Data de Nascimento:
Escolaridade:	
Telefones de contato:	
Endereço:	
Bairro:	Município:
UF:	CEP:
Ocupação:	CBO:
Data de Admissão:	Tempo na Função:
Relação de Trabalho: Sim ( ) – Não ( )	
Horas após início da jornada de trabalho:	
Tipo de jornada do acidentado:	
Fator imediato de morbidade/mortalidade:	
Partes do corpo atingidas:	
Capacitação:	
Observações adicionais:	

#### 4. Descrição do Local do Acidente (Descrever o local, as máquinas e equipamentos envolvidos no acidente, os materiais e produtos utilizados, o meio ambiente de trabalho, etc. Incluir fotos sempre que adequado)

--

5. **Descrição da Atividade** (Descrever a tarefa e atividade, as questões relacionadas com a organização do trabalho, as questões temporais (a jornada, ritmo, descanso, etc) e outros. Incluir fotos sempre que adequado).

--

6. **Descrição do Acidente** (Incluir fotos sempre que adequado)

--

7. **Comentários e Informações adicionais** (Situação geral de segurança e saúde no trabalho da empresa, comentários sobre relatórios de análise do acidente elaborados pela empresa, sobre laudos da perícia técnica, etc).

--

8. **Fatores que Contribuíram para Ocorrência do Acidente** (Descrever as infrações apuradas e indicação do dispositivo normativo infringido).


9. **Condutas da Auditoria Fiscal do Trabalho** (Informar as medidas administrativas adotadas; notificações, reuniões, autos de infração, embargos, interdições, etc. Com relação aos autos de infração deve-se registrar o número, ementa e capitulação).

--

10. **Medidas a serem adotadas pela empresa** (Relacionar as medidas de controle necessárias para a prevenção de outros eventos adversos).

--

11. **Observações Finais**

--

Local e data

Nome do Auditor Fiscal do Trabalho:

CIF:

## ANEXO B

### Exemplo de Resumo de Acidente Analisado

Inspeção nº: 109427173

<b>Morte em razão de choque elétrico em máquina portátil em obra</b>			
Palavras-chave:	Morte	Contato	Equipamento energizado

#### *1. Dados do empregador*

Razão Social: Gusa Nordeste S/A			
Número de empregados: 160			
CNPJ: 07.636.657/0002-70	CNAE: 42.92-8/02	Grau de Risco: 04	
End.: Rodovia BR 222, KM 14,5, gleba Itinga, Lote 69			N.º S/N
Bairro: Pequiá	Município: Açailândia		UF: MA

#### *2. Informações sobre o Acidente do Trabalho*

N.º de trabalhadores acidentados: 01	
Data do Acidente: 25/10/2012	Hora aproximada: 17:15
Local do Acidente: Canteiro de obras de construção da fábrica de laminado de aços do empregador acima identificado.	

#### *3. Informações sobre o Acidentado*

Sexo: Masculino	Idade: 20 anos
Escolaridade: Ensino médio completo	
Ocupação: Soldador	CBO: 65.930-00
Tempo na Função: 23 dias	
Horas após início da jornada de trabalho: 10 horas	
Tipo de jornada do acidentado: 08 horas diárias	

#### *4. Resumo da Análise*

<p>Por volta das 17:15 do dia 25/10/2012, o empregado acidentado ao iniciar o acabamento da solda do pescoço, utilizando para tanto uma ferramenta elétrica portátil (retificadora), sofreu uma descarga elétrica. Seu ajudante, ao perceber o choque, desligou a máquina da extensão elétrica que a alimentava, chamou a equipe de primeiros socorros do canteiro de obras, mas o acidentado faleceu antes mesmo chegar ao hospital.</p> <p>A Auditoria realizou uma vistoria visual na máquina portátil que fora utilizada no momento da ocorrência do acidente e constatou que sobre ela havia uma placa metálica fixada por arrebites. Essa placa servia para a identificação patrimonial da máquina. Por isso, resolveu abrir a máquina para verificação dos seus componentes internos, ocasião em que se verificou que ela já teve o seu estado interno alterado, com cabos rompidos e cabos emendados com fita isolante.</p> <p>Verificou ainda que os arrebites da placa de identificação atravessavam a carcaça da máquina portátil, deixando uma ponta metálica voltada para a parte interna.</p>
---

#### *5. Fatores que Contribuíram para Ocorrência do Acidente*

Uso de equipamento / máquina defeituoso.
--

Realização de horas-extras.
Subcontratação em condições precárias.
Material deteriorado e, ou defeituoso.
Manutenção ignorando o estado do sistema.

6. *Autos de Infração*

Nº AI	NR	Item	Descrição da Ementa.
025111183	NR-12	Item 12.115	Deixar de reparar defeito e/ou substituir imediatamente a peça por outra original ou equivalente, na manutenção de máquina e/ou equipamento de forma a garantir as mesmas características e condições seguras de uso.
025111175	CLT	Art. 70	Manter empregado trabalhando em dias feriados nacionais e religiosos, sem permissão da autoridade competente e sem a ocorrência de necessidade imperiosa de serviço.
025111167	CLT	Art. 59, caput c/c art. 61,	Prorrogar a jornada normal de trabalho, além do limite legal de 2 (duas) horas diárias, sem qualquer justificativa legal.
025111191	CLT	Art. 41, caput	Admitir ou manter empregado sem o respectivo registro em livro, ficha ou sistema eletrônico competente.