

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**CUSTOS DA SEGURANÇA DO TRABALHO EM OBRAS CIVIS:  
ESTUDO DE CASO EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DO  
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

Porto Alegre  
julho 2015

**GIOVANI PONS SAVI**

**CUSTOS DA SEGURANÇA DO TRABALHO EM OBRAS  
CIVIS: ESTUDO DE CASO EM CONDOMÍNIO  
RESIDENCIAL DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientador: Prof. Tarcísio Abreu Saurin**

Porto Alegre  
julho 2015

GIOVANI PONS SAVI

**CUSTOS DA SEGURANÇA DO TRABALHO EM OBRAS  
CIVIS: ESTUDO DE CASO EM CONDOMÍNIO  
RESIDENCIAL DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 02 de julho de 2015

Prof. Tarcisio Abreu Saurin  
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt  
Prof. Jean Marie Désir  
Coordenadores

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Tarcisio Abreu Saurin (UFRGS)**  
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof. Fernando Gonçalves Amaral (UFRGS)**  
Doutor pela Université Catholique de Louvain

**Profa. Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)**  
Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a minha esposa Luciene e aos meus filhos Maria Izabel, Barbara Luíza e Davi que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha esposa Luciene por entender a dificuldade que é trabalhar, estudar em uma Universidade Federal e ter uma família, obrigado pelo apoio durante o meu período de graduação.

Agradeço aos meus filhos Davi, Bárbara e Maria Izabel por ser o motivo de não ter desistido do curso de Engenharia Civil, nos momentos de maior dificuldade.

Agradeço a minha mãe Eunice e todos os familiares que contribuíram para que eu pudesse concluir esta graduação.

Agradeço as empresas na quais trabalhei neste período e que me disponibilizaram horário flexível, para que eu pudesse estudar nos períodos da manhã e da tarde de acordo com a necessidade apresentada por cada matrícula em cada semestre.

Agradeço a todos os colegas que contribuíram com materiais necessários para que cada disciplina pudesse ser superada.

Agradeço ao Prof. Tarcisio, orientador deste trabalho, pelas importantes dicas, sugestões de referência e pela disponibilidade na orientação deste trabalho.

Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino.

*Leonardo da Vinci*

## RESUMO

Este trabalho versa sobre o cálculo dos investimentos necessários em segurança do trabalho, presentes em uma obra civil do programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal onde o financiamento é realizado pela Caixa Econômica Federal. O escopo desta obra é composto por prédios de cinco pavimentos em alvenaria estrutural composta por blocos cerâmicos. Os prédios não possuem elevador e têm telhado de fibrocimento em sua cobertura, compõem as instalações coletivas salões de festa, vagas de estacionamento a céu aberto, salão de festas e pórtico de entrada do condomínio. A problemática, abordada nesta pesquisa é falta de mensuração dos custos da segurança do trabalho por parte de muitas empresas da Construção Civil. Os levantamentos de campo, necessidade de atendimento das normas regulamentadoras e seus investimentos, foram realizados entre julho de 2014 e março de 2015, em uma obra situada na cidade de Canoas, Estado do Rio Grande do Sul. Os custos calculados foram comparados com os custos totais orçados da obra e com custos que poderiam ser gerados pela falta de segurança do trabalho. Foi adotado como custo da falta de segurança do trabalho o custo com acidentes registrados na obra utilizando o método da NBR – 14280. Com essa visão dos custos é possível afirmar que a falta de previsão e controle destes custos podem determinar o fracasso financeiro do empreendimento. O custo orçado com a segurança do trabalho para esta obra ficou na ordem de 3% do custo orçado para a obra. Foi verificado neste trabalho que a repetição de obra de mesma modulação pode reduzir os custos em itens de proteção coletiva.

Palavras-chave: Custos em Obras. Segurança do Trabalho.  
Programa Minha Casa, Minha Vida.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática do delineamento da pesquisa.....	20
Figura 2 – Exemplo de escada de uso coletivo.....	30
Figura 3 – Exemplo de proteção periférica para edificações verticais.....	31
Figura 4 – Acidentes de trabalho com óbito por Setor da Construção Civil no Rio Grande do Sul no período de 2001 a 2007.....	42
Figura 5 – Croqui das instalações sanitárias.....	47
Figura 6 – Croqui do Vestiário.....	48
Figura 7 – Croqui do Refeitório.....	48
Figura 8 – Croqui das Áreas de Vivência no Canteiro de Obras.....	49
Figura 9 – Custos Individuais com a Segurança do Trabalho em (%)......	91
Figura 10 – Custos na Admissão de um funcionário da função de pedreiro.....	91
Figura 11 – Custos Coletivos com a Segurança do Trabalho em (%)......	92



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ficha para Cálculo de Custos de Acidentes.....	36
Quadro 2 – Obrigoriedades de Segurança do Trabalho quanto à documentação.....	51
Quadro 3 – Obrigoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos treinamentos.....	51
Quadro 4 – Obrigoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos projetos.....	52
Quadro 5 – Obrigoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos EPC.....	53
Quadro 6 – Obrigoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos EPI.....	54
Quadro 7 – Obrigoriedades de Segurança do Trabalho quanto As Estruturas de Vivência e de Apoio.....	55
Quadro 8 – Pessoal qualificado na Empresa .....	56
Quadro 9 – Dimensionamento do SESMT, quadro II, NR-4.....	56
Quadro 10 – Dimensionamento da CIPA para o grupo 18.a.....	57
Quadro 11 – Formulário de Registro de Acidentes do trabalho.....	62
Quadro 12 – Preenchimento do Formulário de Registro de Acidentes do trabalho.....	63
Quadro 13 – Preenchimento Custo de acidente de trabalho – Metodologia NBR 14280.	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de acidentes do trabalho por situação do registro e motivo na construção civil – Seção F da CNAE – Brasil – 2012 .....	39
Tabela 2 – Quantidade de acidentes do trabalho na construção civil segundo Divisão CNAE 2.0 - Brasil - 2006-2012.....	39
Tabela 3 – Número médio de vínculos empregatícios nas divisões da Seção F.....	40
Tabela 4 – Indicadores de acidentes do trabalho segundo divisões que compõem a Seção F da CNAE (construção civil) – 2007-2012.....	40
Tabela 5 – Taxa de Mortalidade e a taxa de letalidade de acidentes do trabalho segundo divisões que compõem a Seção F da CNAE (construção civil) – 2007-2012.....	40
Tabela 6 – Acidentes analisados por CBO no Rio Grande do Sul no período de 2001 a 2007.....	42
Tabela 7 – Custos com EPI.....	58
Tabela 8 – Custos Individuais de com a Segurança do Trabalho.....	59
Tabela 9 – Custos coletivos com a Segurança do Trabalho da obra.....	61
Tabela 10 – Custos unitários calculados: EPI.....	68
Tabela 11 – Custos totais de EP para a obra.....	70
Tabela 12 – Custos unitários calculados: Uniformes.....	71
Tabela 13 – Custos unitários calculados: ASO.....	73
Tabela 14 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos treinamentos por funcionário.....	74
Tabela 15 – Custos unitários calculados: Treinamentos.....	76
Tabela 16 – Custos coletivos calculados: Documentos.....	77
Tabela 17 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de estabilidade para escavações com profundidade superior 1,25 metros.....	79
Tabela 18 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: proteções de alvenaria.....	80
Tabela 19 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: linha de vida vertical.....	81
Tabela 20 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: linha de vida horizontal.....	82
Tabela 21 – Custos coletivos calculados: EPC – transporte vertical de materiais.....	83
Tabela 22 – Custos coletivos calculados: EPC – proteção das escadas do prédio (sistema guarda corpo-rodapé).....	84
Tabela 23 Custos coletivos calculados: EPC – proteção de ponta de vergalhões.....	85
Tabela 24 – Custos coletivos calculados: EPC – instalação de plataforma principal na periferia das edificações.....	86

Tabela 25 – Custos coletivos calculados: EPC – instalação de plataforma secundária na periferia das edificações.....	86
Tabela 26 – Custos coletivos calculados: EPC – estruturas para remoção de entulho.....	87
Tabela 27 – Custos coletivos calculados: EPC – proteção contra incêndio.....	88
Tabela 28 – Custos coletivos calculados: EPC – sinalização do canteiro de obras.....	88
Tabela 29 – Custos totais orçados para a segurança do trabalho.....	89

## **LISTA DE SIGLAS**

AFT – Auditor Fiscal do Trabalho

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

ASO – Atestado de Saúde Ocupacional

BDI – Benefício e Despesas Indiretas

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE – Código Nacional de Atividade Econômica

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NBR – Normas Brasileira Regulamentada

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPP – Perfil Profissiográfico Previdenciário.

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PTA – Plataforma de Trabalho Aéreo

RTP – Recomendação Técnica de Procedimentos

SESMT – Serviços Especializados em Engenharia e Medicina do Trabalho

STICC – Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção Civil de Porto Alegre

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	18
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA .....	18
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	18
2.2.1 Objetivo principal .....	18
2.2.2 Objetivos secundários .....	18
2.3 PREMISSAS .....	19
2.4 DELIMITAÇÕES .....	19
2.5 DELINEAMENTO .....	19
<b>3 PORTARIA 3214/1978</b> .....	22
<b>4 NR-18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO</b> .....	28
<b>5 CÁLCULO DE CUSTOS COM ACIDENTES DO TRABALHO</b> .....	33
<b>6 ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES DO TRABALHO</b> .....	38
<b>7 CUSTOS EM OBRAS</b> .....	43
<b>8 CARACTERÍSTICAS DO CANTEIRO DE OBRAS EM ESTUDO</b> .....	46
<b>9 DESCRIÇÃO QUALITATIVA DOS ITENS QUE GERAM CUSTOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO NA OBRA EM ESTUDO</b> .....	50
9.1 CUSTOS INDIVIDUAIS DA SEGURANÇA DO TRABALHO.....	58
9.2 CUSTOS COLETIVOS DA SEGURANÇA DO TRABALHO.....	60
<b>10 CÁLCULO DE CUSTOS COM ACIDENTES DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL</b> .....	62
<b>11 CÁLCULO DE CUSTOS COM SEGURANÇA DO TRABALHO PARA OBRA EM ESTUDO</b> .....	66
11.1 CUSTOS COM EPI E UNIFORME.....	66
11.2 CUSTOS COM ASO.....	71
11.3 CUSTOS COM TREINAMENTOS.....	74
11.4 CUSTOS COM DOCUMENTAÇÃO.....	76
11.5 CUSTOS COM PROTEÇÕES COLETIVAS.....	77
<b>11.5.1 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – estruturas de estabilidade para escavações com profundidade superior a 1,25 m</b> .....	<b>78</b>
<b>11.5.2 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – estruturas de proteção contra quedas proteções de alvenaria</b> .....	<b>79</b>
<b>11.5.3 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – estruturas de proteção contra quedas linha de vida vertical</b> .....	<b>80</b>

<b>11.5.4 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – estruturas de proteção contra quedas linha de vida horizontal.....</b>	<b>81</b>
<b>11.5.5 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – transporte vertical de materiais.....</b>	<b>83</b>
<b>11.5.6 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – proteção das escadas do prédio.....</b>	<b>84</b>
<b>11.5.7 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – proteção de ponta de vergalhões.....</b>	<b>85</b>
<b>11.5.8 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – plataforma principal e secundária de periferia das edificações.....</b>	<b>85</b>
<b>11.5.9 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – estruturas para remoção de entulhos.....</b>	<b>87</b>
<b>11.5.10 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – proteção contra incêndio e sinalização dos riscos no canteiro de obras.....</b>	<b>88</b>
<b>11.5.11 CUSTOS COLETIVOS CALCULADOS: EPC – áreas de vivência e tapume.....</b>	<b>89</b>
<b>11.6 CUSTOS TOTAIS CALCULADOS.....</b>	<b>89</b>
<b>12 COMPARATIVO DOS CUSTOS DA OBRA COM OS CUSTOS CÁLCULADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO E COM ACIDENTES.....</b>	<b>90</b>
<b>13 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>95</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado imobiliário determina o preço de venda de um empreendimento de acordo com a sua localização, seu padrão construtivo e o tipo de uso. Para que um empreendimento saia do papel é preciso orçar a obra e verificar se os custos são compatíveis com o preço de venda. Nos orçamentos da indústria da construção civil são, muitas vezes, previstos os custos da obra antes do detalhamento dos projetos. A partir desta previsão de custos pode-se obter uma primeira estimativa de viabilidade da construção de um empreendimento, ou seja, se este vai gerar lucro. Segundo Parga (2003, p. 14, grifo nosso), o **lucro** é “[...] uma porcentagem incidente sobre todo e qualquer gasto, sem exceção, que tenha como fato geradora obra, nas suas mais distintas fases, destinado a remunerar a empresa pelos serviços que irá prestar.”.

Porém, a alocação destes custos é realizada com base em cada serviço (etapa da obra) que será executado e geralmente não são computados, ou são subdimensionados, os custos com a segurança do trabalho. Contudo esses custos começam a partir das primeiras etapas de construção e acabando somente com o término do prazo de garantia que são mais cinco anos após o empreendimento finalizado.

Os custos de uma obra podem ser divididos em custos diretos, indiretos e acessórios. Estes custos podem ser entendidos como:

- a) custos diretos: são aqueles que são aplicados diretamente nos serviços, tais como salários e encargos sociais dos funcionários que irão realizar sua execução, materiais e ferramentas empregadas;
- b) custos indiretos: não estão ligados diretamente ao serviço mas fazem parte do custo total da obra tais como equipamentos, projetos, custos de supervisão, administrativos e de estrutura provisórias de água, luz e telefone;
- c) custos acessórios: são custos financeiros de financiamentos, multas por atrasos e incorreção dos orçamentos. (PARGA, 2003).

Levando em conta esta abordagem de custos, os da segurança do trabalho são abordados como custos indiretos. Estes são gerados por atendimento de legislação específica e prevenção de acidentes. A Portaria n. 3214/1978, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE),

regulamentou o capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), dividiu a legislação em Normas Regulamentadoras (NR). Assim a NR-1, item 1.1 (BRASIL, 1978, grifo nosso):

As Normas Regulamentadoras –NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, **são de observância obrigatória pelas empresas privadas** e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, **que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.**

A NR-18 é a norma que regulamenta a segurança do trabalho na indústria da Construção Civil. Na NR-18, item 18.1.1, são estabelecidas "[...] diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção." (BRASIL, 1978).

O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT –é um documento que contempla a maioria dos itens de segurança do trabalho exigidos no canteiro de obras. A NR-18, item 18.3.1, determina que "São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança." (BRASIL, 1978).

Segundo Araújo (2002, p. 29) existe:

[...] a necessidade de mensuração dos custos de elaboração do PCMAT nas obras das empresas construtoras, pois podem induzir as empresas a tomar decisões equivocadas, quando da realização do orçamento de custo de seus empreendimentos.

Porém, mesmo para canteiros de obras que tenham menos de 20 trabalhadores, a segurança do trabalho também deve ser observada. As obrigações quanto à segurança do trabalho valem para empresas de todos os tamanhos e dizem respeito a todas as NRs em que se enquadram as atividades da empresa, ou seja, a NR-18 é apenas uma das obrigatoriedades que devem observadas pela empresa.

A negligência das empresas do setor da construção civil com a legislação segurança do trabalho pode gerar custos maiores tais como acidentes do trabalho, indenizações, atrasos na entrega da obra, multas e embargos. E a necessidade de realizar os investimentos necessários para atender a legislação sem ter o tempo para orçar devidamente, tendo que investir um



valor maior do que precisaria se tivesse planejado e distribuído conforme o cronograma da obra. Devido ao impacto dos custos da segurança do trabalho, Araújo (2002, p. 23, grifo do autor) traz o seguinte questionamento:

Entendendo-se por implantação do PCMAT a introdução de todos os itens que compõem o programa, na obra, e por custos todos os gastos financeiros provenientes dessas medidas, surge, então, a seguinte indagação: **qual o custo da implantação do PCMAT nas obras de edificações verticais?**

Além dos custos da implantação do PCMAT existem outros ligados à segurança do trabalho e que dizem respeito ao enquadramento e aplicação das outras normas regulamentadoras que também precisam ser levados em conta.

Para Silva (2003, p. 23):

A relevância dos custos da não qualidade nada mais é do que tentar avaliar o quanto as empresas estão perdendo ou deixando de ganhar por não estarem produzindo com qualidade, em consequência, principalmente, de suas falhas internas. Falhas estas que podem gerar riscos à saúde de trabalhadores e acidentes do trabalho.

De acordo com Félix (2005, p. 17):

O custo da prevenção também é um investimento empresarial como a qualidade, necessários ao combate às despesas com o custo de falhas durante seu processo administrativo e produtivo.

A segurança e saúde ocupacional, hoje é uma função empresarial. As empresas deveriam minimizar os riscos aos quais estão expostos seus colaboradores. A inexistência de um sistema eficaz de segurança e saúde ocupacional interfere em todo o processo administrativo, inclusive nos relacionamentos humanos, qualidade dos produtos e de serviços e no aumento de custos diretos e indiretos.

Os custos com a segurança do trabalho quando levados em conta pelas empresas restringem-se aos custos com Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). A falta de observância destas situações provoca aumento dos custos quando é preciso adaptar a implantação dos requisitos de segurança do trabalho em estruturas prontas e que não possuíam previsão de instalar EPC. Além destes, os relacionados com a NR-12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos - podem ser elevados no caso em que o equipamento comprado não atenda a norma e necessite de adaptação. Alguns exemplos de equipamentos utilizados em obras são serra circular, betoneira e elevador. Estes equipamentos devem ter entre outros: botão de parada de emergência, proteção de suas partes móveis e aterramento.

A falta de qualidade na gestão do trabalho pode ter um custo maior do que o de implantação. Existem métodos para cálculos de custos de acidentes, que apresentam estimativas onde é possível relacionar como custo da falta de qualidade da segurança do trabalho. (SILVA, 2003). O cálculo financeiro dos custos com acidentes pode ser obtido pelo método da NBR-14280: Cadastro de Acidente do Trabalho – Procedimento e Classificação. Custos de embargos e adequações em caso de fiscalização constituem outra maneira de avaliar os custos da falta de segurança do trabalho como falta de qualidade. Estes custos são de: adequações quanto a: documentos, relação de trabalho, EPI, EPC e multas, pagamento e perda de produção de dias parados em período de embargo.

Os custos com a falta de segurança do trabalho além da dificuldade de serem quantificados podem causar impactos que vão além dos custos que a empresa terá, sendo assim a falta de atenção gera custos sociais. Por esse motivo o Ministério da Previdência Social vem implantando estratégias como o Perfil Profissiográfico Previdenciário<sup>1</sup> (PPP), o eSocial<sup>2</sup> e ações regressivas na justiça, para se ressarcir dos custos com os acidentes e doenças do trabalho. Portanto os custos com benefícios previdenciários, de readaptação do acidentado e outros que decorrerem para que o acidentado volte ao mercado de trabalho também terão impacto no resultado financeiro da empresa.

---

<sup>1</sup>Perfil Profissiográfico Previdenciário é um formulário preenchido pela empresa, para cada funcionário com fins de aposentadoria especial. Apresentam dados administrativos e demonstrações ambientais referentes a cada função.

<sup>2</sup>eSocial é um banco de dados que irá integrar sistemas do Ministério da Previdência, Ministério do Trabalho e Emprego e Secretaria da Receita Federal entre outros. Constituirá uma fonte única de informações, para o cumprimento de obrigações trabalhistas, previdenciárias e tributárias. Disponível em:  
<<http://www.esocial.gov.br/Conheca.aspx>>. Acesso em 28/10/14

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes de pesquisa deste trabalho estão baseadas na questão de pesquisa, objetivos principais e secundários, premissas, delimitações e no delineamento das etapas deste trabalho.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

Este trabalho irá responder ao seguinte questionamento: quanto os investimentos necessários com a segurança do trabalho representam nos custos totais orçados para a obra neste estudo de caso?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

#### **2.2.1 Objetivo principal**

O objetivo principal do trabalho é a análise dos investimentos com a segurança do trabalho da obra, correlacionada com o custo total orçado da obra estudada.

#### **2.2.2 Objetivos secundários**

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) elaboração de recomendações para cálculo dos investimentos com a segurança do trabalho em obras de construção civil;
- b) utilizar o método de cálculo de perdas com da NBR 14280: Cadastro de Acidente do Trabalho – Procedimento e classificação, para o cálculo de acidentes do trabalho ocorridos no período de aquisição de dados para este trabalho (de julho de 2014 a março de 2015).

## 2.3 PREMISSAS

O trabalho tem por premissas: a necessidade que as empresas que edificam obras de baixo custo têm de conhecerem todos os custos ligados à segurança do trabalho e que impacto podem ter no custo final da obra

## 2.4 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se à análise das particularidades de um canteiro de obras de uma empresa construtora e incorporadora de Canoas. As edificações são de alvenaria estrutural em bloco cerâmico, com cinco pavimentos, sem elevador, com telhado em fibrocimento e as fundações profundas em estaca pré-moldada de concreto. A obra que terá nove prédios distribuídos no terreno em três fitas de três prédios, salões de festas, guarita e estacionamentos. Os equipamentos utilizados que prevêm proteções coletivas não terão estes custos computados para a segurança do trabalho. Ex. betoneira que deve ter proteção na cremalheira. Esse tipo de proteção deve ser um critério de compra, ou seja, deverá atender as NR-10, NR-12 e NR-18 qualquer equipamento comprado nesta obra. Não foram abordados também investimentos com ensaios de prova de carga das proteções coletivas e com riscos ergonômicos.

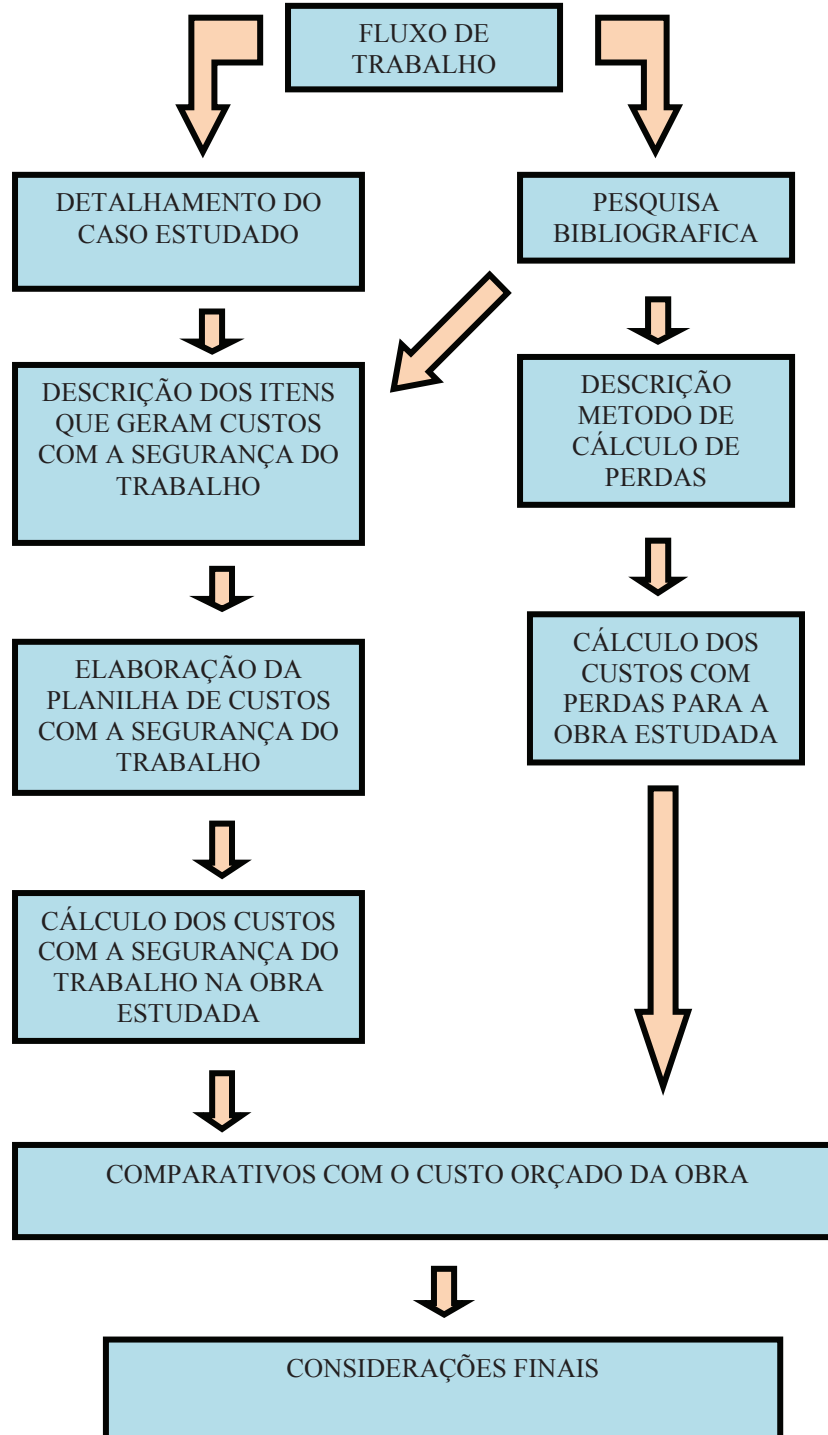
## 2.5 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) caracterização das condições da obra que será estudada;
- c) descrição de todos os itens que geram custo com a segurança do trabalho e se aplicam ao estudo de caso;
- d) descrição de método de cálculo de perdas com acidentes do trabalho;
- e) elaboração de planilha de custos da segurança do trabalho;
- f) custos da segurança do trabalho na obra estudada;
- g) comparativo de custos apurados com os custos da obra e perdas em caso de acidentes do trabalho;

h) considerações finais.

Figura 1 – Representação esquemática do delineamento da pesquisa



(fonte: elaborada pelo autor)

A pesquisa bibliográfica que constitui a base teórica do trabalho será apresentada nos seguintes capítulos:

- a) Capítulo 3: Portaria 3214/78, neste capítulo é apresentada a Portaria 3214/78 conforme o enquadramento exigido para o estudo da obra estudada;
- b) Capítulo 4: NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, a NR-18, apesar de pertencer a Portaria 3214/78, tem destaque neste capítulo pois a maior parte dos itens aplicados a obras civis, estão nesta NR específica para o setor da indústria da construção civil;
- c) Capítulo 5: cálculo de custos com acidentes do trabalho, neste capítulo é descrita a metodologia de cálculo dos custos agregados aos acidentes do trabalho, abordada na NBR 14.280;
- d) Capítulo 6: as estatísticas oficiais de acidentes do trabalho para o setor da construção civil, são abordadas neste capítulo;
- e) Capítulo 7: neste capítulo são abordadas maneiras de alocar os custos em obras civis.

No capítulo oito, é realizado detalhamento das condições ambientais da obra que será estudada, terreno, tecnologia de construção, canteiro de obras, riscos, número de trabalhadores e atividades e serviços envolvidos. No capítulo nove, é realizada descrição qualitativa de todos os itens previstos nas NR e que geram custo com a segurança do trabalho e se aplicam ao estudo de caso. E no capítulo dez, é descrito o método de cálculo de perdas com acidentes do trabalho e calculados os custos com os acidentes do trabalho que ocorrerem no período de aquisição de dados no obra estudada.

No capítulo onze, é elaborado o levantamento quantitativo dos investimentos com a segurança do trabalho determinados pelas Normas Regulamentadoras com o detalhamento de cada insumo da segurança do trabalho. Neste capítulo é realizado o cálculo dos investimentos a fim de obter o valor total em reais dos mesmos

No capítulo doze, é realizado um comparativo de custos apurados com os custos da obra e perdas em caso de acidentes do trabalho. E por fim no capítulo treze serão realizadas as considerações finais do trabalho relativas aos investimentos necessários com a segurança do trabalho.

### 3 PORTARIA 3214/1978

A Portaria 3214 entrou em vigor no dia 8 (oito) de junho de 1978. Aprovou 28 (vinte e oito) Normas Regulamentadoras, que regulamentam o Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho. Este capítulo versa a respeito do contexto da normatização da segurança do trabalho no Brasil e suas obrigatoriedades. As NR são atualizadas periodicamente por uma comissão tripartite. A comissão tripartite é formada por representantes do governo, das empresas e dos trabalhadores. Atualmente são 36 (trinta e seis) NR. Algumas são gerais e outras são específicas para segmentos econômicos. Abaixo a relação atualizada destas NR:

- a) NR-01 – Disposições Gerais;
- b) NR-02 – Inspeção Prévia;
- c) NR-03 – Embargo ou Interdição;
- d) NR-04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- e) NR-05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- f) NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI;
- g) NR-07 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- h) NR-08 – Edificações;
- i) NR-09 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais;
- j) NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- k) NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- l) NR-12 – Máquinas e Equipamentos;
- m) NR-13 – Caldeiras e Vasos de Pressão;
- n) NR-14 – Fornos;
- o) NR-15 – Atividades e Operações Insalubres;
- p) NR-16 – Atividades e Operações Perigosas;
- q) NR-17 – Ergonomia;
- r) NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- s) NR-19 – Explosivos;
- t) NR-20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;

- u) NR-21 – Trabalho a Céu Aberto;
- v) NR-22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração;
- w) NR-23 – Proteção Contra Incêndios;
- x) NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- y) NR-25 – Resíduos Industriais;
- z) NR-26 – Sinalização de Segurança;
- aa) NR-27 – Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB (Revogada pela Portaria GM n.º 262/2008);
- ab) NR-28 – Fiscalização e Penalidades;
- ac) NR-29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;
- ad) NR-30 – Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário;
- ae) NR-31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura;
- af) NR-32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde;
- ag) NR-33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados;
- ah) NR-34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval;
- ai) NR-35 – Trabalho em Altura;
- aj) NR-36 – Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados;

As obrigatiedades serão levantadas e enquadradas, para a indústria da construção civil, por NR, conforme revisão bibliográfica. Aquelas que não tiverem aplicação de custo na obra estudada não terão referência nos textos que seguem.

No item 1.7 da NR-1, são definidas as seguintes obrigações das empresas:

- a) cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
- b) elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos;
- c) informar aos trabalhadores:
  - I. os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho;
  - II. os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa;



III. os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos;

IV. os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.

d) permitir que representantes dos trabalhadores acompanhem a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;

e) determinar procedimentos que devem ser adotados em caso de acidente ou doença relacionada ao trabalho. (BRASIL, 1978).

A NR-3 interdição ou embargo pode apresentar um custo com a não conformidade da segurança do trabalho no canteiro de obras. A autoridade que a fiscalização é o Ministério do Trabalho. Seus fiscais têm o poder de parar o setor ou obra toda se verificado risco iminente de morte ou acidente.

Segundo a NR-04 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), a empresa de acordo com o número de funcionários e atividade econômica deverá constituir este serviço especializado. Este serviço pode ser constituído dos seguintes profissionais:

a) engenheiro de segurança do trabalho;

b) técnico de segurança do trabalho;

c) médico do trabalho;

d) enfermeiro do trabalho;

e) auxiliar de enfermagem do trabalho.

O dimensionamento é realizado a través do quadro II da NR-4 e começa por um técnico de segurança do trabalho a partir de cinquenta funcionários para empresas com grau de risco 4 (quatro). A atividade construção de edificios código nacional de atividade econômica (CNAE) se enquadra em grau de risco 3 (três) e o dimensionamento do SESMT começa com 100 (cem) funcionários. Empresas construtoras com mais de um canteiro de obras podem ter SESMT centralizado conforme enquadramentos. (BRASIL, 1978).

Comissão interna de prevenção de acidentes é o assunto da NR-5. Trata-se de uma comissão formada por representantes do empregador e do empregado onde o objetivo é a prevenção de doenças e acidentes de trabalho. Assim como na NR anterior, o enquadramento, ou seja o número de representantes é dimensionado através da atividade econômica da empresa e do número de funcionários.

Na NR-6 a exigência é de que a empresa forneça EPI de acordo com os riscos ocupacionais que o trabalhador esteja exposto na sua função e ambiente de trabalho. O EPI deve possuir Certificado de Aprovação (CA) expedido pelo Ministério do Trabalho. O trabalhador deve ser treinado para o uso dos EPI. Na norma não há referência de carga horária para este treinamento. A entrega e trocas dos EPI devem ser documentadas em recibo.

São previstas pela NR-6 as formas de proteção individual abaixo:

- a) proteção da cabeça;
- b) proteção dos olhos e face;
- c) proteção auditiva;
- d) proteção respiratória;
- e) proteção do tronco;
- f) proteção dos membros superiores;
- g) proteção dos membros inferiores;
- h) proteção do corpo inteiro;
- i) proteção contra quedas com diferença de nível.

A NR-7 trata do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Estabelece a obrigatoriedade de elaboração de um programa de gerenciamento de saúde ocupacional da empresa. Neste programa, são previstos exames médicos admissionais, periódicos, de mudança de função, de retorno ao trabalho e demissional. Estes exames têm relação com os riscos que os trabalhadores estão expostos e são divididos em exames clínicos e complementares. Quanto maiores os riscos, maior o número de exames necessários e maior é o custo. Na construção civil o maior impacto neste sentido está nas atividades que tem trabalho em altura e espaço confinado que entre outras obrigatoriedades há também há de exames psicológicos por parte do trabalhador para que haja liberação para o serviço.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) é estabelecido pela NR-9. Trata-se de um programa de higiene do trabalho que tem a função de gerenciamento e controle de riscos ambientais na empresa. O programa é realizado por estabelecimento. Na construção civil em obras com mais de 20 (vinte trabalhadores) pode ser substituído pelo PCMAT que é um programa de gerenciamento de riscos específico para a indústria da construção civil.

A NR-10 estabelece a obrigatoriedade de treinamentos para eletricista em caso de baixa e média tensão de 40 (quarenta) horas e mais 40 (quarenta) horas para o trabalhador que trabalhar em alta tensão. Além do treinamento a empresa precisa manter suas instalações provisórias conforme normas vigentes a qual a NR-10, destaca a NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Os aterramentos de carcaças metálicas de containers e equipamentos nas condições de segurança que devem ser observados.

Na NR-11 a obrigatoriedade de treinar os trabalhadores que utilizam equipamentos de movimentação tais como elevadores e empilhadeiras, monta cargas entre outros. Além disso, determina que máquinas pesadas e caminhões que transitam no canteiro de obras possuam sinal de advertência sonora.

A NR-12 aborda as proteções coletivas que devem ter máquinas e equipamentos. Este custo não será abordado visto que deve ser um critério de aquisição de um equipamento a especificação de atendimento da NR-12. Equipamentos antigos nem sempre tem como colocar proteções coletivas que atendam a NR-12, pois não foram projetados para o atendimento destas situações de segurança. Além disso, a adaptação de um equipamento pode superar o seu custo e ainda assim não atender plenamente a norma.

As NR-15 e NR-16 respectivamente atividades e operações insalubres e atividades e operações perigosas tem incidência direta na folha de pagamento da empresa. Os adicionais por insalubridade podem ser de 10%, 20% e 40 % do salário mínimo. E quando se enquadra em periculosidade os mesmos são de 30% do salário base do trabalhador. As atividades insalubres são enquadradas por laudo e podem ser definidas de forma quantitativa e qualitativa de acordo com o anexo da norma em questão. Já os adicionais de periculosidade são definidos de forma qualitativa e igualmente por laudo técnico.

Na NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, são tratados itens que se referem especificamente a construção civil. Devido ao grande número de itens e detalhamento desta norma, a mesma será tratada no capítulo 4 (quatro) deste trabalho.

Proteção e combate a incêndio, é o assunto da NR-23, porém o texto remete o enquadramento destes itens a leis estaduais e municipais. A NR-24 tem como tema instalações sanitárias e de uso comum, porém para a indústria da construção as mesmas são dimensionadas pela NR-18, levando em conta o número de funcionários. Na NR-25 o assunto é resíduos industriais,

porém tratado de forma genérica e remetendo os dimensionamentos a leis federais e estaduais para o seu cumprimento. Também tem implicações nos custos a aplicação da NR-26 que obriga a ter sinalizações de segurança no canteiro de obras conforme os riscos de cada setor.

A recente NR-35 de 2012, que trata a respeito de trabalho em altura explicitou algumas obrigatoriedades para quem irá exercer atividades a mais de 2m do piso e com risco de queda. Dentre elas estão um treinamento de 8 (oito) horas, exames médicos e psicológicos, permissão para o trabalho e análise prévia do risco com definição de ponto de ancoragem por responsável técnico. Estas determinações têm reflexo em diversas atividades tais como:

- a) trabalho em andaimes: montagem, desmontagem e uso;
- b) trabalho em escadas portáteis: em que o trabalhador fique com os pés acima de 2m;
- c) trabalho em telhados e coberturas: montagem e manutenção,
- d) concretagem em pavimentos acima do térreo ou em subsolos a partir de 2m onde haja risco de queda.

## **4 NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**

A NR-18 possui 39 (trinta e nove) itens os quais serão descritos aqueles que terão impacto no custo da obra estudada. Itens como EPI e uniforme, por exemplo, tem custo variável conforme a vida útil de cada item. O menor custo nem sempre será do item mais barato. Além disso, a segurança e o conforto também devem ser levados em conta na sua aquisição. No item 18.3 apresenta as exigências de um documento gerencial de segurança do trabalho, o Programa de Condições e Meio Ambiente da Indústria da Construção Civil. Este documento traz as seguintes exigências:

- a) obrigatório em canteiros de obras com mais de 20 (vinte) trabalhadores;
- b) deve contemplar todas as exigências que estão previstas na NR-9;
- c) deve ser arquivado no estabelecimento (obra) e estar a disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego;
- d) deve ser elaborado por profissional habilitado (engenheiro de segurança do trabalho);
- e) a responsabilidade de sua implantação é do empregador ou condomínio. (BRASIL, 1978).

Araújo (2002, p. 23) faz a seguinte afirmação:

Portanto, de um lado existe o PCMAT que é obrigatório para as empresas com vinte trabalhadores ou mais e, do outro, estão as empresas que são obrigadas a cumprir esta disposição da NR - 18, mas desconhecem os custos provenientes de sua implantação.

O item 18.3.4 da NR-18 dispõe que os documentos que devem integrar o PCMAT são (BRASIL, 1978):

- a) memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- b) projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- c) especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;

- d) cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT em conformidade com as etapas de execução da obra;
- e) layout inicial e atualizado do canteiro de obras e/ou frente de trabalho, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;
- f) programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária.

No item 18.4.1 a norma informa a obrigatoriedade de áreas de vivência exigidas, cujo dimensionamento é em função da quantidade de funcionários e dimensões mínimas para as acomodações. Os canteiros de obras devem dispor de (BRASIL, 1978):

- a) instalações sanitárias;
- b) vestiário;
- c) alojamento;
- d) local de refeições;
- e) cozinha, quando houver preparo de refeições;
- f) lavanderia;
- g) área de lazer;
- h) ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

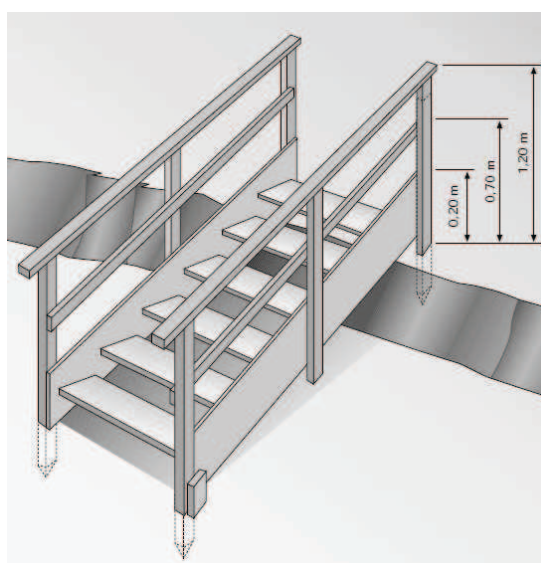
A Carpintaria prevista na NR-18 em Brasil (1978) prevê itens de segurança para o local e para a serra, tais como:

- a) ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, sem irregularidades, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas;
- b) ter a carcaça do motor aterrada eletricamente;
- c) o disco deve ser mantido afiado e travado, devendo ser substituído quando apresentar trincas, dentes quebrados ou empenamentos;
- d) as transmissões de força mecânica devem estar protegidas obrigatoriamente por anteparos fixos e resistentes, não podendo ser removidos, em hipótese alguma, durante a execução dos trabalhos;
- e) ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor, com identificação do fabricante e ainda coletor de serragem.

No entanto para fins de cálculo de custo não terá impacto para esta obra, pois não haverá serra nem carpintaria na obra, as madeiras serão compradas serradas e os ajustes serão feitos com uso de serras portáteis. Quanto à área da ferragem onde as armaduras serão montadas a norma exige que: tenha bancada coberta para a atividade, lâmpadas para iluminação protegidas, colocação de pranchas de madeira para circulação dos operários sobre as armações nas formas, isolamento das áreas de descarga de vergalhões e proteção das pontas verticais dos vergalhões.

Escadas rampas e passarelas devem obedecer a medidas mínimas para atendimento da norma. O detalhamento pode ser consultado na Recomendação Técnica de Procedimentos (RTP) escadas rampas e passarelas que traz todo o detalhamento de sua aplicação, conforme figura 2.

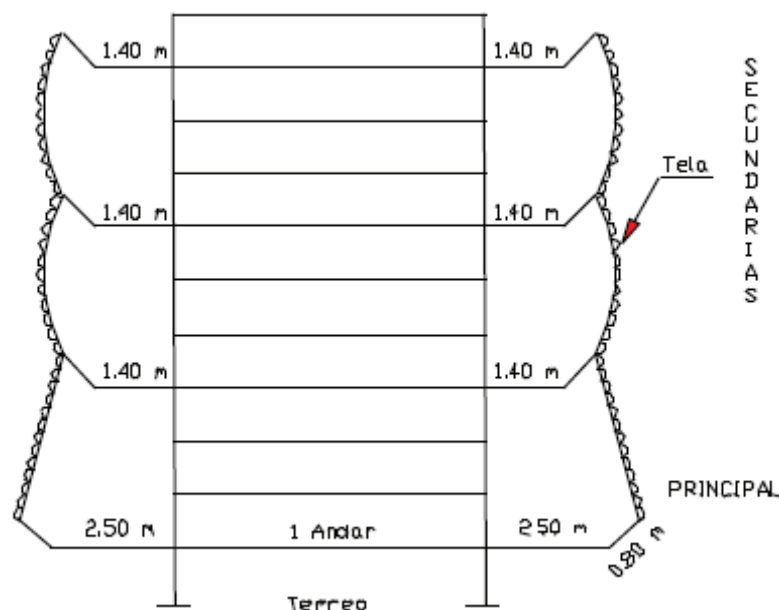
Figura 2 – Exemplo de Escada de uso coletivo



(fonte: FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT E FIGUEIREDO, 2002)

As medidas de proteção contra quedas de altura também contam com a RTP medidas de proteção contra quedas de altura, para melhor entendimento e com a NR-35 com medida de planejamento dos riscos de quedas de pessoas e materiais, conforme o exemplo da figura 3.

Figura 4 – Exemplo de proteção periférica para edificações verticais.



(fonte: FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT E FIGUEIREDO, 2001)

Nesta obra não haverá elevadores, o acesso vertical de materiais será realizado através de caminhão *munck* ou guindaste e o acesso de pessoas utilizará as escadas internas do prédio. Os custos neste caso serão relacionados com os procedimentos de segurança para içar os materiais. As fachadas utilizarão andaimes fachadeiros para revestimento argamassado externo e pintura e as determinações para o uso destes equipamentos devem possuir os seguintes requisitos de acordo com a NR-18 (BRASIL, 1978):

- a) deve ser solicitado aos fabricantes de andaimes as especificações dos materiais, dimensões e posições de ancoragem, estrangamentos e detalhes dos procedimentos de montagem e desmontagem;
- b) montadores de andaime devem possuir treinamento e portar crachá com identificação, qualificação, comprovação do treinamento e de exames médicos;
- c) o piso dos andaimes deve ter forração completa, ser travado e ter resistência de acordo com o trabalho a ser realizado;
- d) os acessos verticais dos andaimes fachadeiros devem ser realizados, por escada incorporada à estrutura e devem ser cobertos por tela externamente que impeça queda de objetos.

Os cabos de aço e sintéticos utilizados nas linhas de vida serão de 12 mm atendendo as especificações do item 18.16. A execução de telhados demanda ponto de ancoragem e ordem



de serviço. Na execução de instalações elétricas o trabalhador deve ser qualificado, somente podendo realizar serviços onde a energia estiver desligada. As chaves blindadas devem ser protegidas das intempéries. As carcaças e estruturas dos equipamentos devem possuir aterramento. A proteção contra incêndio obrigatória conforme item 18.26 será executada por meio de extintores e também demanda treinamento de funcionários para o seu uso. Conforme a NR18 em Brasil (1978, 18.27) o canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

- a) identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;
- b) indicar as saídas por meio de dizeres ou setas;
- c) manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;
- d) advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos.
- e) advertir quanto a risco de queda;
- f) alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;
- g) alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste;
- h) identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- i) advertir contra risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros);
- j) identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

Também há necessidade de sinalização do trabalho em vias públicas e uso de colete refletivo por parte do trabalhador. Todos os trabalhadores deverão receber treinamento admissional de 6 (seis) horas. O descarte de entulho na vertical deverá ser feito por calhas apropriadas. Deverá ser executado tapume com 2,2 metros de altura conforme a obrigatoriedade da norma. Este capítulo trata da NR-18 e tem a finalidade de elencar todas as situações que implicarão em custos da segurança do trabalho na obra estudada. Foram excluídas as situações que não se aplicarão na obra e algumas daquelas que repetem outras NR.

## 5 CÁLCULO DE CUSTOS COM ACIDENTES DO TRABALHO

Os custos com acidentes podem ser maiores do que é gasto com a implantação da segurança do trabalho por isso o investimento deve ser efetivo em eliminação e minoração de riscos com alterações de processos e proteções coletivas eficientes. Além disso, o treinamento contínuo e a conscientização dos trabalhadores e avaliação periódica dos sistemas de proteção adotados auxiliam bastante neste processo.

Segundo Saurin (2002, p. 26):

A integração de requisitos de segurança à etapa de projeto tem o potencial de eliminar ou reduzir os riscos de acidentes nas suas origens. Contudo, os projetistas normalmente têm como foco somente a segurança do usuário final da edificação, desconsiderando a segurança dos seus usuários temporários, ou seja, os trabalhadores que executam a obra.

Para Weerd, et. al. (2013, p. 5, grifo do autor):

**As três categorias de custos básicas que deveriam ser incluídas em qualquer análise de custos inerentes a condições de segurança e saúde no trabalho deficientes ou inexistentes são os custos dos cuidados de saúde (diretos), os custos de produtividade (indiretos) e os custos relativos à perda de qualidade de vida (intangíveis).** Os custos administrativos e de seguro devem ser adicionados sempre que possível.

No Brasil é utilizada a metodologia da NBR 14280: Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação que será descrita e calculada conforme acidente tipo estudado nas estatísticas oficiais.

Definições de Associação Brasileira de Normas Técnicas (2001, p. 2-3, grifo do autor):

**2.1 acidente do trabalho:** ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal.

**2.2 acidente sem lesão:** acidente que não causa lesão pessoal.

**2.3 acidente de trajeto:** acidente sofrido pelo empregado no percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do empregado, desde que não haja interrupção ou alteração de percurso por motivo alheio ao trabalho.

**2.4 acidente impessoal:** acidente cuja caracterização independe de existir acidentado, não podendo ser considerado como causador direto da lesão pessoal.

**2.5 acidente pessoal:** acidente cuja caracterização depende de existir acidentado.

**2.6 agente do acidente (agente):** coisa, substância ou ambiente que, sendo inerente à condição ambiente de insegurança, tenha provocado o acidente.

**2.7 fonte da lesão:** coisa, substância, energia ou movimento do corpo que diretamente provocou a lesão.

## **2.8 causas do acidente**

**2.8.1 fator pessoal de insegurança (fator pessoal):** causa relativa ao comportamento humano, que pode levar à ocorrência do acidente ou à prática do ato inseguro.

**2.8.2 ato inseguro:** ação ou omissão que, contrariando preceito de segurança, pode causar ou favorecer a ocorrência de acidente.

**2.8.3 condição ambiente de insegurança (condição ambiente):** condição do meio que causou o acidente ou contribuiu para a sua ocorrência.

A NBR 14280 apresenta para o cálculo dos acidentes de trabalho o Anexo B, item B.4 que é uma tabela a ser preenchida com vários itens de custos. Esta tabela está estruturada nos seguintes tópicos: identificação, classificação do acidente, custo correspondente ao período de afastamento, custo de reparo e reposição de material, custo relativo à assistência ao acidentado, custos complementares e indenizações recebidas pela empresa.

As instruções de preenchimento desta tabela de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2001, p. 91, grifo do autor), são as seguintes:

### A. Identificação:

Preencher com nome do acidentado, matrícula, órgão, data do acidente, cargo que ocupa, função e área correspondente (exemplo, GRIDIS). Se houver, indicar ferramenta/equipamento danificado e, se for o caso, características do veículo envolvido no acidente.

### B. Classificação do acidente:

Classifica o acidente de acordo com suas conseqüências. Se necessário, marcar mais de uma opção.

### C. Custo correspondente ao período de afastamento:

01. Remuneração mensal do empregado, incluídos adicional de periculosidade, insalubridade, noturno, anuênios, gratificações e média de horas-extras.

02. Custo mensal considerando os encargos sociais, já incluídos benefícios assistenciais.

03. Valor da remuneração diária do empregado acidentado.

04. Número de dias de afastamento pagos pela empresa, inclusive o dia do acidente.

05. Subtotal a. Corresponde à remuneração do empregado durante seu afastamento.

D. Custo de reparo e reposição de material:

06. Indicar o custo de novos equipamentos/ferramentas adquiridos para reposição daqueles danificados, bem como os custos relativos ao transporte e a mão-de-obra usada no reparo.

07. Indicar o custo dos reparos em equipamentos/ferramentas.

08. Subtotal b.

E. Custo relativo a assistência ao acidentado:

09. Despesas com serviço médico de primeiros-socorros e medicamentos.

10. Despesas decorrentes do deslocamento ou remoção do acidentado para o atendimento imediato.

11. Despesas referentes às horas despendidas pelos empregados que socorreram o acidentado.

12. Despesas da empresa com tratamento de recuperação do acidentado, incluindo cirurgias, fisioterapias, exames complementares, até seu retorno ao trabalho. Não havendo retorno até o final do ano civil, os custos devem ser estimados e informados no mês de dezembro.

13. Custos não contemplados acima. Especificar.

14. Subtotal c.

F. Custos complementares:

15. Considerar o tempo gasto pela equipe, utilizando o mesmo percentual de encargos citado no item 02, incluindo custo de viagens, xerográficas, gráfica, fotos, telefonemas e outros.

16. Custo relacionado à readaptação do acidentado, quando houver transferência para outra função ou cargo. Inclui o custo de assistência social e psicológica e de outros empregados envolvidos na readaptação.

17. Custo devido à interrupção no fornecimento de energia. Inclui perda de faturamento, pagamento de indenizações a terceiros.

18. Custos não contemplados acima. Especificar.

19. Subtotal d.

G. Indenizações recebidas pela empresa:

20. Valor da(s) indenização(ões) recebida(s) de companhia(s) seguradora(s).

21. Valor de indenização(ões) recebida(s) de terceiros.

22.Subtotal e.

H. Custo total

23.Indicar o resultado da soma dos subtotais a + b + c + d, deduzindo o subtotal e.

Quadro 1 – Ficha para Cálculo de Custos de Acidentes – Anexo B

**A. Identificação:**

Nome do Acidentado:		
Matrícula:	Órgão:	Data do Acidente: / /
Cargo:	Função:	Área:
Ferramenta / Equipamento:		
Veículo:		

**B. Classificação do Acidente:**  
 Pode ser preenchida mais de uma opção, dependendo do acidente:

<input type="checkbox"/>	Impessoal	<input type="checkbox"/>	Pessoal com lesão sem afastamento
<input type="checkbox"/>	Pessoal com lesão e afastamento	<input type="checkbox"/>	Danos materiais em equipamentos / ferramentas
<input type="checkbox"/>	Danos materiais em veículos	<input type="checkbox"/>	Outros

**C. Custo correspondente ao Período de Afastamento:**

		Custo
01	Remuneração mensal do acidentado	
02	Custo mensal do acidentado (item 01 x encargos sociais)	
03	Remuneração diária do acidentado (item 02 / 30)	
04	Dias de afastamento (máximo 15)	
05	<b>Subtotal a</b> (item 03 x item 04)	

**D. Custo de Reparo e Reposição de Material:**

		Custo
06	Despesas com aquisição de material / equipamento para reposição	
07	Despesas com reparo de material / equipamento danificado	
08	<b>Subtotal b</b> (item 06 + item 07)	

**E. Custo Relativo à Assistência ao Acidentado:**

		Custo
09	Serviço médico + medicamentos do atendimento imediato	
10	Despesas com deslocamento / remoção do acidentado	
11	Tempo dispendido por empregados no socorro ao acidentado	
12	Despesas com assistência médica, social e psicológica	
13	Outros custos	
14	<b>Subtotal c</b> (soma dos itens 09, 10, 11,12 e 13)	

**F. Custos Complementares:**

		Custo
15	Comissão de investigação	
16	Readaptação do acidentado	
17	Perda de faturamento	
18	Outros custos	
19	<b>Subtotal d</b> (soma dos itens 15, 16, 17 e 18)	

**G. Indenizações Recebidas pela Empresa:**

		Custo
20	Indenizações pagas por seguradoras	
21	Indenizações pagas por terceiros	
22	<b>Subtotal e</b> (item 20 + item 21)	

**H. Custo Total:**

		Custo
23	<b>Total</b> (soma dos subtotais a + b + c +d – subtotal e)	

Informante: \_\_\_\_\_ Matric.: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001)

De acordo com Silva (2003, p. 45):

Em virtude da difícil visualização do custo não segurado, em muitos casos, ele também se enquadra na classificação de custo indireto e que, normalmente, se torna maior que o custo segurado. Para uma dada empresa, os custos segurados e não segurados irão variar de acordo com a quantia e o tipo de cobertura contratada.

Araújo (2002, p. 33) salienta que:

O impacto dos acidentes de trabalho é mais visível nas empresas, pelas consequências antieconômicas que causam, apesar de nem sempre seus dirigentes perceberem este fato. Pode-se até dizer que, via de regra, os dirigentes desconhecem os prejuízos que têm com os acidentes e, às vezes, nem imaginam em quanto os acidentes oneram seus trabalhos ou serviços.

No caso da construção civil na região de Porto Alegre, os custos pagos por seguradoras podem ser calculados a partir dos valores de apólices em grupo, exigidas pelo sindicato da categoria – Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção Civil de Porto Alegre (STICC). Na convenção coletiva de 2014/15, há coberturas mínimas para seguro de vida em grupo na sua cláusula décima segunda. Para este trabalho serão adotadas as seguintes coberturas previstas na convenção:

- a) R\$ 15.000,00 em caso de morte do empregado;
- b) R\$ 15.000,00 em caso de invalidez permanente do empregado.

## 6 ESTATÍSTICAS DE ACIDENTES DO TRABALHO

As estatísticas oficiais de acidentes do trabalho são publicadas todos os anos a partir das comunicações de acidentes de trabalho. Aqui neste trabalho são apresentadas neste capítulo como forma de evidenciar a importância dos cuidados com a segurança do trabalho pois além dos custos financeiros a grandes impactos sociais. Os acidentes notificados aos órgãos públicos, em sua grande maioria aqueles em que o funcionário fica afastado mais de quinze dias e recebe benefício previdenciário naquele tempo em que não está trabalhando. Para análise de dados será utilizado como referência o ano base de 2012, o qual as estatísticas estão mais completas. A base estatística de dados utilizada será a da Previdência Social por meio de Anuários Estatísticos de Acidentes do Trabalho. O enfoque do estudo será o setor da Indústria da Construção Civil – subsetor de Construção de Edifícios, CNAE 41 – onde serão verificados quais acidentes típicos e as chances de ocorrerem em um canteiro de obras. A ocorrência deste acidente estará vinculada a falta de segurança do trabalho por falta de atendimento as Normas Regulamentadoras ou por seu atendimento de forma ineficaz. A seguir, tabelas com as estatísticas de acidentes do setor. Para ter representatividade de acidentes do setor, as tabelas demonstram dados de toda a seção F da CNAE 2.0 e as divisões 41, 42 e 43 conforme as seguintes denominações:

- a) Seção F da CNAE 2.0: Construção;
- b) 41: Construção de Edifícios;
- c) 42: Obras de infra-estrutura;
- d) 43: Serviços Especializados para construção.

Analisando os dados da tabela 1 a seguir, temos o número total de acidentes do trabalho no segmento da construção civil de 62.874 acidentes. Embora a empresa não tenha controle sobre os acidentes de trajeto, estes demandam custos para empresa, tais como: pagamento do funcionário dos primeiros 15 dias de afastamento, depósito do FGTS no período afastado e estabilidade de um ano a contar da volta do trabalhador ao serviço.



Tabela 1 – Quantidade de acidentes do trabalho por situação do registro e motivo na construção civil – Seção F da CNAE – Brasil – 2012

CONSTRUÇÃO CIVIL							
ANO	COM CAT			SEM CAT	TOTAL CONSTRUÇÃO CIVIL (A)	TOTAL DE ACIDENTES NO BRASIL (B)	(A/B)%
	TÍPICO	TRAJETO	DOENÇA DO TRABALHO				
2012	41.111	6.608	740	14.415	62.874	705.239	8,92%

(fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRABALHO, 2012)

A tabela 2 apresenta o detalhamento do número de acidentes a partir das subdivisões do CNAE. O interesse neste trabalho é o de número 41, Incorporação de Empreendimentos Imobiliários. O número de acidentes do trabalho para este segmento em 2012 ficou em 26.934, representando 42,8% do número de acidentes do setor.

Tabela 2 – Quantidade de acidentes do trabalho na construção civil segundo Divisão CNAE 2.0 - Brasil - 2012

DIVISÃO CNAE								
ANO	41		42		43		SEÇÃO F DA CNAE	
	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%
2012	26.934	42,8	23.967	38,1	11.973	19,0	62.874	100,0

(fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRABALHO, 2012)

Da tabela 3 há o número total de vínculos para o CNAE 41 em 2012. Neste ano houve 1.421.780 vínculos de trabalho, de um total de 3.212.135 que foi o total de vínculos de toda seção F da CNAE que representa todo o setor da construção civil. A representatividade no total de funcionários contratados no setor ficou em 44,3%%. A partir dos números de vínculos e acidentes é possível criar indicadores de segurança do trabalho.



Tabela 3 – Número médio de vínculos empregatícios nas divisões da Seção F

ANO	DIVISÃO CNAE			SEÇÃO F DA CNAE
	41	42	43	
2012	1.421.780	972.504	817.851	3.212.135

(fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRABALHO, 2012)

Nas tabelas 4 e 5 são apresentados indicadores de acidente de trabalho e a taxa de mortalidade dos CNAE que compõem o setor da construção civil. Para o CNAE 41 em 2012 foi apontado o número de 17,68 acidentes do trabalho para cada mil vínculos empregatícios. Neste ano tivemos uma taxa de mortalidade de 10,77 mortes para cada mil vínculos de trabalho.

Tabela 4 – Indicadores de acidentes do trabalho segundo divisões que compõem a Seção F da CNAE (construção civil) – 2007-2012

ANO	TAXA DE INCIDÊNCIA DE ACIDENTES DO TRABALHO (ACIDENTES POR 1.000 VINCULOS)				TAXA DE INCIDÊNCIA ESPECÍFICA DE ACIDENTES DO TRABALHO TÍPICOS (ACIDENTES POR 1.000 VINCULOS)				TAXA DE INCIDÊNCIA ESPECÍFICA PARA INCAPACIDADE TEMPORÁRIA (ACIDENTES POR 1.000 VINCULOS)			
	41	42	43	SEÇÃO F	41	42	43	SEÇÃO F	41	42	43	SEÇÃO F
2012	17,68	18,14	13,23	19,51	11,65	17,85	8,85	12,81	17,68	18,14	13,23	16,69

(fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRABALHO, 2012)

Tabela 5 – Taxa de Mortalidade e Taxa de Letalidade de acidentes do trabalho segundo as divisões que compõem a Seção F da CNAE (construção civil) - 2007-2012

ANO	TAXA DE INCIDÊNCIA DE ACIDENTES DO TRABALHO (ACIDENTES POR 1.000 VINCULOS)				TAXA DE INCIDÊNCIA ESPECÍFICA DE ACIDENTES DO TRABALHO TÍPICOS (ACIDENTES POR 1.000 VINCULOS)			
	41	42	42	SEÇÃO F	41	42	42	SEÇÃO F
2012	10,77	19,05	13,71	14,02	5,68	7,72	9,35	7,16

(fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ACIDENTES DE TRABALHO, 2012)

Segundo Pereira (2014, p. 15):

Em 2012 foram quase 63 mil acidentes no setor, representando 9% dos acidentes conhecidos no país. As consequências dos acidentes na construção civil também são pesadas. Em 2012, 27.363 trabalhadores foram afastados por até 15 dias, outros 26.175 o foram por mais de 15 dias. 1.448 trabalhadores ficaram inválidos e 450 perderam a vida em acidentes no setor. Quando comparados com dados de 2008 todos os números aumentaram, indicando o que seria uma piora nas condições de saúde e segurança no setor.

Saurin questiona a falta de responsabilidade das empresas com a segurança do trabalho (2002, p. 13): “Inicialmente, a caracterização dos acidentes como eventos imprevistos é inadequada, uma vez que muitos acidentes são previsíveis, até mesmo em termos probabilísticos.”

Brasil (2008, p. 17-18), faz a seguinte colocação:

A aplicação das ações preventivas contidas nas normas e leis, na realidade dos ambientes de trabalho no Brasil, ainda é bastante imperfeita. As mortes e mutilações por acidentes continuam acontecendo, causando grandes prejuízos pessoais, sociais e econômicos às famílias, gigantescos custos para o Estado brasileiro, tanto de forma direta, pelos custos assistenciais e previdenciários, quanto de forma indireta, pela perda de tudo o que aquele cidadão poderia contribuir com seu labor e o que foi investido na formação de sua cidadania.

A Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador do Rio Grande do Sul (SEGUR/RS) realizou análise de acidentes do trabalho no Estado do Rio Grande do Sul. Para este trabalho aquelas análises ligadas a obras civis são as de interesse. A participação do setor da construção civil neste estudo é evidenciada. Neste estudo analisado por CBO, na tabela 6 fica evidenciado que um terço dos acidentes de trabalho do estudo, referem-se à indústria da Construção Civil. Levando em conta que este estudo é de acidentes do trabalho com óbito fica evidente a falta de preocupação do setor com as consequências sociais e de custos que as empresas terão que arcar em caso de sinistro.

Tabela 6 – Acidentes analisados por CBO no Rio Grande do Sul no período de 2001 a 2007

Grupo CBO	Descritor do Grupo de CBO (1994)	Número Óbitos AT	Frequência %
95	Trabalhadores da construção civil e trabalhadores assemelhados	75	33,63
85	Eletricistas, eletrônicos e trabalhadores assemelhados	19	8,52
62	Trabalhadores agropecuários polivalentes e trabalhadores assemelhados	13	5,83
99	Trabalhadores não-classificados sob outras epígrafes	13	5,83
72	Trabalhadores metalúrgicos e siderúrgicos	12	5,38
87	Encanadores, soldadores, chapeadores, caldeireiros e montadores de estruturas metálicas	9	4,04
55	Trabalhadores de serviços de administração, conservação, manutenção, limpeza de edifícios, empresas comerciais, indústrias, áreas verdes, logradouros públicos e trabalhadores assemelhados	8	3,59
97	Trabalhadores da movimentação e manipulação de mercadorias e materiais, operadores de máquinas de construção civil, mineração e trabalhadores assemelhados	8	3,59
93	Pintores	7	3,14
98	Condutores de veículos de transporte e trabalhadores assemelhados	6	2,69
65	Trabalhadores florestais	5	2,24
84	Ajustadores mecânicos, montadores e mecânicos de máquinas, veículos e instrumentos de precisão	5	2,24
67	Operadores de máquinas e implementos de agricultura, pecuária e exploração florestal	4	1,79
77	Trabalhadores de preparação de alimentos e bebidas	4	1,79
83	Trabalhadores da usinagem de metais	4	1,79
-	Outros	31	13,90
<b>Total</b>		<b>223</b>	<b>100,00</b>

(fonte: BRASIL, 2008)

Na figura 4, o setor de construção de edifícios tem participação 58% de um terço do estudo a respeito dos acidentes com óbitos. Levando em conta que o número de casos estudados é de 233 e o número de casos referentes a construção civil é 75 acidentes, temos um número absoluto para o setor de construção de edifícios de aproximadamente 44 acidentes.

Figura 4 – Acidentes de trabalho com óbito por Setor da Construção Civil no Rio Grande do Sul no período de 2001 a 2007



(fonte: BRASIL, 2008)

## 7 CUSTOS EM OBRAS

Os custos em obra civis são previamente calculados por meio de orçamento. Elaborado antes do começo da obra ele deve representar o custo da obra com o maior nível de acerto possível. A falta de previsão de itens neste orçamento pode representar um maior custo da obra e um valor muito acima pode representar falta de competitividade no mercado por parte da empresa. No caso das obras financiadas pela Caixa Econômica Federal o preço de venda é determinado antes do começo da obra. Custos não orçados são descontados da parcela de lucros da empresa.

Segundo Tisaka (2007, p. 61): “[...] na média, os custos diretos de uma determinada obra, observadas as mesmas condições de trabalho e de dificuldade, não podem ter grandes oscilações de valores entre uma empresa e outra ou de um órgão e outro.”.

Dias (2004, p. 42), adota a seguinte composição analítica de custos:

- a) equipamentos;
- b) mão-de-obra suplementar;
- c) produção da equipe;
- d) materiais e sub-empregados;
- e) transportes;
- f) custo unitário direto;
- g) Bonificação ou BDI, inclusive despesas indiretas;
- h) Custo unitário total.

Parga (2003, p. 13), exemplifica os custos diretos como:

[...] na construção de 1 m<sup>2</sup> de alvenaria, o pedreiro, o servente e leis sociais correspondentes, o tijolo, o cimento, o saibro, a areia, são seus componentes. O encarregado, o andaime, o vigia, a ligação provisória de força, o engenheiro, a propaganda, a licença de obra, etc., não.

Os custos totais orçados para um empreendimento levam em conta os custos diretos somados aos benefícios e despesas indiretas (BDI). Os custos diretos devem levar em conta: a análise de todos os projetos da obra e memoriais descritivos e custos unitários de todos os serviços

envolvidos, levando em conta salários, materiais e equipamentos necessários (TISAKA, 2007).

O cálculo do BDI para Tisaka (2007, p. 63), deve levar em conta:

- a) CUSTO DIRETO, da obra [...];
- b) locação de execução da obra e sua distância a sede da empresa;
- c) prazo de execução da obra;
- d) conhecimento sobre a infra-estrutura local de serviços (água, energia, linha telefônica, transportes, recursos humanos, fornecedores de materiais e serviços etc);
- e) ISS da Prefeitura;
- f) salários dos funcionários da Administração Central;
- g) despesa mensal da Administração Central;
- h) média de faturamento da empresa ou do exercício fiscal;
- i) se a contabilidade da empresa é por Lucro Real ou Presumido;
- j) taxa de juros cobrados pelo seu banco comercial;
- k) média dos últimos índices mensais de inflação;
- l) taxas dos tributos federais;
- m) gastos da empresa na comercialização.

O cálculo do custo dos encargos sociais e obrigatórios com cada trabalhador conforme cálculo de Tizaka é 76,27% de para taxa de encargos sociais que incidem sobre o salário de mensalistas excluídos os encargos complementares (TIZAKA, 2007). Para Dias, este valor é de 89,4% sobre o salário do trabalhador para mensalistas (DIAS, 2004). Araújo utiliza o percentual de 120% para representar os encargos sociais (ARAÚJO, 2003). Para a incidência de cálculo nas horas de trabalho, será adotado o índice de 120%. De acordo com Dias (2004, p. 41), “não existem normas técnicas que definam os modelos de composição de custo [...]”. Sendo assim os padrões utilizados incluem a experiência do profissional que elabora orçamentos, tabelas de editais e licitações e modelos adotados por cada construtora. Os custos com a segurança do trabalho não são computados, principalmente por não serem levados em conta em medições, vendas e outros ganhos sobre a obra. Quando uma obra está acabada não há como diferenciar se a obra foi realizada com cuidados com a segurança do trabalho.

Araújo (2002, p. 33) afirma que:

Os custos da garantia da segurança e higiene do trabalho são aqueles derivados de demonstrações e provas requeridas por exigências não previstas pela empresa, incluindo as medidas particulares e adicionais à garantia da segurança e higiene do trabalho, procedimentos, dados, ensaios de demonstração, avaliações, contratação de técnicos ou consultoria especializada etc.

## 8 CARACTERÍSTICAS DO CANTEIRO DE OBRAS EM ESTUDO

Cada canteiro de obras possui suas próprias características, algumas não trazem grande relevância nos custos com a segurança do trabalho, mas outras implicam em projeto, procedimentos operacionais, treinamento, EPC, EPI entre outros itens. O canteiro em estudo está localizado na cidade de Canoas no Estado do Rio Grande do Sul. Canoas é uma cidade que faz parte da região metropolitana da Porto Alegre, que é a capital do Estado. Este empreendimento é financiado pela Caixa Econômica Federal, fazendo parte do programa Minha Casa Minha Vida, que oferece subsídios do Governo Federal para os compradores dos apartamentos, conforme sua renda. Durante a construção a empresa deve observar o programa de qualidade: Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP –H). Este programa é um pré-requisito para a obtenção do financiamento da Caixa Econômica Federal, e a empresa possui nível “A”, o mais elevado. A referida é um condomínio composto por nove prédios com cinco andares e quatro apartamentos por andar, totalizando cento oitenta apartamentos. As estruturas coletivas são: estacionamentos a céu aberto, ruas calçadas com pavimentos intertravados de concreto, salão de festas e portal de entrada. As técnicas construtivas utilizadas são: fundações profundas com estaca cravada com diâmetros de 16x16 até 23x23, conforme projeto estrutural, vigas, escadas e lajes em concreto usinado, estrutura composta por blocos cerâmicos estruturais com resistência de 7 MPa, cobertura com telhado composto de estrutura de madeira, telhas de fibrocimento com platibanda em alvenaria não estrutural. As etapas de construção da obra seguem o seguinte modelo: instalação do canteiro de obras, terraplanagem, fundações, vigas de fundações, laje do térreo, alvenaria, esperas das instalações hidráulicas e elétricas, montagem de formas da laje e da escada do próximo pavimento. Ao completar a estrutura do prédio começam as fases de acabamento: telhado, instalações elétricas e hidráulicas, colocação de piso, revestimento interno, revestimento externo e pintura.

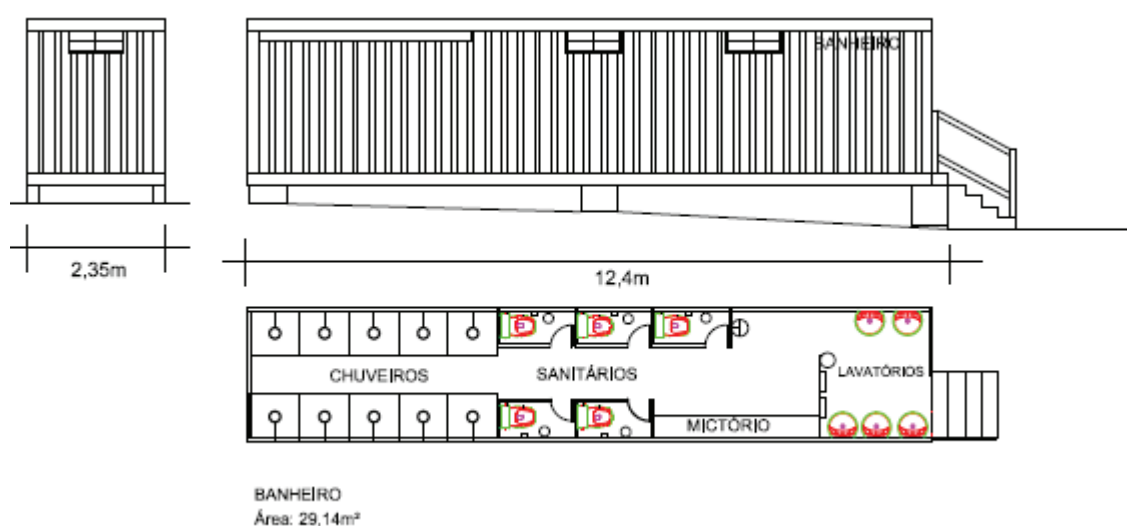
A previsão máxima de funcionários na obra é de cinquenta trabalhadores simultâneos. Os trabalhadores estarão divididos dentre os seguintes profissionais de obras:

- a) administrativo de obras (02);
- b) auxiliar de limpeza (03);

- c) ceramista (02)
- d) carpinteiros (02);
- e) eletricitas (02);
- f) encarregados (06);
- g) ferreiro (02);
- h) hidráulico (02);
- i) mestre de obras (01);
- j) montadores de andaime (02);
- k) pedreiros (07);
- l) pintores (03);
- m) serventes de obras (15);
- n) técnico em edificações (01).

As instalações provisórias são compostas por seis containers metálicos: engenharia, escritório, banheiros (figura 5), vestiário (figura 6), refeitório (figura 7) e almoxarifado. Abaixo o croqui dos sanitários.

Figura 5 – Croqui das Instalações Sanitárias

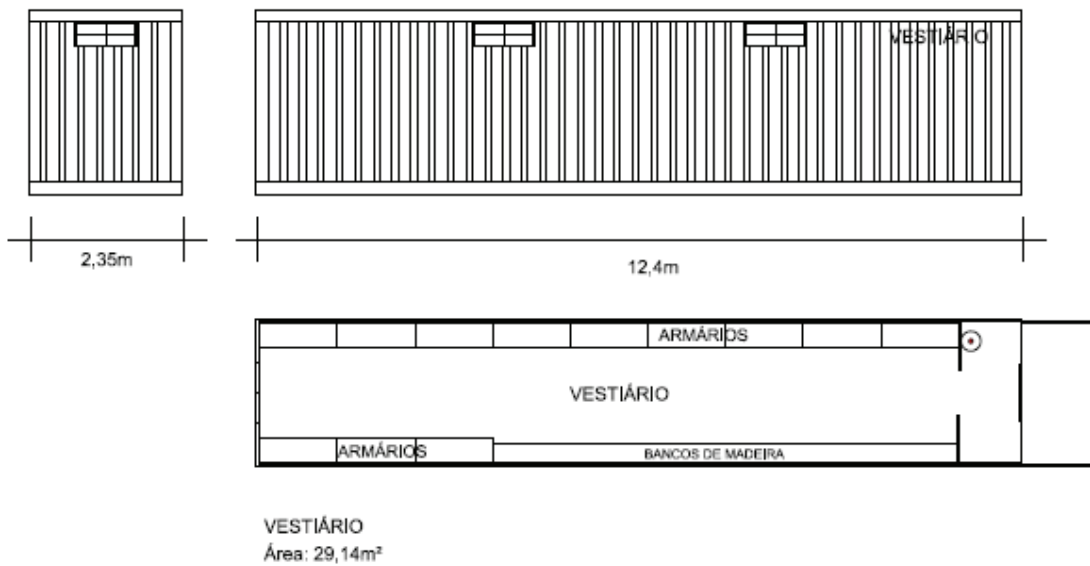


(fonte: DOCUMENTO NÃO PUBLICADO)



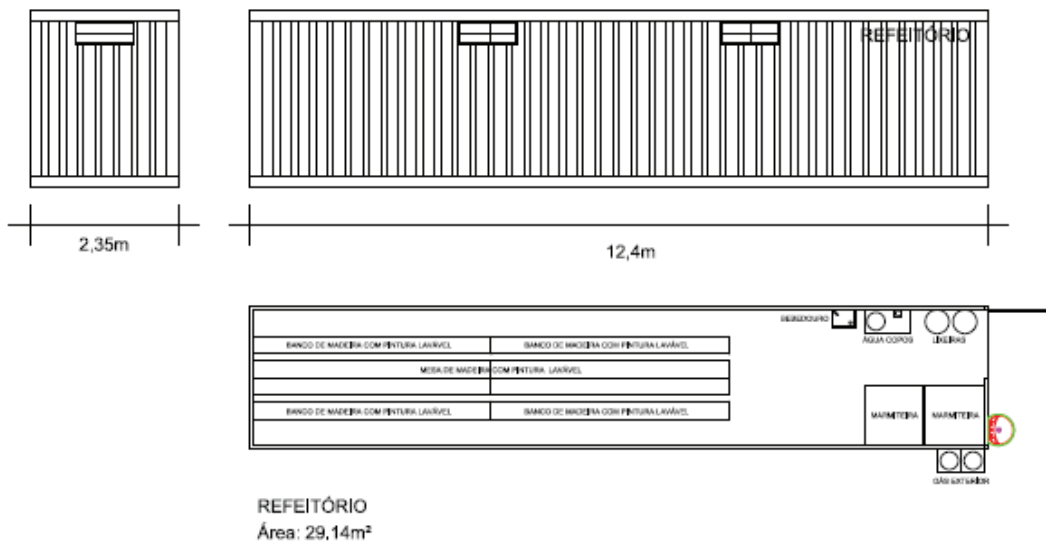
A figura 6 apresenta o croqui das instalações sanitárias da obra. Trata-se de um container metálico da 2,4 metros de pé direito e dimensionado para ocupação máxima de 100 trabalhadores. São 10 chuveiros, 5 gabinetes sanitários, cinco pias e calha de mictório com 3 metros.

Figura 6 – Croqui do Vestiário



(fonte: DOCUMENTO NÃO PUBLICADO)

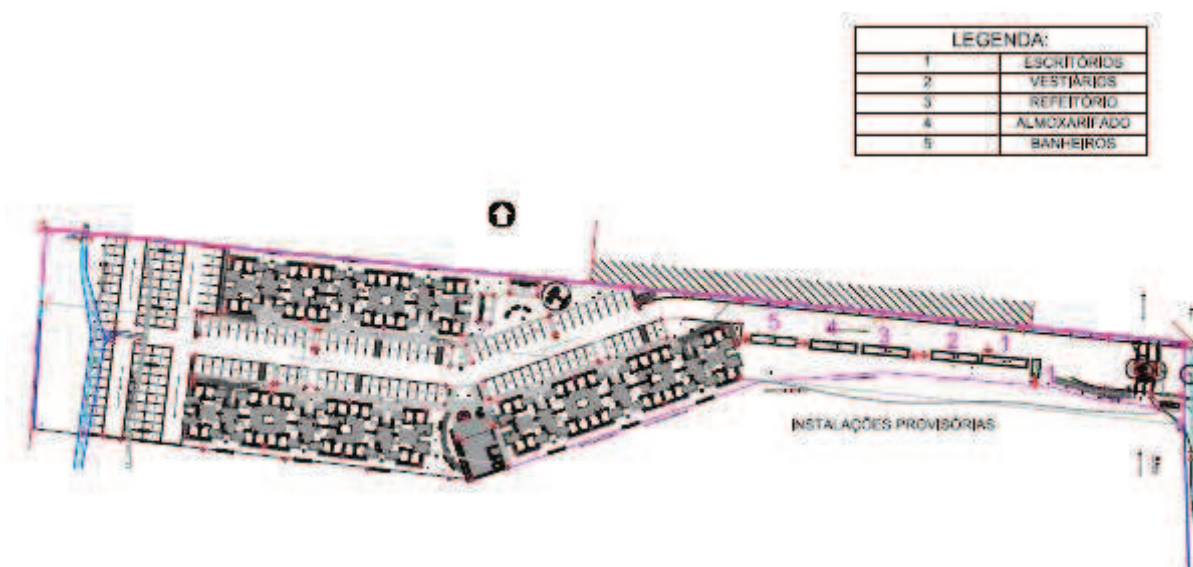
Figura 7 – Croqui do Refeitório



(fonte: DOCUMENTO NÃO PUBLICADO)

As áreas de vivência (figura 8) estão dispostas na entrada do canteiro, foram planejadas de forma que os trabalhadores não fiquem expostos aos riscos da obra ao precisar acessar um banheiro, vestiário ou qualquer outra área.

Figura 8 – Croqui das Áreas de Vivência no Canteiro de Obras



(fonte: DOCUMENTO DA EMPRESA)

O canteiro terá um único acesso realizado pela parte da frente do terreno, que será o acesso ao condomínio quando este estiver finalizado. Os trabalhadores terão acesso ao canteiro sinalizado e isolado por guarda-corpo, do trânsito de caminhões e máquinas pesadas. O acesso vertical dos trabalhadores durante a obra será realizado com uso de linhas de vida, escadas e andaimes fachadeiros e o acesso de material será realizado com uso de caminhão *munk* ou caminhão guindaste. O acesso horizontal dos materiais será realizado por carrinho de mão. A obra não tem elevador de obras. Por ser um empreendimento com cinco pavimentos também não vai ter elevador de uso residencial.

## **9 DESCRIÇÃO QUALITATIVA DOS ITENS QUE GERAM CUSTOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO NA OBRA EM ESTUDO**

Neste capítulo serão descritos os itens necessários com a segurança do trabalho conforme a Portaria 3214 de 1978, e serão divididos nos seguintes grupos:

- a) documentação;
- b) treinamentos;
- c) projetos;
- d) equipamentos de proteção coletiva;
- e) equipamentos de proteção individual;
- f) estruturas de vivência;
- g) pessoal qualificado.

Os quadros a seguir tratam dos principais itens que geram custos com a segurança do trabalho e que são pertinentes a obra estudada. Alguns itens aparecem em duplicidade nas NR, e serão computados apenas uma vez.

O quadro 2, apresenta a documentação de segurança do trabalho (exceto os projetos das proteções coletivas), que a empresa deve ter no canteiro de obras. Essa documentação deve ser elaborada por Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnico em Segurança do Trabalho e no caso do PCMSO e ASO, por Médico do Trabalho. Os profissionais podem ser funcionários pertencentes ao SESMT da empresa, ou de consultoria externa, de acordo com enquadramentos da NR-4 ou política da empresa. Mesmo não havendo obrigatoriedade de contratar tais profissionais a empresa pode contratar por conveniência financeira, de logística ou ambas as condições. O controle da documentação de cada funcionário é fundamental em caso de fiscalizações e auditorias. O PCMAT é um documento de gerenciamento da segurança do trabalho exigido para canteiro e obra com 20 ou mais funcionários, simultaneamente. Para obras com menos de 20 funcionários o PPRA é o documento apropriado para o gerenciamento do canteiro de obras. Algumas empresas em fiscalização já tiveram a solicitação dos dois documentos por parte dos Auditores Fiscais do Trabalho (AFT).

Quadro 2 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto à documentação

NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
1	1.7	Ordens de serviço.
4	4.17.1	Registro do SESMT, no Ministério do Trabalho.
5	5.38	Processo eleitoral da CIPA, protocolo do processo eleitoral no Sindicato dos Trabalhadores.
6	6.6.1-h)	Registro de fornecimento de EPI.
7	7.3.1	PCMSO.
7	7.4.1	ASO – Exames médicos para cada trabalhador, compostos de exames físicos e complementares para cada função de acordo com o PCMSO.
9	9.1.1	PPRA.
18	18.2.1	Comunicação Prévia, protocolo do documento no Ministério do Trabalho.
18	18.3.1	PCMAT.
18	18.3.1	Programa Educativo.
35	35.4.5	Análise de Risco para trabalho em altura.
35	35.4.6	Procedimento operacional para trabalho em altura.
35	35.4.7	Permissão para o trabalho para trabalho em altura

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

No quadro 3 estão os itens que estabelecem obrigatoriedade dos treinamentos de segurança do trabalho em um canteiro de obras. Alguns deles estabelecem cargas horárias definidas, que foram colocados entre parênteses no quadro. Estes treinamentos devem ser ministrados em horário de trabalho. No cálculo do custo é levado em conta o valor cobrado pela consultoria ou a hora do instrutor, porém devem ser agregadas todas as horas em que os funcionários não estão disponíveis para a produção. As horas de trabalho devem ser acrescentadas aos encargos trabalhistas que incidem sobre cada trabalhador.

Quadro 3 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos treinamentos

NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
5	5.32	Treinamento de Prevenção de Acidentes de trabalho para Cipeiros. (20h)
6	6.6.1- d)	Treinamento de uso adequado, guarda e conservação de EPI.
10	10.8.8	Treinamento de segurança em serviços envolvendo eletricidade. (40h)
11	11.1.5	Treinamento para operadores de equipamentos de transporte com força motriz própria, tais como empilhadeira, retro-escavadeira, guindaste, grua entre outros.
18	18.6.14	Treinamento de operador de bate-estaca.
18	18.7.1	Treinamento para uso de serra e equipamentos de carpintaria.
18	18.15.2.7- a)	Treinamento de montagem de andaimes.
18	18.20.1 – a)	Treinamento para atividades em espaço confinado, para atividades tais como dentro de caixas d'água e galerias de esgoto. (16h)
18	18.26.5	Treinamento de prevenção e combate a incêndio.
18	18.28.1	Treinamento admissional e periódico para trabalhar na Construção Civil. (6h)
18	ANEXO IV -5	Treinamento de operação de PTA.
35	35.3.1	Treinamento para trabalho em altura. (8h)

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Todas as proteções coletivas devem ter projeto com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), pois em geral são todas estruturas de proteção e contenção e devem ter resistência estrutural adequada para proteger os trabalhadores. Apenas montar a proteção sem a demonstração de cálculo, não é o suficiente para atestar condições de segurança. No dimensionamento estrutural das proteções coletivas devem ser observadas além das condições previstas nas NBR da ABNT, as condições de projeto previstas na NR-18. Por exemplo, no caso de ancoragem é definido que o ponto de ancoragem deve suportar uma carga pontual de 1.500 kilogramas-força, e este é um critério de projeto que também deve ser levado em conta na hora de calcular a resistência da estrutura. Deve haver um memorial descritivo que detalhe e descreva todos os materiais envolvidos no projeto, forma de fixação e união das peças. Os projetos devem ser específicos para as condições da obra, não sendo permitidas adaptações de projetos de outras obras. O quadro 4, apresenta os projetos necessários e que devem estar integrados ao PCMAT da empresa, juntamente com procedimentos operacionais de montagem, uso e desmontagem das proteções coletivas. Também é importante salientar, que os projetos de equipamentos de proteção coletiva devem ser compatibilizados com os demais projetos da obra. Um bom projeto pode perder sua eficiência se no momento da sua execução for necessária uma adaptação em consequência da falta de compatibilidade com as estruturas da obra. O projetista de EPC deve conhecer os projetos dos locais onde serão instaladas as proteções coletivas e o processo de trabalho.

Quadro 4 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos projetos

NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
18	18.3.4-b)	Projetos das Proteções Coletivas.
18	18.6.6	Projeto de Escavações com profundidade maior que 1,25m.
18	18.13.1	Projeto de proteção coletiva onde houver risco de queda de materiais e de trabalhadores.
18	18.13.4	Projeto de proteção vertical a partir da primeira laje, quando rígida deve utilizar sistema de guarda-corpo e rodapé.
18	18.13.6	Projeto de plataforma principal em edificações com mais de quatro andares ou altura equivalente, a ser instalada no mínimo a um pé direito acima do nível do terreno.
18	18.13.7	Projeto de plataformas secundárias a partir da plataforma principal de três em três pavimentos.
18	18.14.1.2	Projeto de equipamentos de transporte de materiais e pessoas.
18	18.15.1	Projeto de andaimes.
18	18.15.56	Projeto de pontos de Ancoragem.
18	18.18.1	Projeto de Ancoragem para movimentação em telhados

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

O quadro 5 apresenta as principais proteções coletivas que devem existir no canteiro de obras. Em seus custos estão envolvidos:

- a) custos dos projetos;
- b) custos de consultoria e fiscalização;
- c) custos das horas utilizadas pelos trabalhadores para sua montagem e desmontagem;
- d) os treinamentos envolvidos em sua montagem, uso e desmontagem;
- e) os custos de materiais e equipamentos utilizados.

Quadro 5 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos EPC

NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
18	18.8.5	Proteções de ponta de vergalhões.
18	18.12.2	Proteção de escadas de uso coletivo por corrimão e rodapé.
18	18.13.1	Proteção coletiva onde houver risco de queda de materiais e de trabalhadores.
18	18.13.4	Proteção vertical a partir da primeira laje, quando rígida deve utilizar sistema de guarda-corpo e rodapé.
18	18.13.6	Instalação de plataforma principal em edificações com mais de quatro andares ou altura equivalente, a ser instalada no mínimo a um pé direito acima do nível do terreno.
18	18.13.7	Instalação de plataformas secundárias a partir da plataforma principal de três em três pavimentos.
18	18.13.9	Instalação de tela de proteção entre plataformas principal e secundária ou entre secundárias.
18	18.15.8	Para a remoção dos entulhos, por gravidade, deve haver calhas fechadas de material resistente, com inclinação máxima de 45°, com fixação à edificação em todos os pavimentos. No ponto de descarga da calha deve ter um dispositivo de fechamento.
18	18.26.1	Proteção contra incêndio.
18	18.27.1	Sinalização de segurança do canteiro de obras

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

O quadro 6, apresenta as referências de obrigatoriedade de EPI, nas NR. Quando acontecem acidentes, a primeira pergunta das reportagens é se o trabalhador utilizava EPI? Dos itens da segurança do trabalho são os que representam menor custo. As empresas encontram dificuldade no uso adequado dos mesmos, por parte dos trabalhadores. Os principais fatores são:

- a) falta de treinamentos aos trabalhadores;
- b) falta de fiscalização;
- c) falta de percepção dos riscos por parte dos trabalhadores;
- d) baixo nível escolar por parte dos trabalhadores;
- e) falta de comprometimento dos encarregados, quanto a segurança do trabalho;

- f) falta de suporte técnico na compra dos EPI;
- g) desconforto causado pelo EPI.

Os EPI não evitam os acidentes, mas diminuem e evitam as lesões que os trabalhadores teriam se não tivessem utilizando tais equipamentos. O bom gerenciamento do uso de EPI em um canteiro de obras contribui para a segurança e diminui os riscos de gastos com indenizações com acidentes de trabalho.

Quadro 6 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos EPI

EPI		
NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
6	6.3	Fornecimento de EPI, de acordo com o risco que o trabalhador está exposto
18	18.15.2.7 – b)	Fornecimento de EPI, para atividades de trabalho em altura.
18	18.20.1 – b)	Fornecimento de EPI, para atividades em espaço confinado.
18	18.23.1	Fornecimento de EPI, para atividades com eletricidade.
18	18.37.3	Vestimenta (apesar de não ser EPI é mais um custo individual a ser considerado)

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

O quadro 7 apresenta as obrigatoriedades estabelecidas para o tipo de obra estudado que não possui alojamento nem cozinha. As áreas e estruturas de vivência são edificações provisórias que devem apresentar condições mínimas para que sejam utilizadas pelos trabalhadores. Condições de iluminação, ventilação e área são especificadas na NR-18. Instalações elétricas, hidrosanitárias e estruturais devem respeitar as normas da ABNT, pois não são especificadas nas normas de segurança do trabalho. A falta de observação das condições estabelecidas pela NR-18 acarreta em caso de fiscalização um segundo custo nas estruturas que é o de adequação. O dimensionamento destas estruturas depende do número de trabalhadores que as utilizarão na obra. Nos sanitários, por exemplo, a NR apresenta as seguintes exigências:

- a) chuveiros: um a cada dez trabalhadores ou fração de dez;
- b) conjuntos de pia, vaso e mictório: um a cada vinte trabalhadores ou fração de vinte;
- c) vestiários com armários individuais para cada funcionário;
- d) deve haver área para aquecer as refeições dos funcionários e refeitório com espaço suficiente para que todos os trabalhadores possam fazer suas refeições no local;
- e) bebedouros para cada grupo de vinte e cinco trabalhadores ou fração de vinte;
- f) ambulatório a partir de cinquenta trabalhadores no canteiro;
- g) o tapume deve ter altura mínima de 2,2 metros em relação ao nível do terreno.

Quadro 7 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto As Estruturas de Vivência e de Apoio

NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
18	18.4.1	Sanitários, vestiários, local para refeições e ambulatório.
18	18.30.1	Tapume.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

O quadro 8, apresenta as necessidades de pessoal treinado para realizar atividades de segurança do trabalho no canteiro de obras. A obrigatoriedade destes profissionais no canteiro divide-se em duas frentes: SESMT e CIPA.

A necessidade de ter profissionais compondo o SESMT tem dimensionamento de acordo com a CNAE da empresa e o número de trabalhadores efetivos no canteiro de obras. Quando a empresa tiver canteiros de obras com menos de 1000 empregados situados no mesmo Estado ou Distrito Federal, não serão considerados como estabelecimento, mas sim como integrante da empresa principal deverão constituir SESMT único observando as seguintes condições:

- a) profissionais de nível superior, ou seja: engenheiros de segurança do trabalho, médicos de segurança do trabalho e enfermeiros de segurança do trabalho poderão ficar centralizados na sede da empresa a fim de atender todos os canteiros que a empresa tiver, na condição de serem no nos dentro do mesmo Estado;
- b) profissionais de nível técnico: em segurança do trabalho e em enfermagem devem ter o seu dimensionamento por canteiro de obras.

O dimensionamento é realizado utilizando-se o quadro I da NR-4, onde se enquadra o CNAE da empresa com o grau de risco apresentado no quadro 9 deste trabalho. O enquadramento para o CNAE, 41.20-4, construção de edifícios é o grau de risco 3. Após o enquadramento do grau de risco deve-se utilizar o quadro II que vincula o grau de risco e o número de trabalhadores com o tipo e a quantidade de profissionais de segurança do trabalho obrigatórios por lei no canteiro de obras.



Quadro 8 – Pessoal qualificado na Empresa

NR	ITEM	OBRIGATORIEDADE
4	4.4.2	SESMT – profissionais devem ser empregados da empresa, se houver enquadramento da NR-4, de acordo com o número de funcionários.
5	5.2	CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
5	5.6.4	Quando não houver enquadramento da CIPA, a empresa deve indicar um funcionário e treiná-lo para realizar as atividades de prevenção de acidentes e doenças do trabalho.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Quadro 9 – Dimensionamento do SESMT, quadro II, NR-4

Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	N.º de Empregados no estabelecimento							
		50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2.000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1*	1*
	Médico do Trabalho					1*	1*	1	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho							1	1
	Médico do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enferm. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho				1*	1	1	1	1
	Médico do Trabalho						1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enferm. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho				1	1	2	1	1
	Médico do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

(\*) Tempo parcial (mínimo de três horas)  
(\*\*) O dimensionamento total deverá ser feito levando-se em consideração o dimensionamento de faixas de 3501 a 5000 mais o dimensionamento do(s) grupo(s) de 4000 ou fração acima de 2000.

OBS: Hospitais, Ambulatórios, Maternidade, Casas de Saúde e Repouso, Clínicas e estabelecimentos similares com mais de 500 (quinhentos) empregados deverão contratar um Enfermeiro em tempo integral.

(fonte: BRASIL, 1978)

O quadro 10 traz o enquadramento de acordo com grau de risco e número colaboradores conforme NR-4. No caso do grau de risco o qual já foi realizado o enquadramento, SESMT começa a existir a partir de 101 trabalhadores e dimensionado com 1 técnico de segurança do trabalho.

A outra forma de obrigatoriedade da empresa possuir trabalhadores com treinamento e atribuições com a segurança do trabalho é a CIPA. Seu dimensionamento também possui vínculo com o CNAE e número de trabalhadores. Neste caso quando não há enquadramento para instalar a comissão no canteiro de obras a NR-5, prevê que a empresa deve escolher um

funcionário e treiná-lo para exercer as funções de prevenção de acidentes do trabalho no canteiro de obras. No caso da Construção Civil, deve ser observado também:

- a) se empresa possuir na mesma cidade mais de um canteiro de obras com menos de 70 trabalhadores, deverá constituir CIPA centralizada;
- b) a empresa que possuir um único canteiro, ou canteiros com mais de 70 trabalhadores na mesma cidade deverá dimensionar CIPA por canteiro de obras;
- c) canteiros de obras em que sua permanência seja inferior a 180 dias estão desobrigadas de manter CIPA, devendo formar CIPA provisória, com eleição de 1 membro efetivo e 1 membro suplente por cada representação para cada 50 funcionários ou fração.

O dimensionamento da CIPA para o CNAE, 41.20-4, construção de edifícios é realizado da seguinte forma, utilizando a tabela do quadro 3 da NR-5, se enquadra o grupo, no caso específico do CNAE de interesse o correspondente é o grupo 18.a. Com o grupo é possível entrar na tabela do quadro 1 da NR-5 e conforme o número de funcionários estabelecer o dimensionamento da CIPA.

Quadro 10 – Dimensionamento da CIPA para o grupo 18.a

Nº de Empregados no Estabelecimento	0	20	30	51	81	101	121	141	301	501	1001	2501	5001	Acima de 10.000 para cada grupo de 2.500 acrescentar
Nº de Membros da CIPA	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
Efetivos	19	29	50	80	100	120	140	300	500	1000	2500	5000	10000	2
Suplentes				3	3	3	3	3	4	5	7	9	12	2

(fonte: Adaptado de BRASIL, 1978)

O enquadramento da CIPA conforme visto no quadro 10 é realizado da seguinte forma, a partir 51 funcionários será necessário ter a comissão. Essa comissão teria 12 componentes, pois o dimensionamento é feito para representantes do empregador e dos empregados. Os custos com pessoal qualificado reduzem os custos com consultoria para aplicação dos demais itens de implantação da segurança do trabalho.

## 9.1 CUSTOS INDIVIDUAIS DA SEGURANÇA DO TRABALHO

A partir da descrição das obrigatoriedades das NR que incidem em custos foi criada uma tabela qualitativa de custos definindo unidades para estes custos. Alguns destes custos podem incidir individualmente sobre cada trabalhador. A seguir os custos individuais devem ser levantados de acordo com cada profissão, pois os EPI, treinamentos, uniformes e ASO, variam de acordo com cada função. Além disso, é preciso quantificar o tempo médio de duração de cada EPI e uniforme e o período de validade de cada treinamento e de cada exame médico. A tabela 7 apresenta os custos individuais de cada EPI, para obter o custo para obra basta multiplicar a coluna 3 pelo número de meses total da obra. Somando todos os custos individuais de cada EPI que um profissional irá utilizar se obtém o custo total para este profissional. Os uniformes deverão ser calculados da mesma forma que são determinados os custos dos EPI.

Tabela 7 – Custos com EPI

EPI	TEMPO MÉDIO DE USO (MESES) (1)	CUSTO UNITÁRIO (R\$) (2)	CUSTO DE CADA TRABALHADOR P/ MÊS (R\$)/MÊS (3) = (2)/(1)	CUSTO DE CADA TRABALHADOR P/ OBRA (R\$) (3)/ prazo da obra (meses)
BOTA DE BORRACHA				
CALÇADO DE PROTEÇÃO				
CAPACETE				
CINTO TIPO PARA- QUEDISTA				
ÓCULOS DE PROTEÇÃO				
LUVA DE ALGODÃO				
LUVA DE ELETRICISTA				
LUVA DE LÁTEX				
LUVA DE VAQUETA				
LUVA NITRILON				
MASCARA C/ FILTRO				
MASCARA DESCARTÁVEL PARA PÓ				
PROTETOR AURICULAR CONCHA				
PROTETOR AURICULAR PLUG				
CAPA DE CHUVA				

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Os custos de treinamentos calculados devem envolver as horas que cada profissional deverá disponibilizar para os treinamentos somados do custo do treinamento que pode ser hora treinamento, por funcionário treinado ou poderá entrar no custo do SESMT quando a empresa tiver trabalhadores qualificados. Quando a empresa possui Médico do Trabalho parte dos custos também entram como custos do SESMT. Se a empresa contrata consultoria então estes custos devem ser avaliados como custos com exames físicos e complementares para cada função e validade determinada pelo PCMSO. Para obter os custos deve-se somar o custo total do exame de cada função dividir pelo número de meses de sua validade e multiplicar pelo número total de meses da obra. O modelo de custos individuais de cada profissional com a Segurança do Trabalho encontra-se na tabela 8.

Tabela 8 – Custos Individuais com a Segurança do Trabalho

<b>função:</b>	
<b>EPI E VESTIMENTAS</b>	
<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>TREINAMENTOS</b>	
<b>TREINAMENTO</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>ASO</b>	
<b>EXAMES</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>TOTAL DE CUSTOS INDIVIDUAIS DE SEGURANÇA DO TRABALHO (R\$)</b>	

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

## 9.2 CUSTOS COLETIVOS DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Conforme já foi visto neste capítulo, há custos coletivos de segurança do trabalho a serem calculados. Existe uma complexidade maior no cálculo destes custos, pois representam os maiores custos da obra com segurança do trabalho. A falta de observação destes itens aumenta a probabilidade de acidentes e embargos, constituindo fonte de custos que podem ser maiores do que os de sua implantação. Fazem parte destes itens:

- a) documentação;
- b) projetos;
- c) equipamentos de proteção coletiva;
- d) estruturas de vivência.

A documentação pode entrar no custo de consultoria externa, onde pode ter um valor global mensal ou valor para cada documento. Estes documentos necessitam de uma equipe multidisciplinar para sua responsabilidade técnica. No mínimo: engenheiro de segurança do trabalho. Técnico de segurança do trabalho e médico do trabalho. Este custo assim como o de treinamento pode ser computado no custo do SESMT, quando a empresa tem este serviço dimensionado. Dependendo da complexidade da obra, mesmo que não seja obrigatório estruturar SESMT na empresa, os custos com profissional podem ser menores que os custos de consultoria externa. Os custos com projetos envolvem profissionais de engenharia e o valor de cada projeto é o suficiente para computar o seu custo. Os EPC e estruturas de vivência devem considerar custos com mão de obra, equipamentos e materiais, pois neste modelo utilizado o custo com projetos já foi computado. Alguns EPC se repetem ao longo da obra, podendo ser reaproveitado desde uma parte até todo o material, a documentação e até mesmo o projeto quando as condições ambientais são as mesmas na repetição. Os principais elementos que se repetem são: bandejas, proteções de alvenaria e linhas de vida. O custo destas repetições pode ser reduzido, porém deve haver planejamento para isso, vão depender da logística desmontagem, montagem e armazenamento dos materiais no canteiro de obras. As estruturas de vivência podem servir para varias obras diminuindo também o seu custo. Um bom exemplo é o uso de containers metálicos. Os custos a partir da segunda obra são de transporte e instalação provisória de água e energia elétrica. Os barracos estruturas de madeira, também podem ser reaproveitados, se planejados para isso, mas em menor escala de economia de materiais. A tabela 9 apresenta os custos coletivos com a segurança do trabalho.

Tabela 9 – Custos coletivos com a Segurança do Trabalho da obra

---

**Obra:**

---

<b>DOCUMENTOS</b>	
<b>DOCUMENTO</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>PROJETOS</b>	
<b>PROJETO</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>EPC</b>	
<b>EPC</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>ESTRUTURAS DE VIVÊNCIA</b>	
<b>EPC</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>TOTAL DE CUSTOS COLETIVOS DE</b>	
<b>SEGURANÇA DO TRABALHO (R\$)</b>	

---

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

## 10 CÁLCULO DE CUSTOS COM ACIDENTES DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O cálculo dos custos com acidentes de trabalho na construção civil para fins deste trabalho irá levar em conta a metodologia da NBR 14280, apresentada no capítulo 5 deste trabalho e as estatísticas de acidentes de trabalho apresentadas no capítulo 6. O período observado neste estudo de caso foi de julho de 2014 a março de 2015. O registro dos acidentes deve ser realizado se ocorrerem acidentes materiais mesmo que acidentes pessoais não estejam vinculados ao evento. Os encarregados e mestre de obras podem preencher e relatar as ocorrências para análise de acidentes e estatísticas até o item 7 do formulário. Os acidentes do trabalho deveriam ser documentados conforme quadro abaixo:

Quadro 11 – Formulário de Registro de Acidentes do trabalho

<b>nº</b>	<b>item:</b>	<b>preenchimento:</b>
1	nome do acidentado:	
2	função:	
3	idade:	
4	data do acidente:	
5	horário do acidente:	
6	descrição do acidente;	
7	descrição do atendimento:	
8	dias de afastamento:	
9	custos:	
10	Nome(s) e função(ões) do(s) responsável(is) pelos relatos do acidente	
11	Nome e função do responsável pelo registro e estatísticas de acidentes	
12	data do preenchimento	

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Por conta de demora na assinatura do financiamento da obra, até fevereiro de 2015 a obra tinha cinco funcionários próprios e 3 terceirizados da empresa que realiza as fundações profundas. No mês de março foram contratados mais sete trabalhadores. Neste mês ocorreu o

único acidente do trabalho registrado neste período. O acidente ocorreu no dia 27 de março no final do expediente, o funcionário mesmo sendo advertido não colocou o óculos de proteção e ao quebrar a ponta de uma estaca de concreto teve um fragmento indo contra os seus olhos. O registro do acidente além da CAT, foi o seguinte:

Quadro 12 - Preenchimento do Formulário de Registro de Acidentes do trabalho

<b>nº</b>	<b>item:</b>	<b>preenchimento:</b>
1	nome do acidentado:	Fulano de tal
2	função:	Servente
3	idade:	22
4	data do acidente:	27/03/2015
5	horário do acidente:	17:00
6	descrição do acidente;	Ao cortar estacas de concreto sem óculos, teve um olho atingido por um fragmento. O encarregado relatou ter entregado os óculos para o funcionário e o mesmo não usou. O funcionário disse que por ser um serviço que era para ser rápido, não imaginou que pudesse acontecer o acidente.
7	descrição do atendimento:	O funcionário foi encaminhado ao Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre, o mesmo fez um primeiro atendimento e o encaminhou ao Hospital Banco de Olhos de Porto Alegre. No Hospital Banco de Olhos o funcionário esteve dia 30/03/2015, onde foi examinado e orientado a utilizar um colírio e repouso de mais 3 dias.
8	dias de afastamento:	4
9	custos:	A empresa arcou com os custos de transporte e do colírio. O custo foi de R\$ 120,00. Também houve a perda de 4 dias de trabalho de um servente de obras.
10	Nome(s) e função(ões) do(s) responsável(is) pelos relatos do acidente	Fulano de tal - Encarregado
11	Nome e função do responsável pelo registro e estatísticas de acidentes	Fulano de tal – Técnico em Segurança do Trabalho
12	data do preenchimento	30/03/2015

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Utilizando a metodologia da NBR 14280, para o cálculo de custo de acidente de trabalho de acordo com a descrição do quadro acima temos o quadro 13 a seguir com o preenchimento deste caso:



Quadro 13 - Preenchimento Custo de acidente de trabalho – Metodologia NBR 14280

### A. Identificação

Nome do Acidentado:	fulano de tal				
Matrícula:	12	Data de Admissão	16/03/2015	Enc.Soc	1,20
Data do Acidente:	27/03/2015	Cargo:	servente de obras		
Departamento:	n.a		Setor:	Obra	
Equip./Ferramenta:	martelete		Veículo:	n.a	

### B. Identificação

	Impessoal		Pessoal com lesão sem afastamento
x	Pessoal c/ Lesão e Afastamento		Danos materiais em Equipamentos/Ferram.
	Danos materiais em veículo		Outros

### C. Custo correspondente ao período de afastamento

1	Remuneração mensal do Acidentado	902,00
2	Custo mensal do Acidentado (item 1 x Encargos)	<b>1984,40</b>
3	Remuneração diária do acidentado	<b>66,15</b>
4	Dias de Afastamento ( máximo 15 dias)	4
5	<b>Subtotal "a" (item 3 x item 4)</b>	<b>264,59</b>

### D. Custo de reparo e Reposição de Material

6	Despesas com reposição de material/equipamentos p/reposição	0,00
7	Despesas com reparo de material/equipamento danificado	0,00
8	<b>Subtotal "b" (item 06 + item 07)</b>	<b>0,00</b>

### E. Custo relativo a assistência do acidentado

9	Serviço médico + medicamentos do atendimento imediato	70,00
10	Despesas com deslocamento/remoção do acidentado	50,00
11	Tempo dispendido por empregados no socorro do acidentado	0,00
12	Despesas com assistência médica, social e psicológica	0,00
13	Outros custos	0,00
14	<b>Subtotal "c" ( soma dos itens 09,10,11,12 e 13)</b>	<b>120,00</b>

### F. Custos complementares

15	Comissão de investigação	0,00
16	Readaptação do acidentado	0,00
17	Perda de faturamento	0,00
18	Outros custos	0,00
19	<b>Subtotal "d"(soma dos itens 15,16,17 e 18)</b>	<b>0,00</b>

**G. Custos de indenizações Recebidas pela empresa**

20	Indenizações pagas por seguradoras	0,00
21	Indenizações pagas por terceiros	0,00
22	<b>Subtotal "e" ( item 20 + 21)</b>	<b>0,00</b>

**H. Custos Total**

23	Total (soma dos subtotais a + b + c+ d - subtotal e)	<b>384,59</b>
Informante	fulano de tal	Data 30/03/2015

(fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001)

O acidente foi o único registrado no período, o funcionário e os demais receberam orientações a respeito de uso dos óculos e demais EPI como forma de melhorar a conscientização dos funcionários a respeito dos riscos da obra e das formas adequadas de prevenir acidentes. O mestre de obra e encarregados terão entre as suas atribuições a responsabilidade de fiscalizar o uso de EPI no canteiro de obras.

## **11 CÁLCULO DE CUSTOS COM SEGURANÇA DO TRABALHO PARA OBRA EM ESTUDO**

O cálculo dos custos levou em conta os custos de compras de materiais, horas trabalhadas, encargos incidentes sobre as horas trabalhadas e consultoria externa. Quanto aos custos de consultoria externa serão levados em conta os custos de documentação, treinamentos, fiscalização e medicina do trabalho. Serão divididos para fins de cálculo custos individuais e custos coletivos. Os custos individuais analisados são: EPI, vestimenta, ASO e treinamentos. Estes custos podem ser agregados ao custo de cada trabalhador.

### **11.1 CUSTOS COM EPI E UNIFORME:**

Araújo adota o tempo de duração de alguns EPI para cálculos de custo, segundo sua experiência, conforme lista abaixo:

- a) capacetes: duração de 36 meses;
- b) capa de chuva: duração 24 meses;
- c) cinto de segurança tipo pára-quedista: 36 meses;
- d) óculos: duração de 12 meses;
- e) protetor auricular: duração de 12 meses;
- f) botas de borracha: duração de 12 meses;
- g) calçados de proteção: duração de 6 meses;
- h) luvas de borracha: duração de 4 meses;
- i) luvas de raspa: duração de 1 mês. (ARAÚJO, 2002)

O tempo médio de duração proposto por Araújo não apresenta todos os EPI que serão utilizados na obra. Para cálculos de consumo de EPI, neste trabalho será utilizado o valor que vem da média de trocas registrada a partir da ficha de recibo de EPI, de outra obra da região de Porto Alegre com as mesmas características e que apresentou a seguinte padrão de consumo:

- a) bota de borracha: 24 meses;
- b) calçado de proteção: 4 meses;
- c) capacete: 30 meses;
- d) cinto tipo paraquedista: 24 meses;
- e) óculos de proteção: 6 meses;
- f) luva de algodão: 1 mês;
- g) luva de eletricista: 24 meses;
- h) luva de látex: 1 mês;
- i) luva de vaqueta: 1 mês;
- j) luva nitrilon: 1 mês;
- k) mascara c/ filtro: 24 meses;
- l) mascara descartável para pó: 0,2 meses;
- m) protetor auricular concha: 12 meses;
- n) protetor auricular plug: 4 meses;
- o) capa de chuva: 8 meses.

Quando a duração for maior que 30 meses, o valor será ajustado para o prazo da obra que é de 24 meses. O custo unitário dos equipamentos de proteção individual foi apurado por orçamento em três fornecedores da região metropolitana de Porto Alegre, utilizando o método de mapa comparativo. Além do valor foram analisados os seguintes critérios para a compra:

- a) o equipamento de proteção individual deve possuir certificado de aprovação do Ministério do Trabalho e Emprego;
- b) o C.A. deve estar válido sendo realizada conferência do mesmo antes da compra;
- c) o valor do equipamento considerado deve utilizar o critério de dividir o valor nominal por seu tempo de duração;
- d) o conforto no uso do EPI, também deve ser levado em conta;
- e) todo o EPI comprado anteriormente deve ter seu desempenho avaliado e em caso de avaliação negativa, deve ter o seu C.A. informado para o responsável pelas compras, para que o mesmo não seja mais comprado.

Na tabela 10 é calculado o custo de cada EPI, levando em conta sua durabilidade média e o número de meses previsto para duração do empreendimento. A duração desta obra esta

prevista para 24 meses, sendo que o período previsto é de julho de 2014 até o mês de julho do ano de 2016.

Tabela 10 – Custos unitários calculados: EPI

EPI	TEMPO MÉDIO DE USO	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO DE CADA TRABALHADOR	CUSTO DE CADA TRABALHADOR
	(MESES)	(R\$)	P/ MÊS (R\$)/MÊS	P/ OBRA (R\$)
	(1)	(2)	(3) = (2)/(1)	(3)/24meses
BOTA DE BORRACHA	24	25,35	1,06	25,35
CALÇADO DE PROTEÇÃO	4	26,00	6,50	156,00
CAPACETE	24	7,80	0,33	7,80
CINTO TIPO PARA- QUEDISTA*	24	298,00	12,42	298,00
ÓCULOS DE PROTEÇÃO	6	3,25	0,54	13,00
LUIVA DE ALGODÃO	1	1,49	1,49	35,76
LUIVA DE ELETRICISTA	24	256	10,67	256,00
LUIVA DE LÁTEX	1	1,74	1,74	41,76
LUIVA DE VAQUETA	1	10,40	10,40	249,60
LUIVA NITRILON	1	4,43	4,43	106,32
MASCARA C/ FILTRO**	24	67,40	2,81	67,40
MASCARA DESCARTÁVEL PARA PÓ	2	1,30	6,50	15,60
PROTETOR AURICULAR CONCHA	12	12,35	1,03	24,70
PROTETOR AURICULAR PLUG	4	0,72	0,18	4,32
CAPA DE CHUVA	12	14,30	1,79	28,60

Obs. \* O valor do cinto de segurança é o somatório do talabarte e de um trava-quedas para corda de 12mm.

\*\* Máscara semi-facial com conjunto de quatro filtros.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Utilizando os custos de EPI para obra, os profissionais que serão utilizados e o número de trabalhadores é possível realizar o cálculo do custo de equipamentos de proteção individual. O conjunto de EPI, para cada profissional de acordo com os riscos encontrados na obra é o seguinte:

a) administrativo de obras: calçado de proteção + capacete + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 217,75;

b) auxiliar de limpeza: calçado de proteção + capacete + luva de látex+ óculos + mascara para pó + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 288,11;

- c) ceramista: calçado de proteção + capacete + luva de látex + óculos + máscara para pó + protetor auricular concha + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 312,81;
- d) carpinteiros: calçado de proteção + capacete + luva de raspa + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular concha + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 805,65;
- e) eletricitistas: calçado de proteção + capacete + luva de algodão + luva de eletricista + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 827,43;
- f) encarregados: calçado de proteção + capacete + luva de raspa + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 784,77;
- g) ferreiro: calçado de proteção + capacete + luva de raspa + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular concha + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 946,05;
- h) hidráulico: calçado de proteção + capacete + luva de látex + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 713,83;
- i) mestre de obras: calçado de proteção + capacete + luva de raspa + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 784,77;
- j) montadores de andaime: calçado de proteção + capacete + luva nitrilon + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 778,07;
- k) pedreiros: calçado de proteção + capacete + luva de raspa + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 784,77;
- l) pintores: calçado de proteção + capacete + luva de látex + óculos + máscara com filtro + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 1.135,15;
- m) serventes de obras: calçado de proteção + capacete + luva de raspa + óculos + máscara para pó + cinto tipo pára-quedista + protetor auricular plug + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 784,77;
- n) técnico em edificações: calçado de proteção + capacete + capa de chuva + bota de borracha = R\$ 217,75;

Partindo do custo de EPI com cada profissional, multiplicamos pelo número de trabalhadores para obtermos o custo total com EPI, para toda a obra. Algumas funções não estão presentes no começo da obra e o número de trabalhadores também se modifica no decorrer da obra. Estes dados poderiam servir como fatores de ponderação para o cálculo de custos com os EPI,

porém para este trabalho não serão adotados estes fatores com a finalidade de se obter uma margem de segurança no cálculo.

A tabela 11 apresenta um custo total em reais para o consumo de EPI de R\$ 36.457,04 para a duração da obra. O consumo de uniformes será calculado da mesma forma que foi calculado o de equipamentos de proteção individual. O critério de escolha de fornecedor e compras foi o preço e qualidade das peças de vestuário. Desta forma assim como na aquisição de EPI, o preço nominal em reais dividido pelo período de duração. A durabilidade e o período para troca dos uniformes utilizada para o cálculo no trabalho foi observada na obra. As camisetas e calças tiveram uma duração média de 3 meses e os jalecos duraram em média 6 meses. O período de observação destes dados de durabilidade de vestimentas foi de outubro de 2014 a fevereiro de 2015. Cada trabalhador no momento de sua contratação recebe um kit com os EPI necessários de acordo com sua função conforme detalhado na tabela 9 para o começo de suas atividades e duas camisetas, duas calças e um jaleco.

Tabela 11 – Custos totais de EPI para a obra

FUNÇÃO:	NÚMERO DE	CUSTO DO KIT	CUSTO TOTAL POR FUNÇÃO (R\$)
	TRABALHADORES	DE EPI (R\$)	(3) = (1)*(2)
	(1)	(2)	
administrativo de obras	02	217,75	435,50
auxiliar de limpeza	03	288,11	864,33
ceramista	02	312,81	625,62
carpinteiros	02	805,65	1611,30
eletricistas	02	827,43	1654,86
encarregados	06	784,77	4708,62
ferreiro	02	946,05	1892,10
hidráulico	02	717,83	1435,66
mestre de obras	01	784,77	784,77
montadores de andaime	02	778,07	1556,14
pedreiros	07	784,77	5493,39
pintores	03	1135,15	3405,45
serventes de obras	15	784,77	11771,55
técnico em edificações	01	217,75	217,75
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>36.457,04</b>

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

A tabela 12 apresenta os valores de uniformes, somando o conjunto de calça, camiseta e jaleco, é obtido o total de R\$ 335,92 por trabalhador. O custo total de cada trabalhador multiplicado pelos 50 trabalhadores fica em R\$ 16.796,00. O custo de EPI somado ao custo de uniformes calculado foi de R\$ 53.253,04.

Tabela 12 – Custos unitários calculados: Uniformes

EPI	TEMPO MÉDIO DE USO	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO DE CADA TRABALHADOR	CUSTO DE CADA TRABALHADOR
	(MESES)	(R\$)	P/ MÊS (R\$)/MÊS	P/ OBRA (R\$)
	(1)	(2)	(3) = (2)/(1)	(3)/24meses
CALÇA	03	20,00	6,67	160,00
CAMISETA	03	10,85	3,62	86,80
JALECO	06	22,28	3,71	89,12

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

## 11.2 CUSTOS COM ASO:

O custo do ASO de cada trabalhador foi calculado de acordo com a obrigatoriedade imposta pelo PCMSO da empresa conforme critério técnico do Médico do Trabalho que o elaborou. Os funcionários do administrativo devem fazer exames de dois em dois anos. Todos os outros funcionários devem fazer a cada ano. Considerando que todos os funcionários estivessem no começo da obra e ficassem até o seu término teríamos os seguintes exames:

- a) dois funcionários administrativos: exame admissional e exame periódico coincidindo com exame demissional;
- b) quarenta e oito demais funcionários: exame admissional, exame periódico e exame demissional.

A rotatividade de funcionários irá representar um custo maior, pois o funcionário que sair poderá não ter tempo suficiente para fazer o exame periódico, o que representaria um exame a menos. A composição de custo de cada ASO tem por base os seguintes exames para cada função:



- a) administrativo de obras: exame clínico;
- b) auxiliar de limpeza: exame clínico;
- c) ceramista: exame clínico + audiometria + espirometria + raio-x de torax;
- d) carpinteiros: exame clínico + audiometria + espirometria + raio-x de tórax + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- e) eletricitistas: exame clínico + audiometria + espirometria + raio-x de tórax + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- f) encarregados: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- g) ferreiro: exame clínico + audiometria + espirometria + raio-x de tórax + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- h) hidráulico: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- i) mestre de obras: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- j) montadores de andaime: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- k) pedreiros: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- l) pintores: exame clínico + audiometria + espirometria + raio-x de tórax + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + hemograma + plaquetas + reticulócitos + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- m) serventes de obras: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);
- n) técnico em edificações: exame clínico + audiometria + acuidade visual + gama GT + glicemia de jejum + eletrocardiograma + eletroencefalograma + avaliação psicossocial (admissional);

Os custos apresentados na tabela 13, de cada exame que fazem parte da composição de cada ASO são os que efetivamente a empresa paga para a Consultoria em Medicina do Trabalho:

- a) exame clínico: R\$ 35,00;

- b) audiometria: R\$ 19,00;
- c) espirometria: R\$ 15,00
- d) raio-x de tórax: R\$ 30,00
- e) acuidade visual: R\$ 15,00;
- f) gama GT: R\$ 15,00
- g) glicemia de jejum: R\$ 15,00
- h) hemograma: R\$ 15,00
- i) plaquetas: R\$ 15,00
- j) reticulócitos: R\$ 15,00
- k) eletrocardiograma: R\$ 30,00;
- l) eletroencefalograma: R\$ 42,00;
- m) avaliação psicossocial (admissional): R\$ 65,00.

Tabela 13 – Custos unitários calculados: ASO

FUNÇÃO	NÚMERO (1)	ASO ADMISIONAL (R\$) (2)	ASO PERIODICO (R\$) (3)	ASO DEMISSSIONAL (R\$) (4)	TOTAL (R\$) (5) = (1)*[(2)+(3)+(4)]
administrativo de obras	02	35,00	-	35,00	140,00
auxiliar de limpeza	03	35,00	35,00	35,00	315,00
ceramista	02	99,00	99,00	99,00	594,00
carpinteiros	02	281,00	216,00	216,00	1.426,00
eletricistas	02	281,00	216,00	216,00	1.426,00
encarregados	06	236,00	171,00	171,00	3.468,00
ferreiro	02	281,00	216,00	216,00	1.426,00
hidráulico	02	281,00	216,00	216,00	1.426,00
mestre de obras	01	236,00	171,00	171,00	478,00
montadores de andaime	02	236,00	171,00	171,00	956,00
pedreiros	07	236,00	171,00	171,00	4.046,00
pintores	03	281,00	216,00	216,00	2.139,00
serventes de obras	15	236,00	171,00	171,00	8.670,00
técnico em edificações	01	236,00	171,00	171,00	478,00
<b>Total:</b>	50	-	-	-	24.849,00

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.3 CUSTOS COM TREINAMENTOS:

Os custos de treinamentos foram obtidos pela pesquisa em três consultorias diferentes. Foram desconsiderados os treinamentos de operador de bate estaca e de equipamentos de força motriz, pois não há estes equipamentos na obra. Os dados utilizados são da consultoria que orçou os menores valores para cada treinamento conforme tabela 14.

Tabela 14 – Obrigatoriedades de Segurança do Trabalho quanto aos treinamentos por funcionário

TREINAMENTO	(R\$)	***Codigo
Treinamento de Prevenção de Acidentes de trabalho para Cipeiros. (20h)	150,00	(1)
Treinamento de uso adequado, guarda e conservação de EPI.	*	(2)
Treinamento de segurança em serviços envolvendo eletricidade. (40h)	300,00	(3)
Treinamento para uso de serra e equipamentos de carpintaria (4h).	150,00	(4)
Treinamento de montagem de andaimes (4h)	150,00	(5)
Treinamento para atividades em espaço confinado, para atividades tais como dentro de caixas d'água e galerias de esgoto. (16h)	250,00	(6)
Treinamento de prevenção e combate a incêndio.(4h)	150,00	(7)
Treinamento admissional e periódico para trabalhar na Construção Civil. (6h)	100,00	(8)
Treinamento de operação de PTA (2h).	**	(9)
Treinamento para trabalho em altura. (8h)	R\$150,00	(10)
* Treinamento faz parte do programa de treinamento da NR-18.		
** Treinamento incluído no preço do aluguel das plataformas de trabalho aéreo.		
***Os códigos foram adotados para facilitar os cálculos das composições de custos.		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Os custos unitários dos treinamentos de acordo com cada função serão calculados de acordo com os códigos que representam cada treinamento e com os valores em reais apurados e propostos na tabela 14. As composições de custos por funções levam em conta os treinamentos necessários que cada função deve ter de acordo com e a legislação vigente e os riscos ocupacionais que os trabalhadores estão expostos e o número de horas que os mesmos ficam a disposição para realizarem estes treinamentos. Conforme estes critérios definidos foram propostas abaixo as seguintes composições de custo de treinamento para cada profissional previsto na obra:

- a) administrativo de obras:  $(7) + (8) = \text{R\$ } 250,00 + 10$  horas de trabalho;
- b) auxiliar de limpeza:  $(8) = \text{R\$ } 150,00 + 6$  horas de trabalho;
- c) ceramista:  $(8) = \text{R\$ } 150,00 + 6$  horas de trabalho;
- d) carpinteiros:  $(4) + (7) + (8) + (10) = \text{R\$ } 550,00 + 22$  horas de trabalho;
- e) eletricitas:  $(3) + (7) + (8) + (10) = \text{R\$ } 700,00 + 58$  horas de trabalho;
- f) encarregados:  $(8) + (10) = \text{R\$ } 250,00 + 14$  horas de trabalho;
- g) ferreiro:  $(8) + (10) = \text{R\$ } 250,00 + 14$  horas de trabalho;
- h) hidráulico:  $(4) + (5) + (8) + (10) = \text{R\$ } 650,00 + 34$  horas de trabalho;
- i) mestre de obras:  $(8) + (10) = \text{R\$ } 250,00 + 14$  horas de trabalho;
- j) montadores de andaime:  $(5) + (8) + (10) = \text{R\$ } 400,00 + 18$  horas de trabalho;
- k) pedreiros:  $(8) + (10) = \text{R\$ } 250,00 + 14$  horas de trabalho;
- l) pintores: montadores de andaime:  $(5) + (8) + (9) + (10) = \text{R\$ } 400,00 + 20$  horas de trabalho;
- m) serventes de obras:  $(8) + (10) = \text{R\$ } 250,00 + 14$  horas de trabalho;
- n) técnico em edificações:  $(8) + (10) = \text{R\$ } 250,00 + 14$  horas de trabalho;

O valor da hora trabalhada de cada profissional para fins de cálculo deste trabalho teve como referencia os valores pactuados pela Convenção Sindical do Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção civil de Porto Alegre, no período base de janeiro de 2015. O valor adotado da hora do profissional é de R\$ 5,53 por hora e o do servente de obras ou auxiliar de produção é de R\$ 4,10 por hora. O índice utilizado para os custos indiretos sobre a obra é de 120%, conforme critério visto no capítulo 7. Utilizando os índices de custos indiretos, o custo da hora ajustado fica em R\$ 12,17 o valor da hora do profissional e a do servente ou auxiliar de produção fica em R\$ 9,02. Como critério de cálculo as funções: administrativo de obras, ceramista, carpinteiro, eletricitista, encarregado, ferreiro, hidráulico, mestre de obras, montador de andaime, pedreiro, pintor e técnico em edificações terão o custo da sua hora calculado com o valor do profissional. As funções de servente de obras ou auxiliar de produção e auxiliar de limpeza terão como base à hora do servente. De acordo com a tabela 15, há um custo total de treinamentos de R\$ 24.635,54. Estes custos representam o valor de R\$ 492,71, por trabalhador para o prazo total da obra que é de 24 meses. O custo mensal por trabalhador representa R\$ 20,53. E o montante de custos individuais para esta obra é de 102.737,58.

Tabela 15 – Custos unitários calculados: Treinamentos

<b>FUNÇÃO</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>CUSTO DE</b>	<b>HORAS DE</b>	<b>CUSTO DA</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>(1)</b>	<b>TREINAMENTOS</b>	<b>TRABALHO</b>	<b>HORA</b>	<b>(R\$)</b>
		<b>(R\$)</b>	<b>(h)</b>	<b>(R\$)/(h)</b>	<b>(5) =</b>
		<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(1)*[(2)+(3)*(4)]</b>
administrativo de obras	2	250,00	10	12,17	743,40
auxiliar de limpeza	3	250,00	6	9,02	912,36
ceramista	2	150,00	6	12,17	446,04
carpinteiros	2	550,00	22	12,17	1635,48
eletricistas	2	700,00	58	12,17	2811,72
encarregados	6	250,00	14	12,17	2522,28
ferreiro	2	250,00	14	12,17	840,76
hidráulico	2	650,00	34	12,17	2127,56
mestre de obras	1	250,00	14	12,17	420,38
montadores de andaime	2	400,00	18	12,17	1238,12
pedreiros	7	250,00	14	12,17	2942,66
pintores	3	400,00	20	12,17	1930,20
serventes de obras	15	250,00	14	9,02	5644,20
técnico em edificações	1	250,00	14	12,17	420,38
<b>Total:</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24.635,54</b>

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

## 11.4 CUSTOS COM DOCUMENTAÇÃO

Os custos considerados coletivos são aqueles que envolvem a obra em si, não sendo possível agregar ao custo de cada trabalhador. Serão analisados os seguintes custos: documentos, projetos, EPC, áreas de vivência e pessoal qualificado. Os documentos de segurança do trabalho, são aqueles obrigatórios, que servem para comprovar medidas implementadas ou a implementar de melhorias no ambiente de trabalho e minoração ou exclusão dos riscos de acidentes. Não serão computados nestes cálculos os treinamentos (que já foram calculados) e os projetos que se referem aos EPC, obrigatórios para esta obra. Os custos de documentos para os 24 meses desta obra são de R\$ 40.624,00. Ou seja, um custo mensal de R\$ 1692,07. Detalhamento dos custos de acordo com a tabela 16.

Tabela 16 – Custos coletivos calculados: Documentos

DOCUMENTO	CUSTO (R\$)
Ordens de serviço.	*
Registro do SESMT, no Ministério do Trabalho.	***
Processo eleitoral da CIPA, protocolo do processo eleitoral no Sindicato dos Trabalhadores.	****
Registro de fornecimento de EPI.	*
PCMSO.	400,00
PPRA.	400,00**
Comunicação Prévia, protocolo do documento no Ministério do Trabalho.	*
PCMAT. - Elaboração	2.000,00
PCMAT. - Implantação	1.576,00 mensais (dois salários mínimos)
Programa Educativo.	*
Análise de Risco para trabalho em altura.	*
Procedimento operacional para trabalho em altura.	*
Permissão para o trabalho para trabalho em altura	*

Obs. \*Os itens com asterisco, para esta obra fazem parte do serviço de elaboração do PCMAT, realizado por consultoria externa. O registro de fornecimento de EPI é preenchido por funcionários do administrativo.

\*\* Foi elaborado PPRA antes do PCMAT, para que o PCMSO pudesse ser elaborado antes da contratação dos trabalhadores, posteriormente suas informações foram incorporadas ao PCMAT, conforme NR-18.

\*\*\* A obra somente seria obrigada a ter SESMT, a partir de 100 trabalhadores.

\*\*\*\* O processo eleitoral da CIPA, foi incluído nos custos de treinamento.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.5 CUSTOS COM PROTEÇÕES COLETIVAS:

A fiscalização e integração de serviços e documentos do PCMAT fazem parte deste custo de implantação. Os projetos serão computados em conjunto com as proteções coletivas. Nestes cálculos serão levados em conta: projeto, materiais e horas dispensadas pela equipe para montagem, desmontagem e manutenção. Os EPC necessários para a obra são os seguintes:

- a) estruturas de estabilidade para escavações com profundidade superior 1,25 metros;

b) estruturas de proteção contra quedas: serão utilizadas proteções de alvenaria, linha de vida horizontal nos andares e linha de vida vertical, para uso de andaimes fachadeiros:

b.1) proteções de alvenaria;

b.2) linha de vida horizontal;

b.3) linha de vida vertical;

c) transporte vertical de materiais;

d) proteção das escadas do prédio (sistema guarda corpo-rodapé);

e) proteção de ponta de vergalhões;

f) instalação de plataforma principal na periferia das edificações;

g) instalação de plataforma secundária na periferia das edificações;

g) estruturas para remoção de entulho;

h) proteção contra incêndio;

i) sinalização do canteiro de obras.

As tabelas a seguir apresentam o demonstrativo das composições de custos com cada um dos equipamentos de proteção coletiva necessários para atender a legislação de segurança do trabalho para este estudo de caso. Cada composição levará em conta os custos com material utilizado, número de trabalhadores e horas trabalhadas e ferramentas ou equipamentos. Os custos de projeto também serão incluídos nestas composições de custos presentes nas tabelas a seguir.

### **11.5.1 Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de estabilidade para escavações com profundidade superior a 1,25 metros**

A composição deste custo conforme a tabela 17, levou em conta o tempo médio previsto pela empresa para a execução do serviço. Este tipo de serviço será executado em 8 vezes de 4 horas e será acompanhado por um encarregado ou mestre de obras. Deverá ter a profundidade da cota de projeto e taludes a 45°. Não foram previstas estruturas de contenção, pois no projeto foram avaliadas como desnecessárias. Estas estruturas em outro projeto iriam aumentar os custos neste item. O aluguel, projeto e colocação de escoramento seriam outros custos que complementaríamos este item em outra situação. As fossas foram executadas anteriormente a este projeto.

Tabela 17 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de estabilidade para escavações com profundidade superior 1,25 metros

<b>COMPOSIÇÃO DE CUSTOS</b>		
<b>INSUMO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>CUSTOS (R\$)</b>
<b>PROJETO</b>	-	2.000,00
<b>MATERIAL:</b>	-	-
<b>EQUIPE:</b>	1 ENCARREGADO (4 DIAS = 35,2h)	428,39
<b>EQUIPAMENTOS:</b>	,RETROESCAVADEIRA (35,2h x R\$ 90,00)	3.168,00
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>5.596,38</b>
<b>Obs. Não serão necessárias, as tubulações ficarão a profundidades inferiores a 1,25 metros. Na execução das valas com uso de retro-escavadeira serão utilizados taludes a 45° em todas as bordas</b>		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### **11.5.2 Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: proteções de alvenaria**

No projeto de proteção de alvenaria o cálculo do número de telas e montante foi realizado para que seja possível montar duas proteções por vez, essa determinação foi calculada de acordo com o avanço previsto da obra. O número de montagens e desmontagens é o mesmo independentemente do número de conjuntos para proteção de alvenaria disponível, porém limita o número de pavimentos a partir do segundo andar a serem produzidos. De acordo com a necessidade a empresa poderá fazer a aquisição de mais um conjunto de proteção para a alvenaria, liberando serviços de alvenaria para três andares por vez. O valor deste item teria o acréscimo de R\$ 10.700,00 para fins de cálculo no custo final da segurança do trabalho, ou seja, seriam 70 montantes metálicos e 45 telas metálicas para serem incluídas para cálculo. Considerando que poderiam ter sido incluídos em uma primeira estimativa poderiam ter valores unitários menores. Os cálculos estão detalhados na tabela 18.



Tabela 18 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: proteções de alvenaria

<b>COMPOSIÇÃO DE CUSTOS</b>		
<b>INSUMO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>CUSTOS (R\$)</b>
<b>PROJETO:</b>	-	2.000,00
<b>MATERIAL:</b>	140 Montantes metálicos	14.000,00
	90 Telas metálicas	7.200,00
<b>EQUIPE:</b>	1 carpinteiro	4.819,32
	1 servente	3.571,92
<b>EQUIPAMENTOS:</b>	furadeira	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>31.591,24</b>
<p><b>Obs. O tempo agregado de montagem e desmontagem por andar é de 1 dia (8,8h). São nove blocos de cinco andares totalizando 45 andares seja 45 dias (396 h). Valores unitários: montantes metálicos R\$ 100,00 e telas metálicas de fechamento R\$ 80,00. A furadeira não entra no cálculo do custo, pois é utilizada para diversas atividades no canteiro de obras.</b></p>		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### **11.5.3 Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: linha de vida vertical**

A linha de vida vertical será composta por cordas de poliamida presas em olhais chumbados em estrutura de concreto. As cordas de poliamida poderão ser reaproveitadas conforme o avanço da obra. A instalação das cordas será no 5º andar de cada prédio, presas em olhais chumbados. As cordas terão 15 metros de comprimento. No cálculo dos custos deste item foi considerado um montante de 40 cordas de 15 m, totalizando 600m. Ficou acertada a compra de rolos de 60m com o fornecedor o que dará um aproveitamento total das cordas não havendo desperdício. Os olhais juntamente com os chumbadores serão instalados na fase de confecção e montagem das estruturas do telhado. E as cordas serão colocadas e retiradas das fachadas conforme o avanço dos serviços de reboco e pinturas nas fachadas externas. O detalhamento e composição de custo deste item estão dispostos conforme tabela 19 a seguir.

Tabela 19 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: linha de vida vertical

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
PROJETO:	-	2.000,00
MATERIAL:	600 m Corda de poliamida 12 mm	1.800,00
	207 Olhal e chumbador	1.589,76
EQUIPE:	1 carpinteiro	2.519,19
	1 servente	1.867,14
EQUIPAMENTOS:	Furadeira	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>9.776,09</b>
<p>Obs. O preço unitário da corda de poliamida foi cotado em R\$ 3,20. Preço unitário de olhal com chumbador, R\$ 7,68. Número de olhais metálicos mais chumbador, por prédio 23. Número total 207 olhais. Tempo médio de instalação de cada olhal com corda de 1 hora. Total de 207 horas. Como visto anteriormente a furadeira não irá fazer parte do cálculo de custo da segurança do trabalho.</p>		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

#### **11.5.4 Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: linha de vida horizontal**

A linha de vida horizontal é composta por montantes verticais metálicos encaixados na alvenaria do pavimento a baixo em locais selecionados e unidos por cabos de aço de 12 milímetros de espessura conforme projeto. São três vãos localizados na linha central do prédio. Os cálculos apresentados na tabela 20 são para dois conjuntos de linhas de vida. As linhas de vida serão usadas para os serviços de montagem das formas das lajes e montagem das estruturas de proteções de alvenaria.

Tabela 20 – Custos coletivos calculados: EPC - estruturas de proteção contra quedas: linha de vida horizontal

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
PROJETO:	-	2.000,00
MATERIAL:	4 tubos galvanizados de 68mm com espessura de 4mm, com 6m de altura	1.120,00
	36 clips de ½”	105,48
	12 sapatilhas de ½”	23,40
	6 olhais M 12	29,70
	6 esticadores olhal-olhal para cabo de aço de ½”	66,30
	40 m cabo de aço de 12mm	365,60
EQUIPE:	1 carpinteiro	876,24
	1 servente	649,44
EQUIPAMENTOS:	-	-
CUSTO TOTAL:		5.236,16
<p>Obs. São no total 72 montagens ou desmontagens, levando 1 hora cada atividade. As peças foram dimensionadas para a fabricação de 2 linhas de vida com os custos de:</p> <p>a) tubo galvanizado, custo de R\$ 280,00;</p> <p>b) clip de ½”, custo de R\$ 2,93;</p> <p>c) sapatilha de ½”, custo de R\$ 1,95;</p> <p>d) olhal M 12, custo de R\$4,95;</p> <p>e) esticador olhal-olhal para cabo de aço de ½” , custo de R\$ 11,05;</p> <p>f) cabo de aço de 12mm, custo por metro de R\$ 9,14</p>		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.5.5 Custos coletivos calculados: EPC – transporte vertical de materiais

O transporte vertical de materiais irá acontecer conforme forem sendo erguidos os prédios a partir dos segundos pavimentos. As telas metálicas têm 1,5m de comprimento e 1m de altura, possuem sistema de encaixe e servem para isolar o caminhão *munk* e toda a área abaixo do local de içamento dos materiais de forma a evitar que os trabalhadores não envolvidos na atividade circulem na área de risco, conforme procedimento previsto no PCMAT. Os serviços são liberados após todo o perímetro ser isolado com a cerca metálica. Detalhamento da composição de custos na tabela 21.

Tabela 21 – Custos coletivos calculados: EPC – transporte vertical de materiais

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
PROJETO:	-	-
MATERIAL:	30 telas metálicas	2.400,00
EQUIPE:	1 Encarregado	2.190,60
	1 Carpinteiro	273,83
	1 Servente	202,95
EQUIPAMENTOS:	Locação de Caminhão <i>Munk</i> – com Operador e Sinaleiro	22.500,00
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>27.567,38</b>

Obs. Não há projeto para esta atividade, mas sim um procedimento de segurança do trabalho presente no PCMAT. O valor da hora do caminhão *munk* é de R\$ 125,00 e será preciso seu uso em 45 içamentos com tempo estimado de 4 horas em cada atividade. O preço unitário das telas metálicas é de R\$ 80,00. Neste serviço um encarregado irá acompanhar o serviço. Um profissional e um servente irão montar as proteções. São 45 lajes onde será preciso içar material. O tempo médio de serviço de cada profissional irá utilizar nestas atividades de transporte vertical dos materiais utilizados na obra será o seguinte:

- o encarregado acompanhará todo o içamento de material no tempo de 4h por andar;
- o carpinteiro participará da montagem e desmontagem das telas no tempo total de 30 minutos por andar;
- o servente participará da montagem e desmontagem das telas no tempo total de 30 minutos por andar.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.5.6 Custos coletivos calculados: EPC – proteção das escadas do prédio

As proteções das escadas de acordo com a tabela 22 farão o fechamento lateral da face da escada onde não há parede e o fechamento da saída da escada até a colocação do corrimão definitivo. Todas as laterais abertas da escada são fechadas deixando aberta somente a área dos degraus onde será o acesso dos trabalhadores. A colocação do corrimão será realizada quando a estrutura do prédio estiver pronta do térreo até o telhado. As proteções serão reutilizadas nos outros prédios conforme cronograma da obra, pois são 4 conjuntos de proteção contra quedas nas escadas e 9 prédios para serem protegidos.

Tabela 22 – Custos coletivos calculados: EPC – proteção das escadas do prédio  
(sistema guarda corpo-rodapé)

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
PROJETO:	-	2.000,00
MATERIAL:	Conjunto metálico de guarda-corpo, para o vão da escada e proteções de saída da escada.	11.520,00
EQUIPE:	1 carpinteiro	657,18
	1 servente	487,08
EQUIPAMENTOS:	-	-
CUSTO TOTAL:		14.664,26
<p>Obs. As proteções serão montadas conforme forem sendo construídos os pavimentos e ficarão até a colocação definitiva do corrimão da escada. O valor unitário destas proteções será de R\$ 2.880,00. De acordo com o cronograma da obra serão necessários 4 conjuntos de proteção da escada. O tempo total de montagem previsto é de 1,5 h para cada andar totalizando 36 andares de escada e 54h de trabalho.</p>		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.5.7 Custos coletivos calculados: EPC – proteção de ponta de vergalhões

Na tabela 23 estão os custos referentes a proteção das ferragens com ponteiras plásticas. Tal proteção impede que trabalhadores possam se acidentar ao precisar se apoiar nos vergalhões de aço que são deixados como espera para dar continuidade de armadura conforme projetos de estruturas de concreto.

Tabela 23 – Custos coletivos calculados: EPC – proteção de ponta de vergalhões

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
PROJETO:	-	-
MATERIAL:	1000 peças	414,00
EQUIPE:	-	-
EQUIPAMENTOS:	-	-
CUSTO TOTAL:		414,00
Obs. As pontas dos vergalhões serão protegidas pelos mesmos profissionais ferreiros que fizerem a sua colocação das armaduras.		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.5.8 Custos coletivos calculados: EPC – plataforma principal e secundária de periferia nas edificações

O dimensionamento do material para as bandejas é para 6 prédios e se encontra detalhado nas tabelas 24 e 25. As madeiras para cada bandeja foram calculadas para o perímetro do prédio 126 metros, multiplicado pelo comprimento linear da treliça da bandeja primária de 3,3 metros e dividido pela área da madeira comprada. Serão montadas para o uso simultâneo de três prédios já que os prédios serão construídos de três em três como visto anteriormente. O custo da mão de obra foi calculado para toda as montagens e desmontagens no empreendimento.

Tabela 24 – Custos coletivos calculados: EPC – instalação de plataforma principal na periferia das edificações

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO(R\$)
PROJETO:	-	2.000,00
MATERIAL:	300 treliças metálicas	26.325,00
	300 suportes metálicos	8.400,00
	604 madeiras e 5kg pregos	12.871,24
EQUIPE:	2 carpinteiros	2.570,30
	2 serventes	1.905,02
EQUIPAMENTOS:	furadeira e serra	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>54.071,56</b>

Obs. A montagem de cada bandeja está prevista para 4 dias. Custos unitários:  
a) as treliças têm o custo unitário de R\$ 87,75;  
b) os suportes têm o custo unitário de R\$ 28,00;  
c) as madeira de eucalipto branco 2,5x25x550cm tem o custo de R\$ 21,31;  
d) pregos de 17x27 têm o custo por quilo de R\$ 7,00

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Tabela 25 – Custos coletivos calculados: EPC – instalação de plataforma secundária na periferia das edificações

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO(R\$)
PROJETO:	-	2.000,00
MATERIAL:	300 treliças metálicas	22.800,00
	300 suportes metálicos	8.400,00
	402 madeiras e 5kg pregos	8.601,32
EQUIPE:	2 carpinteiros	2.570,30
	2 serventes	1.905,02
EQUIPAMENTOS:	furadeira e serra	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>46.276,94</b>

Obs. A montagem de cada bandeja está prevista para 4 dias. Os custos unitários de material são os seguintes:  
a) as treliças tem o custo unitário de R\$ 76,00;  
b) os suportes tem o custo unitário de R\$ 28,00;  
c) as madeira de eucalipto branco 2,5x25x550cm tem o custo de R\$ 21,31;  
d) pregos de 17x27, tem o custo por quilo de R\$ 7,00

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

O dimensionamento das bandejas secundárias segue o mesmo esquema de cálculo das bandejas primárias, A diferença está no número de madeiras a serem utilizadas e no preço da treliça metálica, pois o comprimento linear é menor. São 3,3 metros para as treliças da bandeja principal e 2,2 metros para a bandeja secundária.

### 11.5.9 Custos coletivos calculados: EPC – estruturas para remoção de entulhos

Os dutos verticais serão utilizados para descarga dos restos de materiais de cada pavimento de acordo com a composição de custo da tabela 26. De acordo com o cronograma da obra foi calculada a necessidade de 3 conjuntos para 5 andares destes dutos.

Tabela 26 – Custos coletivos calculados: EPC – estruturas para remoção de entulho

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
PROJETO:	-	-
MATERIAL:	3 jogos de dutos verticais para descarga de entulho	9.330,00
EQUIPE:	1 carpinteiro	1.927,72
	1 servente	1.428,72
EQUIPAMENTOS:	-	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>12.686,48</b>
Obs. Valor de um jogo para 1 prédio de 5 andares R\$ 3.110,00. O tempo de montagem e desmontagem previsto é de um dia. São 18 atividades de montagem ou desmontagem ou seja 158,4 horas.		

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)



### 11.5.10 Custos coletivos calculados: EPC – proteção contra incêndio e sinalização dos riscos do canteiro de obras

Nas tabelas 27 e 28 há respectivamente e detalhamento dos custos relativos a prevenção contra riscos de incêndio e a sinalização do canteiro de obras quanto aos riscos do ambiente de trabalho. Embora pequenos estes investimentos são de elevada importância para a organização e prevenção de acidentes na obra.

Tabela 27 – Custos coletivos calculados: EPC – proteção contra incêndio

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO(R\$)
PROJETO:	Faz parte do PCMAT	-
MATERIAL:	3 extintores PQS 4kg	390,00
	2 extintores AP 10	260,00
EQUIPE:	1 Carpinteiro	36,51
EQUIPAMENTOS:	Furadeira	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>686,51</b>

Obs. Preços dos extintores com suporte e sinalização. Custo unitário: PQS 4kg = 130,00, AP 10kg = 130,00. O tempo gasto para colocação dos extintores é de 3 horas.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Tabela 28 – Custos coletivos calculados: EPC – sinalização do canteiro de obras

COMPOSIÇÃO DE CUSTO		
INSUMO	DESCRIÇÃO	CUSTO(R\$)
PROJETO:	Faz parte do PCMAT	-
MATERIAL:	37 placas de 40x30cm	355,20
EQUIPE:	1 carpinteiro	428,38
	1 servente	317,50
EQUIPAMENTOS:	-	-
<b>CUSTO TOTAL:</b>		<b>1.101,09</b>

Obs. O valor unitário de cada placa é de R\$ 9,60. O tempo de colocação das placas é estimado em 4 dias.

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

### 11.5.11 Custos coletivos calculados: EPC – áreas de vivência e tapume

As estruturas das áreas de vivência foram compradas prontas de outra construtora. São formadas por *containers* metálicos com 12 metros de comprimento e pé direito de 2,4 metros e largura de 2,5 metros. O vestiário, banheiro e refeitório foram comprados pelo preço de R\$ 30.662,10. Este valor será amortizado conforme o número de obras que forem utilizados os *containers*. Para o tapume será utilizado o muro definitivo da obra e o seu pórtico.

## 11.6 CUSTOS TOTAIS CALCULADOS

. O valor final dos custos com a segurança do trabalho para este estudo de caso foi calculado em R\$ 383.651,77, conforme o resumo da tabela 29.

Tabela 29 – Custos totais orçados para a segurança do trabalho

ITEM	CUSTO (R\$)
EPI	36.457,04
UNIFORMES	16.796,00
ASO	24.849,00
TREINAMENTOS	24.635,54
DOCUMENTOS	40.624,00
EPC – ESTRUTURAS DE ESTABILIDADE PARA ESCAVAÇÕES	5.596,38
EPC – ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO DE ALVENARIA	31.591,24
EPC – ESTRUTURAS DE LINHA DE VIDA VERTICAL	9.776,09
EPC – ESTRUTURAS DE LINHA DE VIDA HORIZONTAL	5.236,16
EPC – TRANSPORTE VERTICAL DE MATERIAIS	27.567,38
EPC – PROTEÇÃO DAS ESCADAS DOS PRÉDIOS	14.664,26
EPC – PROTEÇÃO DE VERGALHÕES	414,00
EPC – INSTALAÇÃO DE PLATAFORMA PRINCIPAL	54.071,56
EPC – INSTALAÇÃO DE PLATAFORMA SECUNDÁRIA	46.276,94
EPC – INSTALAÇÃO DE ESTRUTURAS DE REMOÇÃO DE ENTULHO	12.686,48
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	686,51
SINALIZAÇÃO	1.101,09
AREAS DE VIVÊNCIA E TAPUME	30.622,10
<b>CUSTO TOTAL:</b>	<b>383.651,87</b>

(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

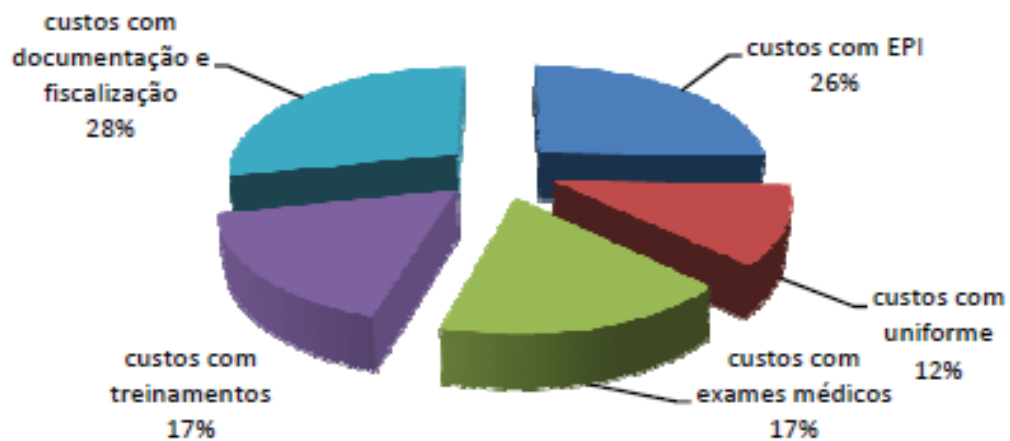
## 12 COMPARATIVO DOS CUSTOS DA OBRA COM OS CUSTOS CALCULADOS COM A SEGURANÇA DO TRABALHO E COM ACIDENTES

Os custos totais orçados para esta obra foram fornecidos pela construtora para fins de comparação com os custos com a segurança do trabalho neste estudo de caso. O custo orçado da obra em reais é de R\$ 12.194.985,77 (doze milhões cento e noventa e quatro mil novecentos e oitenta e cinco reais e setenta e sete centavos). A primeira análise necessária a ser feita é quanto representa os gastos com a segurança do trabalho de R\$ 383.651,77, comparado ao valor total da obra. Analisando em percentuais os custos com a segurança do trabalho representam 3,15% aproximadamente do valor total da obra.

Araújo cita em seu livro o valor de 3% para os custos com a NR-18 para a região sudeste do Brasil, custo que é condizente com o encontrado neste estudo de caso. (2002). Os custos na repetição de obras podem ser bem menores com o reaproveitamento de estruturas metálicas das bandejas (treliças de apoio de proteção periférica primária e secundária), proteções de alvenaria (montantes e telas metálicas) e *containers* das áreas de vivência que somam, R\$ 100.897,10 ou seja 42,02% dos custos coletivos com a segurança do trabalho desta obra. Os custos com acidentes do trabalho no período em que a obra foi estudada entre julho de 2014 e março de 2015 foram de R\$ 384,59. Neste período a empresa tinha 5 trabalhadores e contratou mais 5 no mês de março. Houve demora na assinatura do contrato da obra com a Caixa Econômica Federal, o que atrasou as atividades da obra. No final deste período havia 12 apartamentos com alvenaria pronta e muitas proteções não haviam sido instaladas, pois a fase da obra de sua instalação ainda não havia começado. Os valores já calculados estão apresentados nos gráficos a seguir divididos em custos individuais e coletivos com a segurança do trabalho. Apresentado desta forma é possível visualizar quais os itens implicam nos maiores custos, devendo ser calculados com maior rigor na hora em que são realizados os orçamentos de obra. Dos custos individuais com a segurança do trabalho os custos com documentação e fiscalização e com a compra de equipamentos de proteção individual representam 54% dos custos totais. Os custos com exames médicos aparecem com 17% em função das atividades de trabalho em altura exigir um grande número de exames

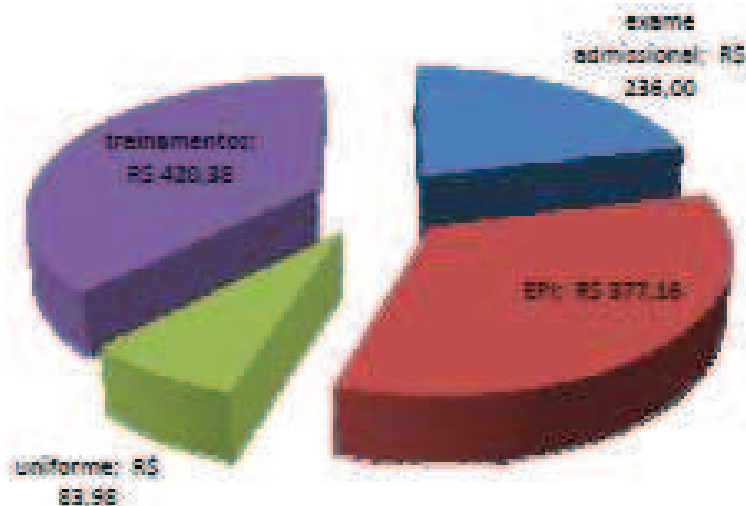
complementares para evidenciar aptidão por parte dos trabalhadores. Os custos iniciais como treinamentos, EPI, exames médicos e uniformes podem ser detalhados por trabalhador. Desta forma é possível ver o quanto aumentam os custos devido à rotatividade dos trabalhadores, conforme figuras 9 e 10.

Figura 9 – Custos Individuais com a Segurança do Trabalho em (%)



(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Figura 10 – Custos na Admissão de um funcionário da função de pedreiro

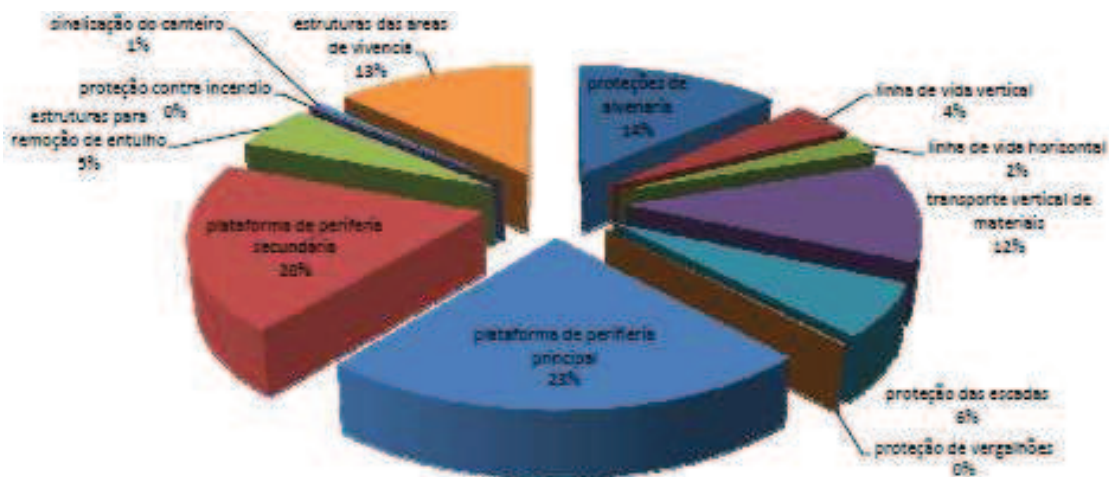


(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Foi levado em conta nos cálculos apresentado acima o kit de uniformes composto por duas camisas, duas calças e um jaleco; o exame admissional para a função de pedreiro com aptidão

para trabalho em altura e o kit inicial de EPI. Este kit é composto por: bota de borracha, calçado de proteção, capacete, cinto tipo pára-quedista com talabarte e trava quedas, óculos de proteção, luva, protetor auricular tipo plug e capa de chuva. Os treinamentos de NR-18 e NR-35 foram calculados pelo custo cobrado para ministrar os treinamentos acrescidos do custo de horas despendidas pelo profissional na figura 11.

Figura 11 – Custos Coletivos com a Segurança do Trabalho em (%)



(fonte: ELABORADO PELO AUTOR)

Dos custos coletivos com a segurança do trabalho ficou evidenciado que os maiores custos são da instalação de plataformas primárias e secundárias de proteção, proteções de alvenaria, estruturas de áreas de vivência e transporte vertical de materiais representando 82% dos custos coletivos com a segurança do trabalho, ou seja, R\$ 190.169,22. Este valor representa 1,56% do custo da obra. O reaproveitamento de materiais e estruturas conforme visto no começo deste capítulo diminuiria o valor para uma próxima obra para R\$ 89.182,12, ou seja, 0,73% do valor de uma obra de mesmas características e mesmos custos.

### 13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram calculados neste trabalho todos os custos com a aplicação das normas regulamentadoras do ministério do trabalho para a obra estudada. A construtora não havia colocado todos os custos em seu orçamento e nem tinha noção de que o valor chegaria a 3% do custo da obra. Uma maneira de diminuir drasticamente estes custos é o reaproveitamento de estruturas de proteção coletiva, pois a construtora executa obras de modulação similar. Para este reaproveitamento acontecer é preciso armazenar adequadamente estas estruturas após serem retiradas da obra. Também é necessária a manutenção das peças metálicas que sofram deformações ou que estejam em processo de oxidação. O uso de *containers* metálicos na composição das áreas de vivência permite seu aproveitamento total, levando para a próxima obra apenas custos com o seu transporte e nivelamento. Os custos com a segurança do trabalho em uma segunda obra poderiam cair em 23,24%. O custo total da segurança do trabalho em uma segunda obra com características e custos semelhantes ficaria em 2,28%. Os custos das proteções periféricas primárias e secundárias (bandejas) ficaram em 43% do valor calculado para os custos coletivos de segurança do trabalho. Estes poderiam ser comparados com o custo de envelopamento de prédio com andaime fachadeiro. Esta comparação poderá ser feita pela construtora quando chegar a fase de reboco e pintura. Nesta fase a obra utilizará andaimes fachadeiros em todos os prédios como uma opção construtiva, mas pode vir a ser uma alternativa de segurança do trabalho para uma próxima obra.

Os custos com acidentes do trabalho não puderam ser evidenciados neste estudo de caso, pois aconteceu um único acidente com afastamento de 4 dias de um trabalhador. Os motivos podem ser o controle rígido com a segurança do trabalho ou número reduzido de trabalhadores na obra. No entanto devem ser controlados até o final da obra pois geram custos para empresa que podem ser cobrados em ações regressivas pelo governo e indenizações reparatórias por parte dos trabalhadores. Além destes há custos sociais que não podem ser calculados de acordo com Silva (2003).

Quanto aos custos individuais foram calculados os custos para cada profissional para todo o período de construção, que foi planejado para 24 meses. Estes custos são influenciados pelo tempo. Quanto maior o tempo de obra, maiores são os custos individuais com a segurança do trabalho. A rotatividade de funcionário também pode aumentar estes custos. Por exemplo, um pedreiro tem o custo de segurança do trabalho em sua admissão de R\$ 1.117,52, utilizando os critérios vistos no capítulo 12. Porém, este e os outros investimentos calculados para cada profissional poderiam ser aplicados a qualquer outra obra desde que o pacote de EPI, exames médicos, uniformes e treinamentos fosse o mesmo. São valores que geram um impacto pequeno para uma obra de doze milhões de reais, mas que teriam impacto grande em uma obra de reforma de fachada ou de pintura. Principalmente se não previstos no custo da obra.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C. de. **Custos da Implantação do PCMAT na ponta do lápis**. 2. ed. (1 reimp.), São Paulo, Fundacentro, 2002 (reimp. 2008).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14280**: cadastro de acidente do trabalho – procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário Estatístico da previdência Social**. v21. MPS/Dataprev. Brasília. 2012. Disponível em: <[http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/AEPS\\_2012.pdf](http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/AEPS_2012.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho**. Conjunto de 36 normas regulamentadas pela Portaria n. 3214, de 08 de junho de 1978, e atualizadas até agosto de 2014. Brasília. 1978. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>><sup>3</sup>. Acesso em: 7 set. 2014.

\_\_\_\_\_. 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. 1 ed. Porto Alegre, Ministério do Trabalho e Emprego, 2008.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos**: uma metodologia de orçamentação para obras civis. 5. ed. Curitiba, Copiare, 2004.

FÉLIX, M. C. **Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – PCMAT**: proposta de estrutura de modelo. 2005. 210 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005. Disponível em: <[http://www.bdttd.ndc.uff.br/tde\\_arquivos/14/TDE-2006-06-23T120202Z-175/Publico/MARIACHRISTINAFELIX.pdf](http://www.bdttd.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2006-06-23T120202Z-175/Publico/MARIACHRISTINAFELIX.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2014.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT E FIGUEIREDO FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT E FIGUEIREDO. **Recomendação técnica de procedimentos**: medidas de proteção contra quedas de altura. 1. ed. (1 reimp.), São Paulo, Fundacentro, 2001 (reimp. 2003). Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/recomendacao-tecnica-de-procedimento>><sup>4</sup>. Acesso em: 10 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. **Recomendação técnica de procedimentos**: escadas rampas e passarelas. 1. ed. São Paulo, Fundacentro, 2002. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/recomendacao-tecnica-de-procedimento>><sup>4</sup>. Acesso em: 10 dez. 2014.

<sup>3</sup>Devem ser selecionadas as Normas Regulamentadoras de interesse, para consulta.

<sup>4</sup>As Recomendações técnicas de procedimento são cinco e devem ser selecionadas no momento da consulta.



PARGA, P. **Cálculo do preço de venda na construção civil**. 2. ed. (2 tiragem), São Paulo, Pini, 2003, (tiragem 2004).

PEREIRA, E. da SILVA. **Análise das estatísticas de acidentes do trabalho na construção civil no Brasil**. V26. Brasília. Informe de previdência social .2014. Disponível em: <[http://www.previdencia.gov.br/wpcontent/uploads/2014/10/Ret\\_Offset\\_Informe\\_julho\\_2014.pdf](http://www.previdencia.gov.br/wpcontent/uploads/2014/10/Ret_Offset_Informe_julho_2014.pdf) >. Acesso em: 19 jan. 2015.

SILVA, E. N. da. **Proposta de modelo de avaliação dos custos dos acidentes do trabalho e doenças relacionadas com o trabalho baseado no método de custeio por atividades (ABC – Activity-Based Costing)**. 2003. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3589/000390153.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 out. 2014.

SAURIN, T. A. **Segurança e Produção: um modelo para o planejamento e controle integrado**. 2002. 312 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1844/000359682.pdf?sequence=1>> Acesso em 19 nov. 2014.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. 1. ed. (2. reimp.), São Paulo, Editora Pini, 2006 (reimp. 2007).

WEERD, M. de; TIERNEY, R.; STUURMAN, B. V. D.; BERTRANOU, E. **Estimar o custo dos acidentes e problemas de saúde relacionados com o trabalho**. Luxemburgo. Serviço das Publicações da União Europeia. 2013. Tradução efetuada pelo Centro de Tradução (CdT, Luxemburgo), com base num original inglês. Disponível em: <<https://osha.europa.eu/pt/publications/reports/executive-summary-estimating-the-cost-of-accidents-and-ill-health-at-work>> Acesso em 19 nov. 2014.