

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS GUARAPUAVA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL

Wellington Ribeiro

**ANÁLISE DE CUSTOS DO PROGRAMA DE CONDIÇÕES E
MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO (PCMAT) EM DUAS OBRAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Guarapuava
Novembro de 2018

WELINGTON RIBEIRO

**ANÁLISE DE CUSTOS DO PROGRAMA DE CONDIÇÕES E
MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO (PCMAT) EM DUAS OBRAS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação de Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Guarapuava,
como parte dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Orientador: Maico Jeferson de Oliveira
Coorientador: Rodrigo Scoczynski Ribeiro

Guarapuava
Novembro de 2018

WELINGTON RIBEIRO

**ANÁLISE DE CUSTOS DO PROGRAMA DE CONDIÇÕES E
MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO (PCMAT) EM DUAS OBRAS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL**

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 Responsável pela disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Guarapuava, Novembro de 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Maico Jeferson de Oliveira (UTFPR) - Orientador/Presidente
Me. pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Rodrigo Scoczynski Ribeiro (UTFPR)
Me. pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª. Mariane Kempka (UTFPR)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profª. Isabela Volski (UTFPR)
Ma. pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO

Este trabalho aborda o orçamento de custos da implantação do PCMAT em duas obras de edifícios residenciais multifamiliares no município de Guarapuava – PR. Para chegar a compreensão dos custos envolvidos no PCMAT, tornou-se necessário a elucidação dos fatores que o circundam, como: acidentes de trabalho e suas características; características da Indústria da Construção Civil e da mão-de-obra empregada; custos adicionais ocasionados pelos acidentes de trabalho na Indústria da Construção Civil; legislação e normas regulamentadoras. Com o embasamento teórico realizado por intermédio da pesquisa bibliográfica, pode-se realizar o estudo de todos os itens contidos no PCMAT e calcular os custos aproximados da implantação dos mesmos itens nele contidos, baseado no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil e relacionar os custos com insumos que protege o tipo de acidente mais comum em obra. Este estudo visa demonstrar a importância da elaboração, implantação e manutenção do PCMAT em uma obra, e comparar o grau de investimento financeiro nesse programa de segurança do trabalho, com o custo total de obra.

Palavras-chave: Custos PCMAT. Segurança do Trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acidentes de trabalho no Brasil (Por setor da ICC e tipo de acidente) - 2014/2015/2016.....	16
Figura 2 - Participação percentual do valor das incorporações, obras e/ou serviços, segundo o setor de atividade - Brasil - 2014-2015.....	19
Figura 3 – Proteções coletivas na construção civil.....	25
Figura 4 – Curvas para otimização de custos em segurança.....	27
Figura 5 – Composições dos custos com PCMAT na empresa A.....	45
Figura 6 – Divisão de custos com as proteções coletivas.....	45
Figura 7 – Composição dos custos com PCMAT na empresa B.....	46
Figura 8 – Divisão de custos com as proteções coletivas.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Taxa de mortalidade na ICC – Brasil, 2004 e 2014.....	15
Quadro 2 - Consequências dos acidentes de trabalho.....	16
Quadro 3 - Dados gerais da indústria da construção: Brasil (2014/2015).....	18
Quadro 4 – EPIs e seu uso obrigatório, independente da função exercida em obra.....	22
Quadro 5 – Quadro básico de atividades x equipamentos de proteção individual.....	22
Quadro 6 – Equipamentos de proteção coletiva mais usuais em obra.....	24
Quadro 7 - Exemplo de custos gerados pela não-segurança.....	28
Quadro 8 – Classificação técnica das NRs estudadas.....	31
Quadro 9 - Características do PCMAT.....	33
Quadro 10 - Componentes do PCMAT.....	33
Quadro 11 - Principais limitações do PCMAT encontradas por Saurin.....	34
Quadro 12 - Resultados da implantação do PCMAT, na BKO Engenharia.....	35
Quadro 13 – Problematização do tema.....	39
Quadro 14 – Conformidade do PCMAT (Empresa A).....	41
Quadro 15 – Conformidade do PCMAT (Empresa B).....	42
Quadro 16 - Proteções coletivas na obra da empresa A.....	43
Quadro 17 – Proteções coletivas na obra da empresa B.....	43

LISTA DE SIGLAS

BDI	BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS
CA	CERTIFICADO DE APROVAÇÃO
CAT	COMUNICAÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO
CBIC	CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
CLT	CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO
DIEESE	DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIECONÔMICOS
EPC	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA
EPI	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
FUNDACENTRO	FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT E FIGUEIREDO
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICC	INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL
INCC	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO
INSS	INSTITUTO NACIONAL DE SEGURO SOCIAL
MPT	MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO
MTE	MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO
NR	NORMA REGULAMENTADORA
OIT	ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO
ORSE	SISTEMA DE ORÇAMENTO DE OBRAS DE SERGIPE
PAIC	PESQUISA ANUAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

PCMAT	PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
PPRA	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS
SESI	SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA
SINAPI	SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL
SST	SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO.....	12
1.2.1	Objetivo principal.....	12
1.2.2	Objetivos secundários.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	RISCOS DO AMBIENTE LABORAL.....	13
2.2	DEFINIÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO.....	14
2.3	SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	15
2.3.1	CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	18
2.3.2	CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHADOR DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	20
2.3.3	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.....	21
2.3.4	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA.....	23
2.3.5	CUSTOS COM SEGURANÇA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	25
2.4	ESTRUTURA DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E NORMAS REGULAMENTADORAS.....	30
2.5	PROGRAMAS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NOS ESTABELECIMENTOS.....	31
2.5.1	NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA).....	32
2.5.2	NR 18 - PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PCMAT).....	33
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
3.1	TIPOLOGIA DA PESQUISA.....	36
3.2	MATERIAIS DE ESTUDO E TRATAMENTO DE RESULTADOS.....	36
4	DISCUSSÕES E RESULTADOS.....	41
4.1	CONFORMIDADE DO PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.....	41
4.2	CONFORMIDADE DAS PROTEÇÕES COLETIVAS.....	42
4.3	CUSTOS COM O PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.....	44
4.3.1	EMPRESA A.....	44
4.3.2	EMPRESA B.....	46
5	CONCLUSÃO.....	48
6	REFERÊNCIAS.....	49
7	APÊNDICES.....	55
7.1	APÊNDICE 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA DA EMPRESA A.....	55
7.2	APÊNDICE 2 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA DA EMPRESA B.....	56
7.3	APÊNDICE 3 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA COM DIVISÃO DE CUSTOS DA EMPRESA A.....	57
7.4	APÊNDICE 4 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA COM DIVISÃO DE CUSTOS DA EMPRESA B.....	58
7.5	APÊNDICE 5 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COMPLEMENTAR DA EMPRESA A.....	59

7.6	APÊNDICE 6 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COMPLEMENTAR DA EMPRESA B.....	60
7.7	APÊNDICE 7 – CURVA ABC DE INSUMOS DA EMPRESA A.....	61
7.8	APÊNDICE 8 – CURVA ABC DE INSUMOS DA EMPRESA B.....	64
7.9	APÊNDICE 9 – CUSTO COM MATERIAIS PARA LINHA DE VIDA DA EMPRESA A.....	67
7.10	APÊNDICE 10 – CUSTO COM MATERIAIS PARA A LINHA DE VIDA DA EMPRESA B.....	68

1 INTRODUÇÃO

Em 1974, o Brasil tornou-se o país com maior número de acidentes de trabalho. A partir desse cenário, houve a instauração de medidas, em âmbito nacional, para a prevenção de acidentes, entre elas, as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do trabalho (MATTOS e MÁSCULO, 2011). Para o segmento da construção civil, criou-se a Norma Regulamentadora nº18 (NR 18) no ano de 1978.

Segundo Dragoni (2005), a indústria da construção é um dos ramos em que ocorre mais acidentes no país e que causa, grandes prejuízos às empresas, pessoas, ao Instituto Nacional do Seguro Nacional (INSS) e ao Brasil como um todo. De acordo com o banco de dados elaborado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção, baseado no IBGE, em 2015, a indústria da construção civil correspondia a 5,7% do PIB do país (CBIC, 2015).

Analisando essa perspectiva para o município de Guarapuava, tem-se, de acordo com o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho, criado pelo Ministério Público do Trabalho (MPT), que durante os anos de 2012 a 2017, foram registrados 94 acidentes de trabalho apenas na área de construção de edifícios, a qual simboliza um subsetor da construção civil. Representando 3,58% dos acidentes no município nesse período e sendo a sexta atividade que mais registra acidentes em Guarapuava. Analisando os setores econômicos com maior número de afastamentos em Guarapuava, o setor da construção de edifícios, ocupa a terceira posição, com 79 afastamentos durante os anos de 2012 a 2017, representando 5,04% dos afastamentos totais neste período. Todavia, esses números referem-se somente a acidentes com comunicação de acidente de trabalho (CAT) registrado.

Para Camisassa (2017), é evidente que o número de acidentes poderia ser substancialmente reduzido, caso fossem cumpridas as disposições básicas da NR 18 referentes as proteções coletivas. O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), é parte integrante da NR 18 e trata sobre o planejamento e execução de parte dos sistemas de segurança e saúde em uma obra, incluindo desde a análise dos riscos no ambiente de trabalho até as especificações e instalações das proteções coletivas.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este estudo delimita-se ao cálculo de custos do PCMAT, contido no item 18.3 da NR 18. Tais custos englobarão: equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva e treinamentos. Outros custos de segurança, contemplados pelos demais itens presentes na NR 18, como por exemplo: locais para armazenagem de materiais, movimentação e transporte de materiais e pessoas, e instalação de áreas de vivência, não serão calculados. Porém, será tratado neste trabalho, sobre diferentes componentes da saúde e segurança do trabalho, para evidenciar a necessidade de utilização do PCMAT em obra.

A análise do PCMAT será aplicada a dois edifícios residenciais multipavimentos no município de Guarapuava – PR e seus custos serão orçados com auxílio do Sistema Nacional de Pesquisa e Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.2.1 Objetivo principal

O objetivo geral do trabalho é verificar o custo de implantação do PCMAT em uma obra da construção civil e a representatividade econômica de sua utilização em relação ao custo total do empreendimento.

1.2.2 Objetivos secundários

- Analisar a taxa representativa dos custos gerados com o PCMAT na obra, frente ao custo total da obra.
- Comparar os valores encontrados, com outros trabalhos realizados.
- Analisar o grau de adequação do empreendimento em relação aos requisitos do PCMAT presentes no item 18.3 da NR 18, mediante o PCMAT, contido na obra.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RISCOS DO AMBIENTE LABORAL

Segundo SESI (2008), os riscos ocupacionais podem ser entendidos como sendo decorrentes da organização, equipamentos, processos, ambiente e relações do trabalho que comprometem a segurança e saúde dos trabalhadores, dependendo da natureza, intensidade e tempo de exposição. De acordo com Mattos e Másculo (2011, p.37-39), podemos dividir os riscos ocupacionais em:

- a) Riscos mecânicos: Provocados pelos agentes que demandam o contato físico direto com a vítima para manifestar sua nocividade [...].
- b) Riscos físicos: Oacionados por agentes que têm capacidade de modificar as características físicas do meio ambiente, que, no momento seguinte, causará agressões em quem estiver nele imerso.
- c) Riscos químicos: Provocados por agentes que modificam a composição química do meio ambiente. Não demandam necessariamente a existência de um meio para a propagação da sua nocividade, uma vez que algumas substâncias são nocivas por contato direto.
- d) Riscos biológicos: Introduzidos nos processos de trabalho pela utilização de seres vivos (em geral, micro-organismos) como parte integrante do processo produtivo, tais como vírus, bacilos, bactérias etc., potencialmente nocivos ao ser humano.
- e) Riscos ergonômicos: Introduzidos no processo de trabalho por agentes (máquinas, métodos etc.) inadequados às limitações de seus usuários.
- f) Riscos sociais: Oacionados pela forma de organização do trabalho adotada na empresa, que podem provocar comportamentos sociais (dentro e/ou fora do ambiente de trabalho) incompatíveis com a preservação da saúde.
- g) Riscos ambientais: [...] os sistemas produtivos se tornam cada vez mais integrados, o que eleva, por um lado, as chances de interferências destrutivas de uma empresa sobre outra e, por outro lado, que surja uma área potencialmente atingível por problemas criados pelas empresas.

Tão importante quanto compreender os riscos presentes em um ambiente, é a necessidade de identificá-los e gerenciá-los. De acordo com Brasiliano (2010, p. 9), “...o gerenciamento de riscos corporativos ajuda a organização a atingir seus objetivos e a evitar os perigos e surpresas em seu percurso.”. Na pesquisa exploratória realizada por Caponi (2004), também se comprovou que o cerne da prevenção de acidentes é a identificação dos riscos no ambiente de trabalho e que a avaliação do grau de risco

associado ao potencial da severidade de seu acidente, reforça a motivação dos trabalhadores para eliminar ou diminuir o risco.

2.2 DEFINIÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO

O acidente de trabalho possui várias definições, dentre elas as definições legais e científicas (MATTOS; MÁSCULO, 2011). Para o atual estudo, será abordada a definição legal, tem-se segundo o artigo 19 da Lei nº 8213 (BRASIL, 1991) que: “Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa [...], provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.”. Mattos e Másculo (2011, p. 35) destacam os três tipos de acidente de trabalho, contidos na mesma legislação:

- a) Acidentes típicos: São os que provocam lesões imediatas (a capacidade para o trabalho se reduz logo após o acidente), tais como cortes, fraturas, queimaduras etc.
- b) Doenças profissionais: São doenças, como a silicose e o saturnismo, inerentes a determinado ramo de atividade, paulatinamente contraídas em função da exposição continuada (ou seja, são lesões mediatas) a algum agente agressor presente no local de trabalho.
- c) Acidente de trajeto: São os acidentes sofridos pelo empregado ainda que fora do local e horário de trabalho, como os ocorridos no percurso da residência para o trabalho ou deste para aquele.

Esta definição de acidente, apresenta fatores limitantes, pois caracteriza o acidente de trabalho apenas com base na ocorrência de lesão, sendo que há um número maior de casos que acarretam em perda de tempo e materiais. A lei equipara os acidentes típicos, doenças profissionais, doenças do trabalho (adquirida em função de condições especiais em que o trabalho é realizado) e acidentes de trajeto, para a concessão de benefícios, tais benefícios são exclusivos para o trabalhador que esteja registrado (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

2.3 SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo Melo (2001, p. 34), a segurança do trabalho é definida como “um conjunto de medidas diversificadas, destacando-se as de engenharia, adequadas à prevenção de acidentes de trabalho e utilizadas para reconhecimento e controle de riscos associados ao local de trabalho e ao processo produtivo...”.

Benite (2004, p. 19), oferece uma definição similar de segurança e saúde no trabalho, como sendo: “O estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos nos ambientes de trabalho, garantindo o bem estar físico, mental e social dos trabalhadores.”.

No que tange a saúde do trabalhador, de acordo com o Anuário de Saúde do Trabalhador, elaborado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, a taxa de mortalidade da ICC no Brasil, sofreu uma queda, quando comparados os anos de 2004 e 2014, como mostra o quadro a seguir (DIEESE, 2016).

Quadro 1 - Taxa de mortalidade na ICC – Brasil, 2004 e 2014

Taxa de mortalidade na ICC, segundo motivos selecionados – Brasil, 2004 e 2014 (por 100 mil vínculos)								
Atividade econômica	2004				2014			
	Acidente de trabalho		Doença ocupacional	Total	Acidente de trabalho		Doença ocupacional	Total
	Típico	Trajeto			Típico	Trajeto		
Construção civil	16,6	2,1	0,7	19,5	7,0	2,1	0,3	9,4

(fonte: DIEESE, 2016)

Apesar da redução da taxa de mortalidade na ICC brasileira, o valor de 9,4 mortes a cada 100 mil vínculos, representa um registro aproximado de 272 mortes na ICC em 2014 no Brasil, índices maiores que dos Estados Unidos, que registra 200 mortes por ano na ICC, de acordo com Rodrigues (2013).

A pesquisa realizada por Silva (2011), pôde destacar o impacto dos acidentes de trabalho em diferentes aspectos, como representado no quadro a seguir.

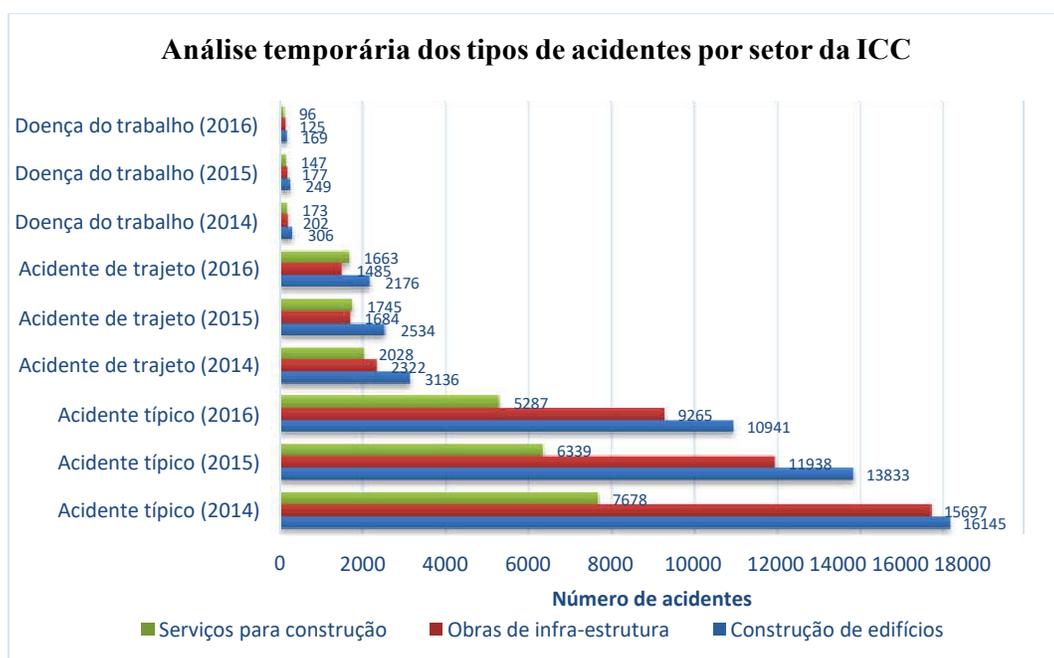
Quadro 2 - Consequências dos acidentes de trabalho

Fatores	Análise das consequências
Vítima	Fica incapacitada de forma total ou parcial, temporária ou permanente, para o trabalho.
Família	Tem seu padrão de vida afetado pela falta dos ganhos normais, correndo o risco de cair na marginalidade.
Empresa	Perde mão-de-obra, material, equipamento, tempo e conseqüentemente, elevação dos custos operacionais.
Sociedade	Número crescente de inválidos e dependentes da Previdência Social.

(fonte: SILVA, 2011)

O impacto dos acidentes de trabalho, acarreta em prejuízo a economia nacional. O Anuário Estatístico da Previdência Social, publicado em 2016, retrata o número de acidentes de trabalho na ICC, dividindo por setores da ICC (Construção de Edifícios; Obras de Infra-Estrutura e Serviços Especializados para Construção) e por tipo de acidente, como representado na Figura 1 a seguir (AEPS, 2016).

Figura 1 - Acidentes de trabalho no Brasil (Por setor da ICC e tipo de acidente) - 2014/2015/2016



(fonte: AEPS, 2016)

Observa-se de acordo com o Anuário Estatístico da Previdência Social, que em todos os setores da ICC, o acidente típico é o predominante, ou seja, o que ocorre no ambiente de trabalho. Cabe ressaltar também, que do número total de acidentes contabilizados, a indústria da construção de edifícios é a que mais possui acidentes de trabalho, totalizando 13286 acidentes em 2016, apesar da redução do número de acidentes, com relação a 2014 e 2015, ela corresponde a aproximadamente 42,57% dos acidentes totais na ICC, em 2016 (AEPS, 2016).

Filgueiras (2015), destaca a importância da saúde e segurança do trabalho na ICC, ao mostrar que a construção civil é a atividade econômica que mais mata trabalhadores no Brasil, e que os itens mais elementares das normas reguladoras, são os mais flagrados sendo descumpridos pelas empresas.

Para ter conhecimento das principais causas dos acidentes de trabalho em São Paulo – SP, Waldvogel (2003), pesquisou acerca de diversas atividades econômicas, e obteve que as empresas de edificações ocupavam a segunda posição no número de acidentes fatais, atrás apenas do transporte rodoviário de cargas. Juntamente, constatou-se que a queda de andaimes era a segunda causa para a geração de acidentes, atrás apenas de homicídios.

Silveira et al. (2005), corroborou com a pesquisa de Waldvogel, ao detectar entre 150 prontuários hospitalares de trabalhadores da ICC, que as causas predominantes dos acidentes na construção civil, são as quedas de altura, representando 37,3% dos acidentes na ICC. A pesquisa também ampliou a tratativa do assunto, ao mostrar que em nenhum dos acidentes na ICC, houve a emissão da via de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT).

Mangas, Gómez e Thedim-Costa (2008) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados por Waldvogel e Silveira et al., ao analisar especificamente a ICC no Rio de Janeiro – RJ, concluíram que as quedas de altura, permanecem como a principal causa de mortes, representando 33% dos acidentes fatais na ICC, seguida por impactos contra objetos (15%), descargas elétricas e soterramentos (ambos, com 14%) e asfixias (5%). Também constataram que 5% das mortes tiveram suas causas ignoradas.

2.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é um dos setores mais importantes na economia nacional, pois gera renda e progresso para as mais variadas classes sociais. Contabilizando sua cadeia produtiva, representada pela produção e comércio de materiais, construção de máquinas e serviços, dentre outros, o alcance econômico e social da construção civil torna-se maior (BARBOSA et al., 2012).

De acordo com a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2015, o número total de empresas da indústria da construção totalizou 131,5 mil empresas ativas, que empregaram 2,4 milhões de pessoas. O ano foi marcado pela retração acelerada no mercado de trabalho desse setor, com o número de pessoas ocupadas passando de 2,9 milhões, em 2014, para 2,4 milhões em 2015.

A variação do Produto Interno Bruto (PIB), comparado com o PIB de 2014, sofreu uma retração de 3,8%, a maior da série história atual, iniciada em 1996. A seguir, encontra-se o comparativo dos dados principais da ICC entre 2014 e 2015, representado no Quadro 3.

Quadro 3 - Dados gerais da indústria da construção: Brasil (2014/2015)

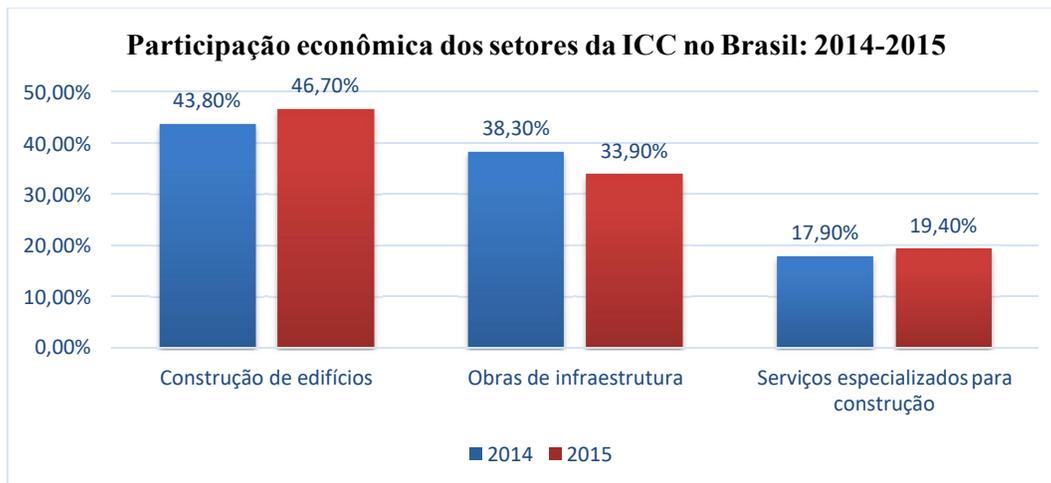
Ano	Dados Gerais da indústria da construção						
	Nº de empresas ativas	Pessoal ocupado	Gastos de pessoal	Total dos custos e despesas	Valor das incorporações, obras e/ou serviços	Construções para entidades públicas	Receita operacional líquida
	x (1 000 000 R\$)						
2014	128 012	2894458	108 110	329 406	395 132	129 780	370 783
2015	131 487	2439429	99 691	299 206	337 949	103 495	323 971

(fonte: Adaptado de IBGE, 2015)

A PAIC de 2015, analisou que a construção de edifícios se manteve como o setor que mais contribuiu para o valor corrente (R\$ 165,7 bilhões) das incorporações, obras e/ou serviços, com participação de 46,7% do total, em 2015. O segmento de obras de

infraestrutura (R\$ 119,9 bilhões) foi o segundo em termos de participação, com 33,9% em 2015, embora registrando uma queda de participação em relação a 2014 (38,3%). Por sua vez, o setor de serviços especializados para construção (R\$ 68,7 bilhões) apresentou ganho de participação, passando de 17,9%, em 2014, para 19,4%, em 2015, como ilustra a Figura 2 a seguir.

Figura 2 - Participação percentual do valor das incorporações, obras e/ou serviços, segundo o setor de atividade - Brasil - 2014-2015



(fonte: IBGE, 2015)

Atrelado a representatividade econômica da ICC, verifica-se alguns pontos particulares aplicados ao setor, como observado por Carvalho (1984), onde a manutenção das condições higiênicas e a organização do canteiro tornam-se comprometidas, porque as instalações em canteiros de obras são provisórias, diferentemente de outras indústrias.

Analisando a construção de edificações, maior representante da ICC, Lima Jr., Valcárcel e Dias (2005), verificaram algumas peculiaridades do setor, compostas por: altos índices de rotatividade pessoal; baixa qualificação profissional; duração das obras; porte das empresas; serviços geralmente executados por subempreitada, contratando-se empresas especializadas para cada etapa da obra. Cintra et al. (2002) também destaca que o setor é considerado na literatura como sendo tradicional e, portanto, lento na adoção de inovações.

2.3.2 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHADOR DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Um estudo realizado pelo SESI em 1998, elencou as características gerais da mão-de-obra na construção civil, os resultados foram: (SESI, 2008, p. 25)

- a) Baixo nível de instrução e qualificação profissional: maioria com apenas o 1º grau completo, 20,0% de analfabetos e 72,0% que nunca realizaram cursos e treinamentos;
- b) Elevada rotatividade no setor: a maioria com menos de um ano na empresa;
- c) Baixos salários: 50,0% dos trabalhadores ganhavam menos de dois salários mínimos;
- d) Elevado índice de absenteísmo: 52,0% por problemas de saúde;
- e) Alcoolismo: 54,3% ingeriam bebida alcoólica, 15,0% abusavam do consumo e 4,4% eram dependentes.

Silva (2008) corrobora com a ideia, ao destacar o setor da construção civil como uma atividade com alta empregabilidade de mão-de-obra, sendo necessária a demanda de muitos trabalhadores com baixa qualificação, que representam principalmente, as camadas menos instruídas da sociedade. Acompanhada da taxa de empregabilidade na ICC, está a rotatividade da mão-de-obra, principalmente no setor de construção de edifícios, como aponta estudo realizado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos, para o ano de 2011, onde verificou-se que a taxa de rotatividade no setor de construção de edifícios é de 125,8% contra 105,0% no setor de Construção de Obras de Infraestrutura (DIEESE, 2012). As taxas próximas ou superiores a 100% não representam que todos trabalhadores tenham sido demitidos, mas que uma parcela significativa teve dois ou mais contratos rompidos por ano. A mesma pesquisa realizada pelo DIEESE, constatou que além do setor de construção de edifícios ser o maior em taxa de rotatividade, é também o que mais emprega na ICC, representando 45% da mão-de-obra empregada na ICC (DIEESE, 2012).

Dentre as pesquisas realizadas para elencar as características da mão-de-obra, pode-se destacar a realizada por Kuhn (2007), na cidade de Cascavel – PR, onde foram verificados os seguintes itens: a manifestação da informalidade nas relações de trabalho na ICC é progressiva e com tendência a aumentar; os vínculos empregatícios são curtos;

dependentes dos períodos de construção das obras e baixo investimento em treinamentos e qualificações. O mesmo estudo realizado por Kuhn, revelou que a precarização dos empregos, é em parte, determinada pelos baixos níveis de escolarização da mão-de-obra, aliado a um sentimento de não reconhecimento do trabalho executado pela mão-de-obra e que o registro formal dos empregados, era diretamente proporcional a metragem da obra construída.

Já Seixas et al. (2016), ao realizar uma pesquisa sobre o perfil do trabalhador no município de Belém – PA, encontrou algumas conformidades com a pesquisa realizada por Kuhn, como: os operários tendem a permanecer no mesmo ramo, entretanto, poucos permanecem na mesma empresa por mais de cinco anos, evidenciando a alta taxa de rotatividade no setor pesquisado, e que não havia nenhum investimento sendo realizado para qualificação dos empregados. Seixas et al. (2016) acrescenta que apesar das condições atuais, a maioria dos funcionários se mostra satisfeito com o ambiente em que trabalha.

Neves et al. (2016) também registrou uma pesquisa sobre as condições da mão-de-obra da ICC, conforme pesquisa realizada em Fortaleza, em obras que estavam sendo realizadas no *campus* do Pici, na Universidade Federal do Ceará (UFC). A pesquisa obteve os seguintes resultados: os funcionários não acreditam realizar suas metas pessoais na empresa em que estão associados; há um sentimento de instabilidade no emprego atual; a falta de um lugar adequado para repouso é um item de insatisfação dos colaboradores e a necessidade de segurança dos funcionários não é completamente atendida, por não possuírem planos de saúde ofertados pela empresa. Nota-se nos estudos realizados, que uma característica da mão-de-obra na ICC é corriqueira, independentemente da região em que ela está inserida, a rotatividade.

2.3.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

A Norma Regulamentadora 6 (BRASIL, 2017) define Equipamento de Proteção Individual como todo equipamento ou produto, de uso individual do trabalhador, com objetivo de protegê-lo de riscos que ameacem sua saúde e segurança no trabalho. A NR 6 também dispõe os seguintes requisitos para a obtenção e utilização do EPI: o EPI a ser utilizado deve possuir a indicação do Certificado de Aprovação (CA), expedido pelo

órgão nacional competente em SST do MTE; o EPI deve ser fornecido pela empresa, gratuitamente ao funcionário e em perfeito estado de conservação (BRASIL, 2017).

Apesar do quadro de EPIs ser variável de acordo com o PRRA de cada obra, Sampaio (1998) proporcionou uma disposição genérica da utilização dos EPIs conforme função dentro do canteiro de obras, conforme representado nos Quadros 4 e 5, a seguir.

Quadro 4 – EPIs e seu uso obrigatório, independente da função exercida em obra

EPI	USO OBRIGATÓRIO
Capacete	Todas as funções
Calçado de segurança	Todas as funções
Protetor auricular	Quando a atividade estiver exposta a níveis de ruído acima dos Limites de Tolerância da NR 15
Capa impermeável	Quando a atividade estiver exposta a garoas ou chuvas
Cinturão de segurança tipo paraquedista	Quando executarem-se trabalhos acima de 2,00 m de altura
Cinto de segurança limitador de espaço	Quando o serviço for executado em beiradas de lajes e em valas

(fonte: Adaptado de SAMPAIO, 1998)

Quadro 5 – Quadro básico de atividades x equipamentos de proteção individual

FUNÇÃO	EPI OBRIGATÓRIO	EPI EVENTUAL
Armador	Luva de raspa	Óculos contra impacto; avental ou mangote de raspa
Azulejista	Luva de PVC	Óculos contra impacto
Carpinteiro (serra)	Máscara descartável; e protetor facial	Avental de raspa
Eletricista	Luva de borracha e cinturão de segurança para eletricista	Óculos contra impacto
Encanador		Óculos contra impacto e luva de PVC
Equipe concretagem	Óculos contra impacto; avental e luva de PVC	Luva de raspa

Continuação Quadro 5 – Quadro básico de atividades x equipamentos de proteção individual

Operador de martetele	Óculos contra impacto; avental e luva de raspa	Máscara semifacial ou descartável
Operador de policorte	Protetor facial; avental e luva de raspa	Máscara semifacial
Pedreiro	Luva de PVC	Óculos contra impacto; luva de raspa
Pintor		Óculos ampla visão; máscara semifacial ou descartável
Poceiro	Luva de PVC	Óculos ampla visão; luva de raspa; botas impermeáveis
Servente em geral	Utilizar os equipamentos correspondentes aos da sua equipe de trabalho	
Soldador	Óculos para soldagem; máscara para soldador; escudo para soldador; máscara semifacial; avental, mangote, luva e perneira de raspa	Protetor facial

(fonte: adaptado de SAMPAIO, 1998)

2.3.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

A Norma Regulamentadora nº 10 referente à segurança em instalações e serviços em eletricidade, define Equipamento de Proteção Coletiva como sendo: “Dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.” (BRASIL, 2016, p. 8).

Sampaio (1998) divide as medidas de proteção coletiva em três grupos, os quais são: Proteções coletivas incorporadas aos equipamentos e máquinas; proteções coletivas incorporadas à obra (pré-fabricadas ou realizadas em canteiro de obra) e proteções coletivas específicas (como exemplo: sistema de comunicação – walk-talk e fechamento total de fachadas). De acordo com Sampaio (1998) o primeiro grupo não é objeto de estudo no PCMAT, pois os dispositivos de proteção devem estar presentes em uma máquina, por exigência do comprador em relação ao fornecedor. Sampaio (1998) destaca que as proteções coletivas incorporadas em obra formam o grupo essencial de estudo, pois afetam diretamente a vida do operário.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2017) define que as medidas de proteção coletiva devem anteceder o projeto, pois diferentes estratégias, viabilizam a análise de custos, tempo de implementação, durabilidade e possibilidade de reaproveitamento de materiais. Porém, a CBIC (2017) ressalta que esse reaproveitamento de material (por exemplo, a madeira) não deve ser utilizado em novas aplicações, para a qual originalmente o material não foi projetado.

Sampaio (1998) divide por categoria de aplicação, as proteções coletivas mais usuais em uma obra, conforme o Quadro 6, a seguir.

Quadro 6 – Equipamentos de proteção coletiva mais usuais em obra

CATEGORIA	PROTEÇÃO
Sinalização	Placas; sinais de tráfego e prevenção de riscos; sinalização luminosa
Anteparos	Anteparos separando máquinas de outros locais de trabalho; cobertura dos locais de trabalho e anteparos protegendo valas e poços de elevadores
Redes de segurança	Fechamento lateral da obra; proteção de beirada de lajes
Guarda - corpos	Confeccionado em madeira, metal ou plástico
Aberturas horizontais	Madeira; guarda-corpos com rede de segurança
Plataformas de proteção	Principal, secundária e terciária
Proteção contra incêndio	Extintores, hidrantes e detectores de fogo
Instalações elétricas	Chave geral blindada; chave individual para circuitos de derivação
Proteções complementares	Tapumes; cabo-guia para fixação de cinto de segurança; escoramento de valas; aterramento elétrico; alarme sonoro; calhas para retirada de entulho

(fonte: adaptado de SAMPAIO, 1998)

A figura a seguir ilustra alguns tipos de proteções coletivas mais usuais em obra.

Figura 3 – Proteções coletivas na construção civil



(fonte: SESI, 2015)

2.3.5 CUSTOS COM SEGURANÇA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Cabral (1988), diferencia os termos “custo” e “perda”, ao definir custo como o valor dos bens e serviços consumidos para produzir outros bens e serviços. E perda como sendo o valor dos bens ou serviços consumidos de forma anormal e/ou involuntária.

Cardoso (1999), divide os custos de construção em custos diretos e indiretos e os define da seguinte forma: o custo direto de produção são os custos de materiais e mão de obra diretamente aplicados nos serviços executados. Mantendo relação direta com a quantidade de serviço executado. Já os custos indiretos são os demais custos que incidem sobre todos os serviços, coletivamente, no canteiro de obras.

Limmer (2017, p. 87) apresenta definição semelhante para custos diretos e indiretos, definindo custo direto como o “gasto feito com insumos como mão de obra,

materiais e, ainda, equipamentos e meios, incorporados ou não ao produto.”. Para Limmer, o custo indireto pode ser entendido como o somatório de todos os gastos com elementos complementares e necessários à correta elaboração de um produto, ou também, como gastos de difícil alocação a uma determinada atividade ou serviço.

Uma nova perspectiva as definições, é apresentada, ao afirmar que a discussão do que deve ser ou não considerado como custo direto ou indireto é dispensável, pois o essencial é a computação de todos os custos envolvidos no processo de produção (MATTOS, 2014).

De acordo com Mattos (2014), deve-se ressaltar dois aspectos no levantamento de custos: o custo indireto geralmente fica na faixa de 5% a 30% do custo total da construção e quanto mais itens pertençam a planilha de serviços da obra, menor será a quantidade de itens no custo indireto, o que resulta em Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) menores.

Silva (2006) apresenta a equação que pode ser utilizada para calcular o BDI, a equação 1 encontra-se a seguir.

Equação 1 – Taxa de BDI

$$\text{BDI (\%)} = \left(\frac{\text{preço de venda}}{\text{custo direto}} - 1 \right) * 100$$

Mattos (2014) representa a aplicação do BDI em um exemplo básico. Supondo que um serviço tenha o custo total de R\$ 5600,00. Onde R\$ 5000,00 representa o custo direto, R\$ 500,00 representa o custo indireto, R\$ 50,00 administração central e R\$ 50,00 imprevistos e contingências, lucro de 10% sobre o faturamento e impostos de 10% sobre o faturamento. Com esses valores pode-se chegar ao preço de venda, mediante a equação 3 a seguir.

Equação 2 – Preço de Venda

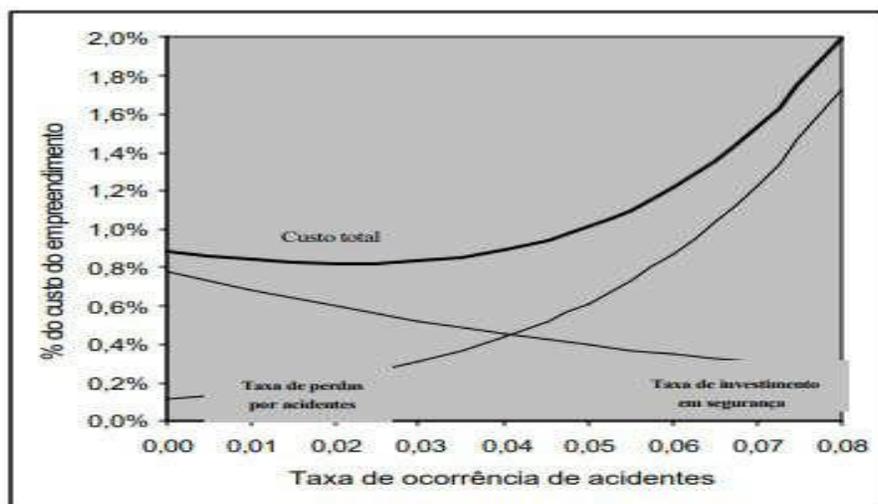
$$\text{PV} = \frac{\text{custo direto} + \text{custo indireto} + \text{ADMINISTRAÇÃO central} + \text{INPrevistos}}{1 - (\text{lucro} + \text{INPostos})}$$

Com esta equação, o preço de venda do exemplo seria de R\$ 7000,00. Para explicitar esse valor na planilha de serviços, Mattos (2014) afirma que a maneira lógica é dividir o preço de venda (R\$ 7000,00) pelo custo direto (R\$ 5000,00) e multiplicar esse quociente (1,4) a todos os serviços. Isto possibilita que todos os custos não diretos sejam diluídos sobre os custos diretos. Neste caso, o quociente (1,4) representa uma majoração de 40%, que corresponde ao BDI, conforme definido na equação 1 (MATTOS, 2014).

Para encontrar uma estimativa de custo com prevenção de acidentes, Hinze¹ (1997 apud Benite, 2004) destaca um fato importante a ser considerado nos custos gerados por acidentes, a maior parcela do custo total pertence aos custos indiretos, podendo ser de 3 a 10 vezes maiores que os custos diretos de um acidente gerado em obra, fator que não é visualizado pela maioria dos empresários.

Tang et al². (1997 apud Costella, 1999) por meio de um estudo realizado em 18 canteiros de obras, conclui que o investimento ideal com segurança, corresponde a 0,82% do custo total de um empreendimento, sendo 0,6% de investimento e o restante em custos com os acidentes ocorridos, como ilustrado na figura 3.

Figura 4 – Curvas para otimização de custos em segurança



(fonte: TANG et al. 1997 apud COSTELLA, 1999)

¹ HINZE, J. W. **Construction Safety**. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

² TANG, S. et al. Safety cost optimization of building projects in Hong Kong. **Construction Management & Economics**, v.15, n. 2, p. 177-86, mar. 1997.

Para facilitar a visualização dos custos indiretos gerados pelos acidentes de trabalho na ICC, Benite (2004), elenca os principais exemplos de custos gerados, conforme o Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 - Exemplo de custos gerados pela não-segurança

CUSTOS DA NÃO-SEGURANÇA
Custo do transporte e atendimento médico do acidentado.
Prejuízos de danos materiais a ferramentas, máquinas, materiais e ao produto.
Pagamento de benefícios e indenizações ao acidentado e sua família.
Pagamento de multas e penalizações.
Tratamento de pendências jurídicas, como processos criminais por lesões corporais, indenizatórias e previdenciárias.
Tempo não trabalhado pelo acidentado durante o atendimento e no período em que fica afastado.
Tempo despendido pelos supervisores, equipes de SST e médica durante o acidente.
Baixa moral dos trabalhadores, perda de motivação e consequente queda de produtividade.
Tempo de paralisação das atividades pelo poder público e consequente prejuízo à produção.
Tempo para a limpeza e recuperação da área e reinício das atividades.
Tempo necessário para o replanejamento das atividades.
Tempo dos supervisores para investigar os acidentes, preparar os relatórios e prestar esclarecimentos às partes interessadas: clientes, sindicatos, MTE, imprensa, etc.
Tempo de recrutamento e capacitação de um novo funcionário na função do acidentado, durante seu afastamento.
Perda da produtividade do trabalhador acidentado após o seu retorno.
Aumento dos custos dos seguros pagos pelas organizações (voluntários e obrigatórios).
Custos econômicos relativos ao prejuízo da imagem da empresa frente à sociedade e clientes.
Aumento dos custos para a sociedade, resultante da maior necessidade de recursos financeiros (tributações) para que o governo efetue o pagamento de benefícios previdenciários (auxílio doença, pensões por invalidez), bem como para manter toda a estrutura existente de fiscalização.

(fonte: BENITE, 2004)

A análise proposta por Benite (2004), evidencia a dificuldade para quantificar os custos gerados pelos acidentes de trabalho, por apresentar inúmeros efeitos que atingem

as mais variadas esferas da sociedade. A preocupação com a SST torna-se mais necessária à medida que no setor da construção civil, os custos relativos à mão-de-obra, representam cerca de 20% a 30% do custo total de uma obra (CTE³, 1994; MCG⁴, 1997; BALARINE⁵, 1990 apud DALCUL, 2001).

Analisando a ICC e os métodos para amenizar o impacto econômico causado por acidentes, tem-se que os custos para implantação de sistemas de saúde e segurança nos canteiros de obras são estimados em 3,5 % sobre o valor total de uma habitação de interesse social, com 78% do custo representado pela implantação e 22% correspondente a operacionalização, conforme pesquisa feita por Gonçalves et al. (2012).

Especificamente para o PCMAT, Araújo (1998) verificou que o custo da implantação do PCMAT, corresponde a 1,49% do custo total da obra, correspondendo a um acréscimo de R\$ 4,35/m² (Valor da época). Do custo do PCMAT encontrado por Araújo, aproximadamente 79,98% são referentes a implantação do PCMAT, 15,77% a manutenção e 4,25% a avaliação.

Outro estudo, realizado por Silva et al. (2016) e baseado na pesquisa de Araújo, analisou a mesma obra estudada por Araújo e corrigiu os custos do PCMAT encontrados em 1998, com base no Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), chegando a um acréscimo de R\$ 16,99/m², para 2015. Além desse reajuste, Silva comparou os valores de Araújo com os custos da implantação do PCMAT baseados no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) (Acréscimo de R\$ 28,30/m²) e cotação de preços realizada em lojas especializadas na venda de materiais de construção (Acréscimo de R\$ 19,72/m²). Silva concluiu que a taxa do custo de implantação do PCMAT, pouco variou quando comparado o estudo de Araújo em 2002 (1,49% do custo total da obra) com a cotação nas lojas especializadas em venda de materiais de construção (1,79% do custo total da obra).

³ CTE. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: Sinduscon/Sebrae, 1994. 247p.

⁴ MCG – Qualidade. **Aspectos econômicos da qualidade**. LEADER ASSESSOR TRAINING COURSE. V. 5, Seção 14. Rio de Janeiro: MCG – Qualidade, 1997.

⁵ BALARINE, Oscar Fernando Osorio. **Administração e finanças para construtores e incorporadores**. Porto Alegre: EDIPUC – RS, 1990. 196p.

Para quantificar os custos com segurança, Mattos (2007) exemplifica duas formas para o orçamento de EPC's e EPI's em obra. Para os EPC's, Mattos verifica que esses materiais fazem parte do custo direto, quando estiverem integrados em serviços de planilha, ou em caso contrário, pertencerão aos custos indiretos. No caso dos EPI's, Mattos destaca que o orçamentista pode trabalhar com os EPI's como parte dos custos diretos, quando estiver trabalhando com encargos sociais e trabalhistas no sentido amplo, ou seja, com o custo do EPI contabilizado no valor da hora do trabalhador. Caso o orçamentista esteja trabalhando com encargos sociais e trabalhistas no sentido restrito, o custo dos EPI's, integrará os custos indiretos.

2.4 ESTRUTURA DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E NORMAS REGULAMENTADORAS

As primeiras leis relativas a acidentes de trabalho, só ocorreram em 1919, mediante o Decreto Legislativo nº 3.724, de 15/1/1919 (BRASIL, 1919). A fiscalização do ambiente de trabalho, porém, só ocorreu em 1930 com a criação do Ministério do Trabalho. Uma nova regulamentação que consolidava toda legislação e que incluía previdência social, proteção do trabalhador e organização sindical surgiu reunida na Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, decretada em 1/5/1943, através do Decreto-Lei nº 5.452 (BRASIL, 1943). A partir de então, a CLT é utilizada para legislar as relações de trabalho no país (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

A constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 8/10/1988, elevou a segurança, higiene e a medicina do trabalho como matérias de Direito Constitucional, sendo Direito dos trabalhadores, exercer suas funções em ambiente de trabalho seguro e sadio, e cabendo aos empregadores a responsabilidade de tomar as medidas necessárias para reduzir os riscos inerentes do trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (BRASIL, 1988).

A aplicação dos artigos referentes a saúde e medicina do trabalho contidos na CLT, se deu através da publicação da Portaria nº 3.214, de 8/6/1978, por intermédio do

Ministro do Trabalho, constituindo inicialmente 28 normas regulamentadoras que abordavam temas específicos de saúde e segurança do trabalho (BRASIL, 1978).

A aplicação dessas normas jurídicas, cabe ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Atualmente, existem 36 NRs, e segundo Mattos e Másculo (2011), podem ser classificadas como genéricas e específicas. As genéricas não estão ligadas a alguma atividade específica, enquanto as específicas podem ser divididas em estruturantes e não estruturantes. As estruturantes, não estão ligadas a uma atividade específica, mas, criam condições para estabelecer uma estrutura central que contempla o reconhecimento e controle dos riscos ambientais, visando à preservação da saúde e integridades dos trabalhadores. Já as NRs específicas e não estruturantes, estão voltadas para alguma atividade econômica exclusiva, aprofundando a temática e se baseando nas NRs 7 e 9 (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

O quadro a seguir classifica as NRs aplicáveis ao presente estudo, conforme divisão descrita por Mattos e Másculo.

Quadro 8 – Classificação técnica das NRs estudadas

NR	Nomenclatura	Tipo da NR
9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA	Específica e estruturante
18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção	Específica e não estruturante

(fonte: BRASIL, 2018)

2.5 PROGRAMAS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NOS ESTABELECIMENTOS

Os programas de gestão da segurança e saúde nos locais de trabalho, pertencem a Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho, fundamentada na Constituição Federal e Recomendações da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Esses programas buscam adotar medidas especiais para setores econômicos suscetíveis a riscos de trabalho e estruturar uma rede integrada de informações em saúde do trabalhador,

promovendo uma rede integrada de estudos e pesquisas em segurança e saúde no trabalho. (CHAGAS; SALIM; SERVO, 2011).

2.5.1 NR 9 – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA)

A NR 9 estabelece que as empresas e instituições constituídas por funcionários empregados, sejam obrigadas a criar e cumprir o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), objetivando à manutenção e integridade da saúde de seus trabalhadores, tendo como meios, o reconhecimento, exame e controle da ocorrência de riscos ambientais que existam ou possam existir no ambiente de trabalho, e ao mesmo tempo, visando a preservação do meio ambiente e recursos naturais (BRASIL, 2016).

A norma reconhece os riscos ambientais como sendo agentes físicos, químicos e biológicos capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores nos seus respectivos ambientes de trabalho (BRASIL, 2016). Todavia, a norma não reconhece os riscos mecânicos e até mesmos sociais citados em literatura sobre o assunto.

Segundo pesquisa realizada por Miranda e Dias (2004), 93,3% das empresas na Bahia, realizam o PPRA, mas apenas 14,3% fazem a avaliação anual exigida, além de observar que 92,9% dos PPRAs possuíam alguma inconformidade. Essa pesquisa revela um número expressivo da falta de comprometimento por parte das empresas em dar continuidade a aplicação do PPRA, tratando-o apenas como mais um documento exigido pela lei.

No caso das empresas ligadas a construção civil, vale ressaltar que o PPRA tem um alcance maior com o PCMAT, devido ao fato do PCMAT ser obrigatório a partir de estabelecimentos com 20 funcionários, enquanto o PPRA não possui esse limite mínimo de funcionários e torna-se obrigatório em qualquer situação, inclusive nos casos de estabelecimentos com mais de 20 funcionários, onde o PPRA estará englobado no PCMAT.

2.5.2 NR 18 - PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PCMAT)

O PCMAT é parte integrante da NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil, mais especificamente, está contida no item 18.3 da norma. O PCMAT pode ser caracterizado conforme o quadro a seguir.

Quadro 9 - Características do PCMAT

Obrigatório em estabelecimentos que possuam 20 ou mais empregados, contabilizando funcionários terceirizados
Engloba de forma integral a implantação, execução e cumprimento dos itens contidos na NR 9 – PPRA
Deve ser mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho (SRT)
Deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho
Sua implementação é de responsabilidade do empregador

(fonte: BRASIL, 2015)

A estrutura do PCMAT está contida no item 18.3.4 da NR 18, e está representada no quadro abaixo.

Quadro 10 - Componentes do PCMAT

Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho, levando-se em consideração os riscos de acidentes e de doenças ocupacionais, juntamente com suas medidas preventivas
Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra
Especificações técnicas das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas
Cronograma de implantação das medidas preventivas em conformidade com as etapas de execução da obra
Layout inicial e atualizado do canteiro de obras, incluindo previsão de dimensionamento das áreas de vivência
Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças de trabalho, com sua carga horária

(fonte: BRASIL, 2015)

Apesar do PCMAT ser obrigatório em uma ampla gama de empreendimentos dentro da construção civil e possuir caráter de lei, verificou-se em estudo realizado por

Felix (2005), o qual analisou 15 canteiros de obras, nas cidades de Recife, Florianópolis, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, que o PCMAT não conseguiu atender as prerrogativas existentes no momento da sua concepção, pois o PCMAT estava sendo utilizado apenas como mais um documento, não sofrendo as alterações necessárias, conforme avanço do cronograma das obras analisadas, chegando ao ponto dos projetos de proteção serem simplesmente copiados de livros e manuais, o que demonstra a falta de comprometimento do dono do empreendimento.

Saurin (2002) corrobora com os resultados obtidos por Felix, ao apontar que a maioria das empresas tem produzido o PCMAT, com o objetivo principal de evitar multas da fiscalização governamental. Saurin também estrutura as principais limitações do PCMAT, tanto na sua definição, quanto em sua execução, contidas no quadro a seguir.

Quadro 11 - Principais limitações do PCMAT encontradas por Saurin

A NR-18 não exige a integração do PCMAT com outros planos, com exceção do planejamento de layout do canteiro de obras
O PCMAT é realizado por especialistas externos a empresa, que não apresentam envolvimento com a realidade da obra
O PCMAT não é atualizado com o decorrer da obra
Não há controle formal da implantação do PCMAT
O PCMAT enfatiza as proteções físicas, negligenciando ações gerenciais necessárias, como por exemplo o cálculo da taxa de frequência de acidentes
O PCMAT não induz a eliminação dos riscos na origem

(fonte: SAURIN, 2002)

Mediante esse cenário, a pesquisa realizada por Felix concluiu que é inviável separar as questões de SST dos objetivos de estratégia empresarial, pois os programas de sistemas de gestão da qualidade e meio ambiente se complementam, contribuindo para o sucesso mercadológico da empresa.

Bianchi⁶ (1997 apud Espinoza, 2002), diretor técnico da BKO Engenharia e Comércio Ltda., elenca os resultados obtidos na sua empresa com os investimentos em programas de qualidade, segurança e medicina do trabalho, no quadro a seguir.

Quadro 12 - Resultados da implantação do PCMAT, na BKO Engenharia

Maior integração entre os diferentes níveis hierárquicos
Redução das faltas (absenteísmo)
Redução da rotatividade da mão-de-obra
Maior interesse dos operários quanto ao aprimoramento profissional
Maior qualidade nos serviços
Redução pequena, mas gradativa, nos custos

(fonte: ESPINOZA, 2002)

Segundo Leme (2008, p. 26), “os objetivos da NR-18 são colocados em prática através do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, o qual implementado contribui para a padronização das instalações de segurança”.

Pode-se dizer que a etapa inicial para a busca do cumprimento total da NR 18, se dá pela elaboração e execução do PCMAT. Não é de maneira espontânea que ele se encontra entre os primeiros tópicos da NR 18, pois a partir dele será norteado os demais itens presentes e aplicáveis em cada obra que buscar a adequação das condições de segurança e saúde no ambiente de trabalho.

⁶ BIANCHI, Maurício Linn. Resultados obtidos na BKO devido aos investimentos em programas de qualidade, segurança e medicina do trabalho. In: **CONGRESSO NACIONAL SOBRE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 3, SEMINÁRIO SOBRE ⁸CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NOS PAÍSES DO MERCOSUL**, 1997. Porto Alegre. Palestra proferida na sessão temas livres.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo visa explicar os procedimentos adotados no trabalho, juntamente com os materiais utilizados, para atingir os objetivos desejados e realizar o tratamento dos resultados obtidos.

O presente trabalho divide-se em três etapas. A primeira etapa apresenta os objetivos pretendidos nesta pesquisa e a contextualização da importância da segurança do trabalho na construção civil mediante o referencial teórico. Na segunda e presente etapa, será apresentada a metodologia utilizada no trabalho para alcançar os objetivos definidos anteriormente. A última etapa trará os resultados obtidos com as análises dos PCMATs implantados nas obras. Os custos gerados com o PCMAT poderão ser tratados como custos diretos ou indiretos da obra, variando conforme a planilha orçamentária e gestão das empresas estudadas.

3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Este trabalho tem caráter exploratório no que tange aos seus objetivos e sua natureza é aplicada. Quanto a abordagem dos seus resultados, a pesquisa é qualitativa e quantitativa. A pesquisa é bibliográfica, quanto aos procedimentos.

Inicialmente, buscou-se um maior conhecimento a respeito das características e dados da: própria ICC; riscos e acidentes na ICC; Normas Regulamentadoras aplicáveis na ICC e custos gerados com segurança e não-segurança na ICC. Com essa caracterização, pode-se relacionar os riscos e acidentes de trabalho com os custos para minimizar a ocorrência desses fatores na ICC, por meio de pesquisa bibliográfica.

3.2 MATERIAIS DE ESTUDO E TRATAMENTO DE RESULTADOS

A análise do presente trabalho se baseará no estudo do PCMAT de duas obras em andamento de habitações multifamiliares, onde será verificado se o PCMAT contempla todos os subitens presentes no item 18.3 da NR 18.

O primeiro empreendimento de estudo é representado pela empresa A e corresponde à um edifício vertical residencial multifamiliar em Guarapuava, com 21 pavimentos. A área total construída é de 12900 m². A obra atualmente possui 45 funcionários e se encontra com 55% da obra completa. O início da obra ocorreu em 2016 e sua previsão de término é para o ano de 2019.

O segundo empreendimento de estudo é representado pela empresa B e corresponde à um edifício vertical residencial multifamiliar em Guarapuava, com 21 pavimentos, sendo 1 pavimento térreo, 3 pavimentos para garagem, 1 pavimento para área de lazer e 16 pavimentos tipo. A área total construída será de 7157 m². A obra atualmente possui 13 funcionários e apesar de não ter o número mínimo de funcionários para a obrigatoriedade da execução do PCMAT, a empresa optou por realizar o PCMAT, para melhor atender as vistorias do MPT. A obra foi iniciada em 2016 e sua previsão de conclusão é para o ano de 2021.

Inicialmente efetuou-se a pesquisa bibliográfica para compreender o que é o PCMAT, onde ele se torna obrigatório e quais são seus itens. A pesquisa bibliográfica também contemplou os prejuízos econômicos gerados pelos acidentes de trabalho e como alguns autores estipulam os custos com o PCMAT em uma obra. Ainda dentro da pesquisa bibliográfica, abordou-se como o PCMAT pode ser classificado dentro de um orçamento, sendo como um custo direto ou um custo indireto.

Após a pesquisa teórica, será examinada a conformidade dos PCMATs estudados, ou seja, verificar se o PCMAT elaborado no empreendimento, atende a todos os itens correspondentes ao PCMAT na NR 18, caso haja alguma desconformidade, esta será tratada nos resultados deste estudo.

Conferida a qualidade do PCMAT elaborado, será elencado os materiais, equipamentos e sistemas de segurança a serem executados em obra, tais como: Proteções coletivas; programas educativos e equipamentos de proteção individual. Estes itens serão quantificados com base no próprio PCMAT (pois a NR 18 exige a quantificação e especificação desses equipamentos e sistemas de proteção), ou na ausência deste item, com base no projeto arquitetônico.

Para chegar-se ao custo total do PCMAT em cada obra, adotou-se a mesma metodologia, em ambas as situações. No caso da empresa A, a quantificação dos itens foi mensurada pelo projeto arquitetônico. Para orçar os custos, adotou-se os preços unitários dos serviços presentes no Caderno Técnico das Composições de Equipamentos de Proteção Coletiva, elaborado pelo SINAPI – PR, de 05/2018, esta metodologia foi adotada, pois, a mesma não tem em seu registro de custos os serviços relacionados à segurança. Isto ocorre porque a incorporadora da obra atua em outras áreas de serviços e fornece à construção os principais materiais para instalação das medidas protetivas, o que diminui os custos da construtora. Sendo assim, tais custos não são contabilizados na planilha da construtora, o que o torna em custos indiretos, e permite apenas uma estimativa dos custos, baseados no SINAPI – PR. Ressalta-se também que a empresa A não tem uma estimativa de custos com mão de obra para a instalação das proteções coletivas, pois a produtividade da mão de obra na instalação das proteções, não foi medida, portanto, os custos da mão de obra gerados pelo SINAPI, podem ser diferentes do que é de fato praticado em obra.

Já para a empresa B, os custos estão registrados em notas fiscais, porém, não há uma classificação dos materiais gastos com segurança, o que inviabilizou a contagem dos custos pelos parâmetros da empresa, novamente adotou-se as composições do SINAPI – PR desonerado de 08/2018, para orçar os custos, pois, na empresa B também não há um controle de custos da mão de obra para instalação das proteções coletivas. Para a realização dos orçamentos, utilizou-se o *software* Microsoft Excel. O objetivo do orçamento é gerar uma planilha para encontrar o custo total dos itens de proteções coletivas e proteções individuais, ao multiplicar os custos unitários com a quantidade dos serviços. Os custos com cursos de segurança e elaboração do documento PCMAT, serão adicionados ao custo final.

Com o orçamento do PCMAT realizado, será verificado qual insumo nele contido, apresenta uma parcela mais significativa dos custos, mediante a realização de curva ABC⁷. A utilização da curva ABC será necessária para relacionar os sistemas de proteção e as causas de acidente mais comuns em obra, ou seja, será verificado se a instalação dos

⁷ Curva ABC: Ferramenta utilizada em orçamentos, para hierarquizar tanto insumos como serviços. Evidencia quais são os insumos e serviços economicamente mais importantes na obra.

itens contidos no PCMAT (mais e menos onerosos) impedem a ocorrência dos acidentes mais comuns na construção.

Também visa-se conhecer o impacto econômico do PCMAT, aferindo a parcela de custos do PCMAT em comparação com o custo total da obra. A porcentagem de custos com o PCMAT encontrado neste trabalho, será comparado com outras pesquisas similares realizadas. Porém, vale ressaltar que por se referir ao estudo de apenas dois casos, os resultados obtidos terão um alcance restrito, não podendo ser generalizado a outras situações. A seguir encontra-se um quadro ilustrando a forma como dar-se-á a coleta de dados para atingir os objetivos propostos neste trabalho.

Quadro 13 – Problematização do tema

Questão problema: Qual o impacto econômico da implantação do PCMAT no custo da obra?				
Objetivo específico	Variável dependente	Método	Variável independente	Método
Analisar o grau de adequação do empreendimento em relação aos requisitos do PCMAT presentes no item 18.3 da NR 18.	Proporção dos requisitos atendidos.	Calculado: Dividindo os requisitos atendidos pelos requisitos aplicáveis.	- Número de requisitos atendidos. - Número de requisitos aplicáveis.	- Obtido no PCMAT da obra. - Obtido na NR 18.
Analisar a taxa representativa dos custos gerados com o PCMAT quando comparada com o custo total da obra.	Custo proporcional do PCMAT na edificação.	Calculado: Dividindo o custo total da implantação do PCMAT pelo custo total da obra.	- Custo com PCMAT. - Custo total da obra.	- Contabilidade e orçamento da obra ou Composições do SINAPI. - Contabilidade e gestão da obra.

(fonte: AUTOR, 2018)

Ambas empresas adotam o regime de encargos sociais desonerados, ou seja, a contribuição previdenciária patronal de 20% (INSS) sobre o total da folha de pagamento pela contribuição previdenciária é substituída por uma alíquota de 2% sobre o valor da receita bruta da obra. Este sistema de arrecadação tem vigência até o dia 31 de dezembro de 2020 conforme a Lei 13.670, de 30 de maio de 2018 (BRASIL, 2018). Portanto, para a elaboração das planilhas, utilizou-se as composições orçamentárias desoneradas do SINAPI - PR, de 08 de 2018, sem BDI.

Para um melhor detalhamento dos custos em cada obra, criou-se quatro planilhas orçamentárias, as quais são descritas a seguir.

- Planilha orçamentária sintética: Esta planilha contém todas as instalações de proteções coletivas utilizadas nas atuais etapas da obra, com seus respectivos custos, baseados nos preços do SINAPI. O Caderno Técnico de Equipamentos de Proteção Coletiva do SINAPI contempla uma composição para linha de vida, porém os insumos dentro desta composição não estão cadastrados no próprio SINAPI, para contornar essa situação, utilizou-se o site brasilgeradordeprecos.info da CYPE para obter uma composição para linha de vida.
- Planilha orçamentária sintética com divisão de custos: Esta planilha também traz os custos totais de cada item das proteções coletivas, porém, divide o custo total de cada serviço em parcelas de custos com material, mão de obra e equipamentos.
- Planilha com curva ABC de insumos: Esta planilha classifica em ordem decrescente os custos totais com cada tipo de insumo na instalação das proteções coletivas.
- Planilha orçamentária complementar: Esta planilha contém os custos com EPIs, treinamentos e elaboração do PCMAT. Para encontrar o custo total com EPIs, utilizou-se dois bancos de dados, o SINAPI e o Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE), pois o SINAPI não contém todos os EPIs utilizados nas obras. Nesta planilha, foram excluídos os EPIs de máscara descartável e botina, pois, tais EPIs já estão dentro das composições de serviços do SINAPI. Ao encontrar o custo de cada unidade de EPI, dividiu-se este custo pelo tempo de uso médio de cada EPI, conforme a gestão de cada empresa, para encontrar um custo mensal de EPI. Após isto, multiplicou-se o custo mensal pelo tempo de duração da obra (em meses), para encontrar o custo de cada EPI durante toda a obra e para um funcionário. Por fim, distribuiu-se este custo total de cada EPI, conforme o quadro de EPIs por funcionários, contido no PCMAT de cada empresa, utilizou-se a situação mais crítica em cada função, adotando o uso dos EPIs obrigatórios e eventuais. Este cálculo está melhor representado nos apêndices 5 e 6.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

4.1 CONFORMIDADE DO PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A verificação dos itens constituintes do PCMAT está nos quadros a seguir. Constatou-se que 70% dos subitens do item 18.3 da NR 18, que compõem o PCMAT, são observados pela empresa A. Há três itens pendentes no PCMAT, os quais são: projeto de execução das proteções coletivas, especificação técnica das proteções coletivas e mapa de riscos.

Quadro 14 – Conformidade do PCMAT (Empresa A)

Item	SIM	NÃO
O PCMAT foi elaborado por profissional da área de segurança do trabalho?	X	
O PCMAT contém um memorial das condições sobre o meio ambiente de trabalho?	X	
O PCMAT contém mapa de riscos?		X
O PCMAT contém projeto de execução das proteções coletivas?		X
O PCMAT contém especificação técnica das proteções coletivas?		X
O PCMAT contém especificação técnica das proteções individuais?	X	
O PCMAT contém cronograma de implantação das medidas preventivas?	X	
O PCMAT contém layout do canteiro de obras?	X	
O PCMAT contém o registro da execução de programa educativo contemplando a prevenção de acidentes?	X	
Há monitoramento da exposição aos riscos ambientais?	X	

(fonte: AUTOR, 2018)

Para a empresa B, verificou-se a mesma taxa de cumprimento dos itens do PCMAT, de 70%. Assim como na análise da empresa A, verificou-se que os itens faltantes no documento PCMAT são: projeto de execução das proteções coletivas, especificações técnicas das proteções coletivas e o mapa de riscos da obra. O quadro a seguir ilustra a conformidade do PCMAT.

Quadro 15 – Conformidade do PCMAT (Empresa B)

Item	SIM	NÃO
O PCMAT foi elaborado por profissional da área de segurança do trabalho?	X	
O PCMAT contém um memorial das condições sobre o meio ambiente de trabalho?	X	
O PCMAT contém mapa de riscos?		X
O PCMAT contém projeto de execução das proteções coletivas?		X
O PCMAT contém especificação técnica das proteções coletivas?		X
O PCMAT contém especificação técnica das proteções individuais?	X	
O PCMAT contém cronograma de implantação das medidas preventivas?	X	
O PCMAT contém layout do canteiro de obras?	X	
O PCMAT contém o registro da execução de programa educativo contemplando a prevenção de acidentes?	X	
Há monitoramento da exposição aos riscos ambientais?	X	

(fonte: AUTOR, 2018)

4.2 CONFORMIDADE DAS PROTEÇÕES COLETIVAS

A verificação dos tipos de proteções coletivas contidas em obra está nos quadros a seguir. Para a empresa A, nem todas as proteções coletivas foram executadas na obra. Esta obteve uma taxa de 63,64% de execução das proteções coletivas previstas no PCMAT e cabíveis na atual etapa da obra. Verificou-se a falta de: plataformas secundárias a cada 3 pavimentos, contabilizados a partir da plataforma principal, como especifica o item 18.13.7 da NR 18; o sistema limitador de queda de altura; extintores e a tela fachadeira para evitar a dispersão de materiais em outros terrenos vizinhos. O quadro a seguir especifica as proteções coletivas executadas.

Quadro 16 - Proteções coletivas na obra da empresa A

Item	SIM	NÃO
Plataforma de proteção primária?	X	
Plataformas de proteção secundária?		X
Placas de sinalização de segurança?	X	
Tapumes?	X	
Guarda-corpos?	X	
Sistema limitador de queda de altura?		X
Proteção de vãos horizontais?	X	
Proteção de vãos verticais?	X	
Tela fachadeira?		X
Linha de vida?	X	
Extintores?		X

(fonte: AUTOR, 2018)

A empresa B obteve uma taxa de 72,73% de execução das proteções coletivas previstas no PCMAT e cabíveis na atual etapa da obra. Apesar dos funcionários da empresa trabalharem com linha de vida, a empresa não dispõe de sistema limitador de queda de altura e também não possui a proteção dos vãos horizontais, colocando apenas barreiras de madeira em torno dos vãos.

Quadro 17 – Proteções coletivas na obra da empresa B

Item	SIM	NÃO
Plataforma de proteção primária?	X	
Plataforma de proteção secundária?	X	
Placas de sinalização de segurança?	X	
Tapumes?	X	
Guarda-corpo?	X	
Sistema limitador de queda de altura?		X
Proteção de vãos horizontais?		X

Continuação Quadro 17 – Proteções coletivas na obra da empresa B

Proteção de vãos verticais?	X	
Tela fachadeira?		X
Linha de vida?	X	
Extintores?	X	

(fonte: AUTOR, 2018)

4.3 CUSTOS COM O PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

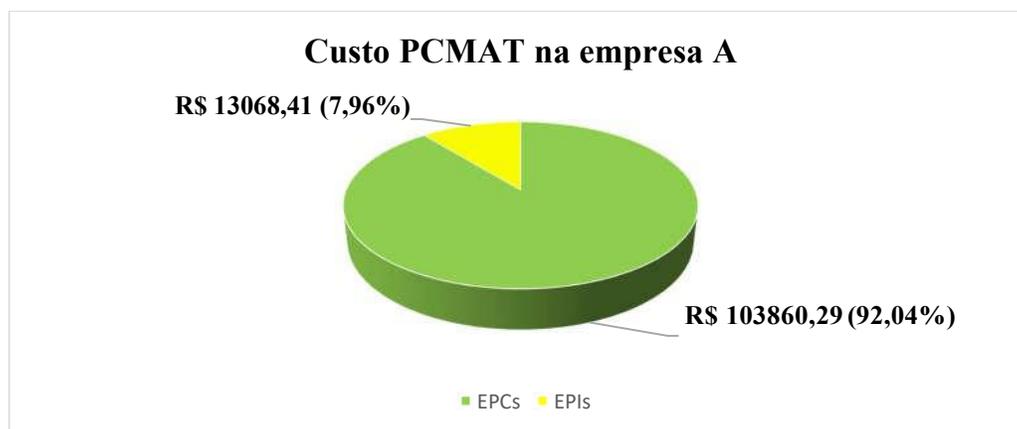
4.3.1 EMPRESA A

Apesar de possuir em obra os itens apresentados a seguir, a construtora da empresa A não obteve custos diretos com estes itens: cursos de admissão, capacitação e segurança; elaboração do documento PCMAT e técnico de segurança, pois, devido ao seu modelo de gestão, estes custos são de responsabilidade da incorporadora da obra. Portanto, ficou a cargo da construtora arcar com os custos de proteções coletivas e individuais em obra, o qual, totalizou R\$ 112.838,23, representando aproximadamente 0,45% do custo total da obra. Este valor está abaixo do idealizado por Tang em 1997 (0,6%), e também encontra-se abaixo dos valores obtidos por Araújo em 1998 (1,49%) e Silva et al. em 2012 (1,79%).

Estes custos representam um acréscimo de R\$ 8,75/m² que corresponde apenas a 30,92% do acréscimo baseado no SINAPI, observado por Silva et al. (2016) de R\$ 28,30/m².

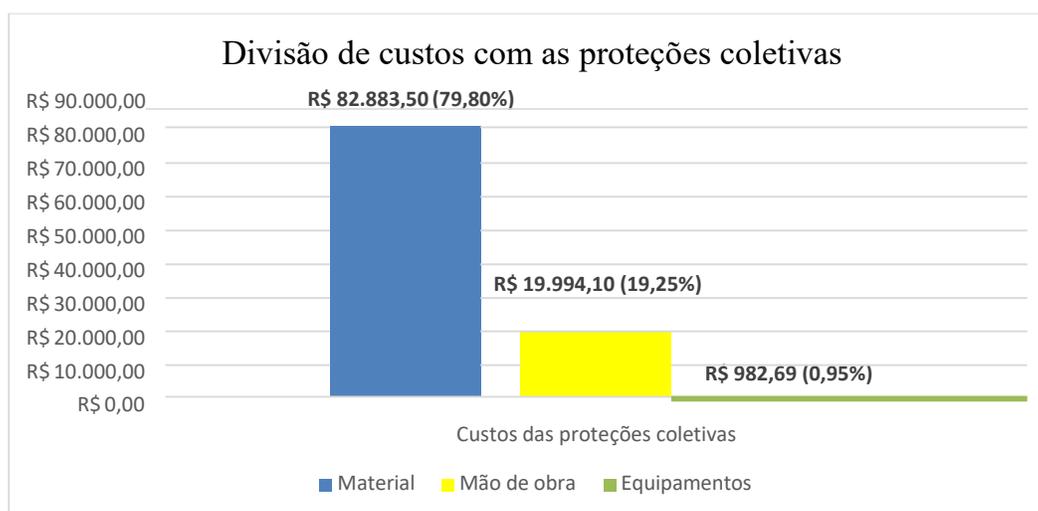
As figuras a seguir representam as porcentagens de custos com equipamentos de proteção coletiva e individual e a divisão de custo das proteções coletivas em material, mão de obra e equipamentos.

Figura 5 – Composições dos custos com PCMAT na empresa A



(fonte: AUTOR, 2018)

Figura 6 – Divisão de custos com as proteções coletivas



(fonte: AUTOR, 2018)

Verificou-se que a empresa A obteve um maior gasto com o insumo das barras de ferro para o gradil que equivale ao tapume da obra, representando (33,12%) dos custos com insumos, seguido dos insumos referentes a instalação da plataforma de proteção primária. A relação completa do custo com cada insumo da empresa A, está representado no apêndice 7, e foram considerados apenas itens classificados como insumos no SINAPI, descontados outros valores como taxas, administração, equipamentos e mão de obra na categoria de insumo.

Os custos com insumos e equipamentos para a linha de vida, representaram apenas R\$ 3671,10 (3,54%) do custo total com os EPCs. Esta proteção coletiva é a principal

proteção para evitar o tipo de acidente registrado mais comum em obras, a queda de altura. Sua descrição completa está no apêndice 9 deste trabalho.

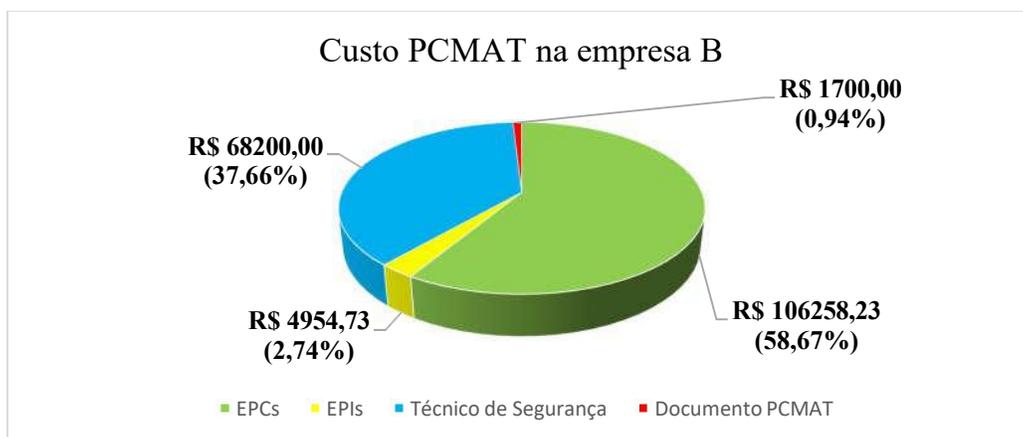
4.3.2 EMPRESA B

A construtora da empresa B obteve custos diretos com estes itens: cursos de admissão, capacitação e segurança; elaboração do documento PCMAT e técnico de segurança, os valores com cursos são parte integrante do salário do técnico de segurança da obra. Os custos com proteções coletivas e individuais em obra, totalizaram R\$ 181.112,96, representando aproximadamente 1,21% do custo total da obra. Este valor está acima do idealizado por Tang em 1997 (0,6%), e abaixo dos valores obtidos por Araújo em 1998 (1,49%) e Silva et al. em 2012 (1,79%).

Estes custos representam um acréscimo de R\$ 25,31/m² que corresponde a 89,43% do acréscimo baseado no SINAPI, observado por Silva et al. (2016) de R\$ 28,30/m².

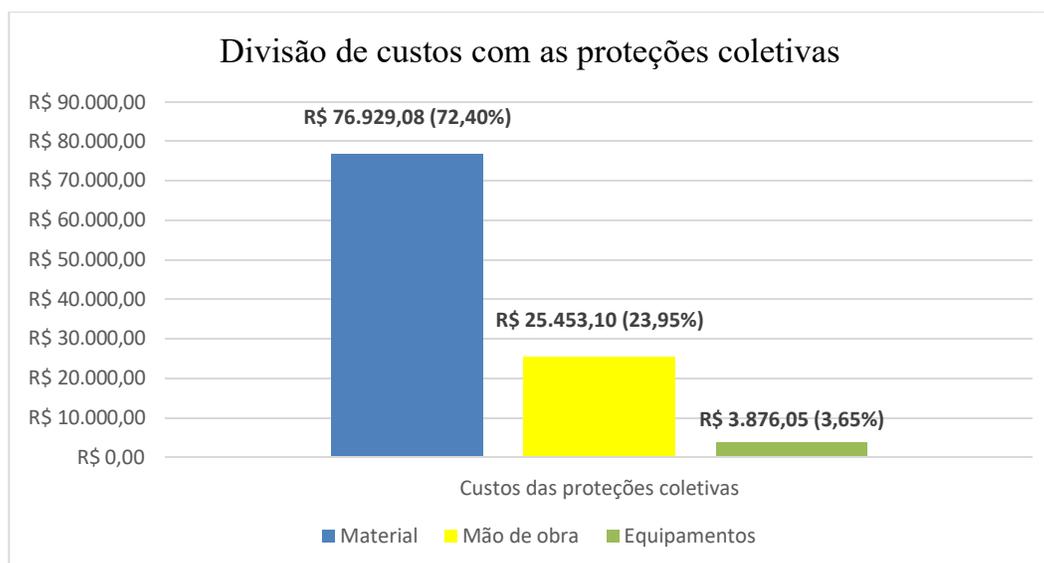
As figuras a seguir representam as porcentagens de custos com equipamentos de proteção coletiva e individual e a divisão de custo das proteções coletivas em material, mão de obra e equipamentos.

Figura 7 – Composição dos custos com PCMAT na empresa B



(fonte: AUTOR, 2018)

Figura 8 – Divisão de custos com as proteções coletivas



(fonte: AUTOR, 2018)

Verificou-se que a empresa B obteve um maior gasto com o insumo da tábua de madeira aparelhada de 2,5 x 15cm, representando (16,15%) dos custos com insumos, seguido de outros insumos também referentes a instalação das plataformas de proteção primária e secundária. A relação completa do custo com cada insumo da empresa A, está representado no apêndice 8, e foram considerados apenas itens classificados como insumos no SINAPI, descontados outros valores como taxas, administração e mão de obra na categoria de insumo.

Os custos com insumos e equipamentos para a linha de vida, representaram apenas R\$ 2899,70 (2,73%) do custo total com os EPCs. Esta proteção coletiva é a principal proteção para evitar o tipo de acidente registrado mais comum em obras, a queda de altura. Sua descrição completa está no apêndice 10 deste trabalho.

Os custos com proteções coletivas nas duas empresas, foram similares. A divergência no custo total, se deu pelo fato da empresa A não arcar com os salários do técnico de segurança da obra, diferentemente da empresa B. Os custos encontrados correspondem as proteções utilizadas nas atuais etapas da obra, com o prosseguimento das construções, estes custos podem ser aumentados ao longo do tempo.

5 CONCLUSÃO

Com relação a elaboração do documento PCMAT, observou-se que em ambos os casos estudados e até mesmo a outros casos pesquisados que não tiveram prosseguimento neste trabalho, que o documento não engloba os itens de: mapa de riscos, projeto de execução das proteções coletivas e especificações técnicas das proteções coletivas, conforme cita a NR 18. Tais itens são fundamentais ao PCMAT pois evidenciariam os locais da obra com maior risco de acidentes, auxiliariam os funcionários na instalação das proteções coletivas e norteariam o orçamento das proteções coletivas.

Também foi relatado, segundo um funcionário, que a fiscalização do MPT só ocorre mediante denúncias, o que é evidenciado pelo fato de haver obras em Guarapuava sem a implantação dos sistemas de proteções coletivas.

O SINAPI apesar de ser o banco de dados nacional mais completo com relação as composições das proteções coletivas, ainda carece do cadastro de alguns serviços e insumos. Ressalta-se também que essas aferições são recentes, passaram a vigor a partir de novembro de 2017 e a versão utilizada neste trabalho data de maio de 2018.

Os custos encontrados equivalem apenas a uma utilização dos equipamentos de proteção coletiva, estes custos podem ser reduzidos, conforme são reutilizados em outras obras. Porém, cada tipo de proteção coletiva deve possuir um número máximo de montagens, para não comprometer a qualidade e resistência dos materiais. Estes custos encontrados em ambos os casos, devem ser compreendidos como investimentos, pois demandam um baixo custo, quando comparado ao custo total da obra e garantem a qualidade e segurança da mão de obra. Tais custos também podem atuar indiretamente como um assegurado de lucros, pois evidenciam o comprometimento e qualidade da empresa na prestação de seus serviços.

Além de ser um fator constituinte do arcabouço jurídico nacional, soma-se a estes aspectos, a diminuição de riscos com despesas indiretas geradas por acidentes, como representado no quadro 7 deste trabalho. Evidencia-se, portanto, que a segurança do trabalho deve ser um tema essencial e presente não apenas na construção civil, mas também em outros serviços, para que a economia, tanto a nível municipal, quanto a nível nacional, obtenha melhoras significativas.

6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C. **Custos da implantação do PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) em obras de edificações verticais – um estudo de caso.** 1998. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1998.

BARBOSA, Andrea Maria Gouveia. et al. **Segurança e saúde na Indústria da construção no Brasil: Diagnóstico e Recomendações para a Prevenção dos Acidentes de Trabalho.** Brasília: SESI/DN, 2012. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/arquivos/projetos/estatistica/construcao-civil.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2018.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras.** 2004, 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/pt-br.php>>. Acesso em: 27 maio 2018.

BRASIL. Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 05 out. 1988. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRASIL. Decreto nº 3724, de 15 de janeiro de 1919. Regula as obrigações resultantes dos acidentes no trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Rio de Janeiro, RJ, 18 jan. 1919. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-3724-15-janeiro-1919-571001-publicacaooriginal-94096-pl.html>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRASIL. Decreto-Lei nº 5452, de 1 de maio de 1943. Aprova a consolidação das Leis do Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Rio de Janeiro, RJ, 09 ago. 1943. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-5452-1-maio-1943-415500-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os planos de benefícios da previdência social e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 jul. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 03 maio 2018.

BRASIL. Lei nº 13.680, de 30 de maio de 2018. Altera as Leis nºs 12.546, de 14 de dezembro de 2011, quanto à contribuição previdenciária sobre a receita bruta, 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.218, de 29 de agosto de 1991, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, e 11.457, de 16 de março de 2007, e o Decreto-Lei nº 1.593, de 21 de dezembro de 1977. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 maio 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13670.htm>. Acesso em: 30 out. 2018.

BRASIL, Ministério da Previdência Social. **Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS. 2016.** Disponível em: < <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2018/01/AEPS-2016.pdf> >. Acesso em: 27 maio 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9: Programa de prevenção de riscos ambientais.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf> >. Acesso em: 31 maio 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf> >. Acesso em: 31 maio 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.** Brasília, DF, 2015. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR18/NR-18.pdf> >. Acesso em: 31 maio 2018.

BRASIL, Ministério Público do Trabalho. **Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho.** Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em: 31 maio 2018.

BRASIL. Portaria nº 3214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 08 jun. 1978. Disponível em: < <https://www.camara.gov.br/sileg/integras/839945.pdf> >. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRASILIANO, Antonio Celso Ribeiro. **Gestão e análise de riscos corporativos: Método Brasileiro avançado.** 2. ed. São Paulo: Sicurezza, 2010. 125 p.

CABRAL, Eduardo Cesar Chaves. **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação.** 1988, 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

CAMISASSA, Mara Queiroga. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36 comentadas e descomplicadas.** 4. ed. São Paulo: Método, 2017. 976p.

CAPONI, Antonio Claret. **Proposta de método para identificação de perigos e para avaliação e controle de riscos na construção de edificações.** 2004, 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/257826>>. Acesso em: 28 maio 2018.

CARDOSO, Luiz Reynaldo de Azevedo. Metodologia de avaliação de custos de inovações tecnológicas na produção de habitações de interesse social. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2002. Disponível em: <

http://www.infohab.org.br/entac2014/2002/Artigos/ENTAC2002_0905_910.pdf>.
Acesso em: 27 maio 2018.

CARVALHO, Verbena Duarte Brito. **A segurança do trabalho na indústria da construção civil**. 1984, 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1349>>. Acesso em: 25 maio 2018.

CBIC, Banco de dados. **Tabela_02.D.05_8.xlsx**. Brasília, 2018. Excel 2013. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/tabela_02.D.05_8.xlsx>. Acesso em: 31 maio 2018.

CHAGAS, Ana Maria de Resende; SALIM, Celso Amorim; SERVO, Luciana Mendes Santos. **Saúde e segurança no trabalho no Brasil: Aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores**. Brasília: Ipea, 2011, 396 p. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3033>>. Acesso em: 30 maio 2018.

CINTRA, M.; PESSANHA, C.; AMORIM, S. **Inovações e o desenvolvimento tecnológico: um estudo em pequenas e médias empresas construtoras de edificações**. Brasil - Foz de Iguaçu, PR. 2002 Artigo Técnico. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2002/Artigos/ENTAC2002_1567_1574.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

COSTELLA, Marcelo Fabiano. **Análise dos acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997**. 1999, 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/118554>>. Acesso em: 27 maio 2018.

DALCUL, Ane Lise Pereira da Costa. **Estratégia de prevenção dos acidentes de trabalho na construção civil: uma abordagem integrada construída a partir das perspectivas de diferentes atores sociais**. 2001, 208 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1747>>. Acesso em: 28 maio 2018.

DIEESE. **Anuário da saúde do trabalhador: 2015**. São Paulo: DIEESE, 2016. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/anuario/2016/Anuario_Saude_Trabalhador.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

DIEESE. **Estudos e pesquisas: Estudo setorial da construção 2012**. São Paulo: DIEESE, 2013. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/estudosetorial/2012/estPesq65setorialConstrucaoCivil2012.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2018.

DRAGONI, José Fausto. **Segurança, saúde e meio ambiente em obras: diretrizes voltadas à gestão eficaz de segurança e saúde no trabalho, segurança patrimonial e meio ambiente em obras de pequeno, médio e grande porte**. São Paulo: LTr, 2005. 144p.

ESPINOZA, Juan Wilder Moore. **Implementação de um programa de condições e meio ambiente no trabalho na indústria da construção para os canteiros de obras no sub setor de edificações utilizando um sistema informatizado.** 2002, 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84478>>. Acesso em: 31 maio 2018.

FELIX, Maria Christina. **Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção – PCMAT: Proposta de estrutura de modelo.** 2005, 89 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005. Disponível em: <http://www.bdtd.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2006-06-23T120202Z-175/Publico/MARIACHRISTINAFELIX.pdf>. Acesso em: 31 maio 2018.

FILGUEIRAS, Vitor Araújo. et al. **Saúde e segurança do trabalho na construção civil brasileira.** Aracajú: J. Andrade, 2015. Disponível em: <http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/arquivos_diversos_151201611927055475.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2018.

GONÇALVES, Weslle dos Santos et al. Custos de implantação e gestão da segurança e saúde do trabalho em uma habitação de interesse social. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2012, Juiz de Fora. **Anais eletrônicos...** Cuiabá: UFMT, 2012. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br/entac2014/2012/docs/0997.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção,** Rio de Janeiro: v 25, p. 1-52, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2015_v25.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

KUHN, Sérgio Luiz. **A informalidade nas relações de trabalho na construção civil, no município de Cascavel – PR.** 2007, 185 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2007. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/2158>>. Acesso em: 27 maio 2018.

LIMA JR., Jófilo Moreira; VALCÁRCEL, Alberto López; Dias, Luis Alves. **Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: experiência brasileira e panorama internacional.** Brasília: OIT – Secretária Internacional do Trabalho, 2005. 72 p. Disponível em: <http://www.oit.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_230330.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC, 2017. 244p.

MANGAS, Raimunda Matilde do Nascimento; GOMEZ, Carlos Minayo; THEDIM-COSTA, Sonia Maria da Fonseca. Acidentes de trabalho fatais e desproteção social na indústria da construção civil do Rio de Janeiro. **Rev. bras. saúde ocup.,** São Paulo, v. 33, n. 118, p. 48-55, 2008. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572008000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 maio 2018.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2007. 281 p.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2014. 278 p.

MATTOS, Ubirajara; MÁSCULO, Francisco (Org.). **Higiene e segurança do trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011. 419p.

MELO, Maria Bernadete Fernandes Vieira de. **Influência da cultura organizacional no sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas construtoras**. 2001, 180 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79691>>. Acesso em: 02 set. 2018.

NEVES, A. A. F.; PINTO, I. C. M. de S.; COSTA, A. C. S. de S.; COMELLI, M. L.; CAMPOS, V. R.. Satisfação dos operários da construção civil: um estudo na Universidade Federal do Ceará. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ANTAC, 2016. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_548.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

RODRIGUES, Flávio Rivero. **Prevenindo acidentes na construção civil**. 2. ed. São Paulo: LTr, 2013. 223p.

SAMPAIO, José Carlos de Arruda. **PCMAT: Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção**. São Paulo: Pini: SindusCon-SP, 1998. 193p.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; GUIMARÃES, L. B. M. Segurança e produção: um modelo para o planejamento e controle integrado. **Produção**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 60-71, 2002. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/21274>>. Acesso em: 31 maio 2018.

SEIXAS, R.M. et al. Perfil do trabalhador da construção civil na cidade de Belém. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ANTAC, 2016. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_135.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

SESI. **Manual de segurança e saúde no trabalho: Indústria da construção civil – Edificações**. São Paulo: SESI, 2008. Disponível em: <http://www2.sesisp.org.br/home/2006/saude/images/Download_Manual_SST_Construcao_Civil.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018

SESI. **Programa nacional de segurança e saúde no trabalho para a indústria da construção; v.2**. Brasília: SESI, 2015. Disponível em:<

<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2017/7/manual-de-seguranca-e-saude-no-trabalho-para-industria-da-construcao/#manual-de-seguranca-e-saude-no-trabalho-para-a-industria-da-construcao-seguranca-e-saude-no-trabalho-para-a-industria-da-construcao-volume-ii%20>>. Acesso em: 15 out. 2018.

SILVA, André Luís Cabral. **A segurança do trabalho como uma ferramenta para a melhoria da qualidade**. 2011, 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/8206>>. Acesso em: 27 maio 2018.

SILVA, Anna Rachel Pessanha. Perfil dos operários da construção civil na cidade do Rio de Janeiro (Avaliação do nível de satisfação dos operários). In: IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2008, Niterói. **Anais eletrônicos...** Niterói: INOVARSE, 2008. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/filebrowser/download/8865>>. Acesso em: 27 maio 2018.

SILVA, Meryhelen Rosas da; MEDEIROS, Mirela Oliveira; SOUZA, Gabriella Cavalcante de; ARAÚJO, Nelma Mirian Chagas de. Custos atuais da implantação do PCMAT em obras de edificações verticais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

SILVEIRA, Cristiane Aparecida et al . Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares. **Rem: Rev. Esc. Minas**, Ouro Preto , v. 58, n. 1, p. 39-44, Mar. 2005 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672005000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 maio 2018.

WALDVOGEL, Bernadette Cunha. A população trabalhadora paulista e os acidentes de trabalho fatais. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 42-53, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 27 maio 2018.

7 APÊNDICES

7.1 APÊNDICE 1 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA DA EMPRESA A

Descrição do Orçamento		Bancos Utilizados		B.D.I.		Encargos Sociais	
EMPRESA A		SINAPI - 08/2018 - PR;		GERADOR DE PREÇOS CYPE 2018		0,0% - Desonerado	
Planilha Orçamentária Sintética							
Item	Código	Banco	Descrição	Und.	Quant.	Valor Unit (RS)	Total (RS)
1			PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRIMÁRIA				27.190,14
1.1	02.SEDIE PCS.001/01	SINAPI	PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRINCIPAL (PRIMÁRIA) PARA COLETA DE ENTULHOS COM ESTRUTURA METÁLICA E TRAMA DE MADEIRA FORRADA EM PAINEL COMPENSADO – 1 MONTAGEM POR OBRA. AF_11/2017	M	87,40	311,10	27.190,14
2			GUARDA-CORPO				15.844,52
2.1	97012	SINAPI	GUARDA-CORPO FIXADO EM FORMA DE MADEIRA COM TRAVESSÕES EM MADEIRA PREGADA E FECHAMENTO EM TELA DE POLIPROPILENO PARA EDIFICAÇÕES COM ALTURA IGUAL OU SUPERIOR A 4 PAVIMENTOS. AF_11/2017	M	586,40	27,02	15.844,52
3			FECHAMENTO DE VÃOS				9.293,65
3.1	97039	SINAPI	FECHAMENTO REMOVÍVEL DE VÃO DE PORTAS, EM MADEIRA (VÃO DO ELEVADOR) 1 MONTAGEM EM OBRA. AF_11/2017	m²	140,49	29,56	4.152,88
3.2	97041	SINAPI	FECHAMENTO REMOVÍVEL DE ABERTURA NO PISO, EM MADEIRA 1 MONTAGEM EM OBRA. AF_11/2017	m²	53,60	95,91	5.140,77
4			SINALIZAÇÃO				433,58
4.1	97053	SINAPI	SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017	M	14,00	30,97	433,58
5			TAPUME				47.395,80
5.1	73932/001	SINAPI	GRADE DE FERRO EM BARRA CHATA 3/16"	m²	180,00	263,31	47.395,80
6			LINHA DE VIDA				3.702,60
6.1	YCL150	CYPE	LINHA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORÁRIA, DE FITA DE POLIESTER, FIXADA A SUPORTE DE CONCRETO OU METÁLICO	10M	9,00	411,40	3.702,60
Total Geral							RS 103.860,29

7.2 APÊNDICE 2 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA DA EMPRESA B

Descrição do Orçamento		Bancos Utilizados		B.D.I.		Encargos Sociais	
EMPRESA B		SINAPI - 08/2018 - PR; GERADOR DE PREÇO CYPE 2018		0,0%		0,0% - Desonerado	
Planilha Orçamentária Sintética							
Item	Código	Banco	Descrição	Und.	Quant.	Valor Unit. (RS)	Total (RS)
1			PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRIMÁRIA				35.838,72
1.1	02.SEDIE PCS.001/0 1	SINAPI	PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRINCIPAL (PRIMÁRIA) PARA COLETA DE ENTULHOS COM ESTRUTURA METÁLICA E TRAMA DE MADEIRA FORRADA EM PAINEL COMPENSADO - 1 MONTAGEM POR OBRA. AF_11/2017	M	115,20	311,10	35.838,72
2			PLATAFORMA DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIA				19.855,81
2.1	02.SEDIE PCS.005/0 1	SINAPI	PLATAFORMA DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIA PARA COLETA DE ENTULHOS COM ESTRUTURA METÁLICA E TRAMA DE MADEIRA FORRADA EM PAINEL COMPENSADO - 1 MONTAGEM POR OBRA. AF_11/2017	M	80,60	246,35	19.855,81
3			GUARDA-CORPO				45.177,44
3.1	97012	SINAPI	GUARDA-CORPO FIXADO EM FORMA DE MADEIRA COM TRAVESSÕES EM MADEIRA PREGADA E FECHAMENTO EM TELA DE POLIPROPILENO PARA EDIFICAÇÕES COM ALTURA IGUAL OU SUPERIOR A 4 PAVIMENTOS. AF_11/2017	M	1.672,00	27,02	45.177,44
4			SINALIZAÇÃO				102,50
4.1	1	Próprio	PLACA DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA EM PVC 20X15CM	UN	5,00	20,50	102,50
5			TAPUME				2.477,81
5.1	98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	m²	32,56	76,10	2.477,81
6			EXTINTORES				382,59
6.1	72553	SINAPI	EXTINTOR DE PQS 4KG - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	3,00	127,53	382,59
7			LINHA DE VIDA				2.423,36
7.1	00038200	SINAPI	CORDA DE POLIAMIDA 12 MM TIPO BOMBEIRO, PARA TRABALHO EM ALTURA	100M	1,00	529,26	529,26
7.2	00036149	SINAPI	TRAVA-QUEDAS EM ACO PARA CORDA DE 12 MM, EXTENSOR DE 25 X 300 MM, COM MOSQUETAO TIPO GANCHO TRAVA DUPLA	UN	13,00	145,70	1.894,10
Total Geral							RS 106.258,23

7.3 APÊNDICE 3 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA COM DIVISÃO DE CUSTOS DA EMPRESA A

Descrição do Orçamento		Bancos Utilizados		B.D.I.		Encargos Sociais	
EMPRESA A		SINAPI - 08/2018 - PR; GERADOR DE PREÇOS CYPE 2018		0,0%		0,0% - Desonerado	
Item	Código	Banco	Descrição	Und.	Quant.	Valor Unit (RS)	Total (RS)
							Total Geral
							M. O. EQ. MAT.
1			PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRIMÁRIA				27.190,14
1.1	02.SEDIE PCS.001/0	SINAPI	PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRIMÁRIA (PRIMÁRIA) PARA COLETA DE ENTULHOS COM ESTRUTURA METÁLICA E TRAMA DE MADEIRA FORRADA EM PAINEL COMPENSADO - 1 MONTAGEM POR OBRA. AF_11/2017	M	87,40	311,10	27.190,14
2			GUARDA-CORPO				15.844,52
2.1	97012	SINAPI	GUARDA-CORPO FIXADO EM FORMA DE MADEIRA COM TRAVESSÕES EM MADEIRA PREGADA E FECHAMENTO EM TELA DE POLIPROPILENO PARA EDIFICAÇÕES COM ALTURA IGUAL OU SUPERIOR A 4 PAVIMENTOS. AF_11/2017	M	586,40	27,02	15.844,52
3			FECHAMENTO DE VÃOS				9.293,65
3.1	97039	SINAPI	FECHAMENTO REMOVÍVEL DE VÃO DE PORTAS, EM MADEIRA (VÃO DO ELEVADOR) 1 MONTAGEM EM OBRA. AF_11/2017	m²	140,49	29,56	4.152,88
3.2	97041	SINAPI	FECHAMENTO REMOVÍVEL DE ABERTURA NO PISO, EM MADEIRA 1 MONTAGEM EM OBRA. AF_11/2017	m²	53,60	95,91	5.140,77
4			SINALIZAÇÃO				433,58
4.1	97033	SINAPI	SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017	M	14,00	30,97	433,58
5			TAPUME				47.395,80
5.1	75932/001	SINAPI	GRADE DE FERRO EM BARRA CHATA 3/16"	m²	180,00	263,31	47.395,80
6			LINHA DE VIDA				3.702,60
6.1	YCL150	CYPE	LINHA DE VIDA HORIZONTAL TEMPORÁRIA, DE FITA DE POLIESTER, FIXADA A SUPORTE DE CONCRETO OU METÁLICO	10M	9,00	411,40	3.702,60
Totais (RS)							103.860,29
M. O. = MÃO DE OBRA							19.994,10
EQ. = EQUIPAMENTOS							82.883,50
MAT. = MATERIAIS							3.702,60

7.4 APÊNDICE 4 - PLANILHA ORÇAMENTÁRIA SINTÉTICA COM DIVISÃO DE CUSTOS DA EMPRESA B

Descrição do Orçamento Bancos Utilizados		B.D.I.		Encargos Sociais						
EMPRESA B		SINAPI - 08/2018 - PR; GERADOR DE PREÇO CYPE 2018		0,0% - Desonerado						
		0,0%								
Planilha Orçamentária Sintética com divisão de custos										
Item	Código	Banco	Descrição	Und.	Quant.	Valor Unit (RS)	M. O.	EQ.	MAT.	Total
1			PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRIMÁRIA							35.838,72
1.1	02.SEDIE PCS.001/0 1	SINAPI	PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRINCIPAL (PRIMÁRIA) PARA COLETA DE ENTULHOS COM ESTRUTURA METÁLICA E TRAMA DE MADEIRA FORRADA EM PAINEL COMPENSADO - 1 MONTAGEM POR OBRA. AF_11/2017	M	115,20	311,10	5.126,40	118,66	30.593,66	35.838,72
2			PLATAFORMA DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIA							19.855,81
2.1	02.SEDIE PCS.005/0 1	SINAPI	PLATAFORMA DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIA PARA COLETA DE ENTULHOS COM ESTRUTURA METÁLICA E TRAMA DE MADEIRA FORRADA EM PAINEL COMPENSADO - 1 MONTAGEM POR OBRA. AF_11/2017	M	80,60	246,35	2.803,27	64,48	16.988,06	19.855,81
3			GUARDA-CORPO							45.177,44
3.1	97012	SINAPI	GUARDA-CORPO FIXADO EM FÓRMA DE MADEIRA COM TRAVESSÕES EM MADEIRA PREGADA E FECHAMENTO EM TELA DE POLIPROPILENO PARA EDIFICAÇÕES COM ALTURA IGUAL OU SUPERIOR A 4 PAVIMENTOS. AF_11/2017	M	1.672,00	27,02	17.104,56	1.789,04	26.283,84	45.177,44
4			SINALIZAÇÃO							102,50
4.1	1	Próprio	PLACA DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA EM PVC 20X15CM	UN	5,00	20,50			102,50	102,50
5			TAPUME							2.477,81
5.1	98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	m²	32,56	76,10	393,98	9,12	2.074,72	2.477,81
6			EXTINTORES							382,59
6.1	72553	SINAPI	EXTINTOR DE PQS 4KG - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	3,00	127,53	24,90	0,66	357,03	382,59
7			LINHA DE VIDA							2.423,36
7.1	00038200	SINAPI	CORDA DE POLIAMIDA 12 MM TIPO BOMBEIRO, PARA TRABALHO EM ALTURA	100M	1,00	529,26	0,00	0,00	529,26	529,26
7.2	00036149	SINAPI	TRAVA-QUEDAS EM AÇO PARA CORDA DE 12 MM, EXTENSOR DE 25 X 300 MM, COM MOSQUETÃO TIPO GANCHO TRAVA DUPLA	UN	13,00	145,70	0,00	1.894,10	0,00	1.894,10
Totais (RS)							25.453,10	3.876,05	76.929,08	106.258,23

7.5 APÊNDICE 5 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COMPLEMENTAR
DA EMPRESA A

CUSTOS COMPLEMENTARES										
CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO EPI	TEMPO MÉDIO DE USO (MESES)	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO POR FUNCIONÁRIO (R\$/MÊS)	TEMPO DE OBRA (MÊS)	CUSTO POR FUNCIONÁRIO DURANTE A OBRA (R\$)	FUNÇÃO	Nº DE FUNCIONÁRIOS	CUSTO TOTAL DURANTE A OBRA (R\$)
12895	SINAPI	CAPACETE DE SEGURANCA ABA FRONTAL COM SUSPENSÃO DE POLIETILENO, SEM JUGULAR (CLASSE B)	24	R\$ 12,40	R\$ 0,52	46	R\$ 23,77	ALMOXARIFE	2	R\$ 670,60
36152	SINAPI	OCULOS DE SEGURANCA CONTRA IMPACTOS COM LENTE INCOLOR, ARMACAO NYLON, COM PROTECAO UVA E UVB	12	R\$ 4,83	R\$ 0,40	46	R\$ 18,52	ARMADOR	5	R\$ 1.527,01
11456	ORSE	PROTECTOR AURICULAR TIPO CONCHA CA: 13859	12	R\$ 16,64	R\$ 1,39	46	R\$ 63,79	CARPINTEIRO	5	R\$ 1.845,94
36150	SINAPI	AVENTAL DE SEGURANCA DE RASPA DE COURO 1,00 X 0,60 M	12	R\$ 39,44	R\$ 3,29	46	R\$ 151,19	OPERADOR ELEVADOR	1	R\$ 335,30
10595	ORSE	LUIVA DE RASPA	3	R\$ 7,30	R\$ 2,43	46	R\$ 111,93	PEDREIRO	12	R\$ 1.850,58
4727	ORSE	LUIVA DE PROTEÇÃO DE LÁTEX	1	R\$ 6,37	R\$ 6,37	46	R\$ 293,02	SERVENTE	16	R\$ 2.467,44
36148	SINAPI	CINTURAO DE SEGURANCA TIPO PARAQUEDISTA, FIVELA EM ACO, AJUSTE NO SUSPENSARIO, CINTURA E PERNAS	24	R\$ 59,52	R\$ 2,48	46	R\$ 114,08	MESTRE DE OBRAS	1	R\$ 154,22
								ENGENHEIRO CIVIL	2	R\$ 84,56
								TÉCNICO DE SEGURANÇA	1	R\$ 42,28
								TOTAL		R\$ 8.977,94

7.6 APÊNDICE 6 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COMPLEMENTAR
DA EMPRESA B

CUSTOS COMPLEMENTARES										
CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO EPI	TEMPO MÉDIO DE USO (MESES)	CUSTO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO POR FUNCIONÁRIO (R\$/MÊS)	TEMPO DE OBRA (MÊS)	CUSTO POR FUNCIONÁRIO DURANTE A OBRA (R\$)	FUNÇÃO	Nº DE FUNCIONÁRIOS	CUSTO TOTAL DURANTE A OBRA (R\$)
12895	SINAPI	CAPACETE DE SEGURANCA ABA FRONTAL COM SUSPENSAO DE POLIETILENO, SEM JUGULAR (CLASSE B)	6	R\$ 12,40	R\$ 2,07	62	R\$ 128,13	ARMADOR	1	R\$ 661,02
36152	SINAPI	OCULOS DE SEGURANCA CONTRA IMPACTOS COM LENTE INCOLOR, ARMACAO NYLON, COM PROTECAO UVA E UVB	6	R\$ 4,83	R\$ 0,81	62	R\$ 49,91	CARPINTEIRO	2	R\$ 1.665,94
11456	ORSE	PROTECTOR AURICULAR TIPO CONCHA CA: 13859	6	R\$ 16,64	R\$ 2,77	62	R\$ 171,95	OPERADOR ELEVADOR	1	R\$ 243,87
36150	SINAPI	AVENTAL DE SEGURANCA DE RASPA DE COURO 1,00 X 0,60 M	6	R\$ 39,44	R\$ 6,57	62	R\$ 407,55	PEDREIRO	3	R\$ 760,43
10595	ORSE	LUIVA DE RASPA	6	R\$ 7,50	R\$ 1,22	62	R\$ 75,43	SERVENTE	4	R\$ 1.013,91
4727	ORSE	LUIVA DE PROTEÇÃO DE LÁTEX	6	R\$ 6,37	R\$ 1,06	62	R\$ 65,82	MESTRE DE OBRAS	1	R\$ 253,48
36148	SINAPI	CINTURAO DE SEGURANCA TIPO PARA-QUEDISTA, FIVELA EM ACO, AJUSTE NO SUSPENSARIO, CINTURA E PERNAS	6	R\$ 59,52	R\$ 9,92	62	R\$ 615,04	ENGENHEIRO CIVIL	1	R\$ 178,04
								TÉCNICO DE SEGURANÇA	1	R\$ 178,04
SALÁRIO TOTAL DO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO										R\$ 68.200,00
ELABORAÇÃO PCMAT										R\$ 1.700,00
CUSTO TOTAL										R\$ 74.854,73

Curva ABC de Insumos da empresa A										
Código	Banco	Descrição		Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso (%)	Valor Acumulado (RS)	Peso Acumulado (%)
00004517	SINAPI	PEÇA DE MADEIRA NATIVA REGIONAL 2,5 X 7,0 CM (SARRAFO-P-FORMA)		M	745,56	1,76	1312,18	1,26	73.384,31	70,66%
00001355	SINAPI	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE *2,2 X 1,1* M, E = 14 MM		m²	64,00	18,70	1.196,94	1,15%	74.581,25	71,81%
00034443	SINAPI	ACO CA-50, 16 MM, DOBRADO E CORTADO		KG	119,53	4,51	539,07	0,52%	75.120,32	72,33%
00005068	SINAPI	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)		KG	46,58	9,66	449,93	0,43%	75.570,25	72,76%
00036146	SINAPI	PROTETOR SOLAR FPS 30, EMBALAGEM 2 LITROS		UN	1,70	210,80	358,12	0,34%	75.928,37	73,11%
00034498	SINAPI	CONE DE SINALIZAÇÃO EM PVC FLEXÍVEL, H = 70 / 76 CM (NBR. 15071)		UN	2,45	142,54	349,22	0,34%	76.277,59	73,44%
00036144	SINAPI	RESPIRADOR DESCARTÁVEL SEM VALVULA DE EXALAÇÃO, PFF 1		UN	152,70	1,58	210,73	0,20%	76.732,52	73,88%
00007307	SINAPI	FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)		L	6,93	22,02	152,54	0,15%	76.885,06	74,03%
00036150	SINAPI	AVENTAL DE SEGURANÇA DE RASPA DE COURO 1,00 X 0,60 M		UN	3,62	36,82	133,46	0,13%	77.018,52	74,16%
00012893	SINAPI	BOTA DE SEGURANÇA COM BIQUERA DE AÇO E COLARINHO ACOLCHOADO		PAR	2,19	59,52	130,52	0,13%	77.149,04	74,28%
00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32		KG	255,63	0,46	117,59	0,11%	77.266,63	74,39%
00012815	SINAPI	FITA CREPE ROLO DE 25 MM X 50 M		UN	12,14	6,49	78,82	0,08%	77.345,45	74,47%
00000010	SINAPI	BALDE PLÁSTICO CAPACIDADE *10* L		UN	10,74	6,03	64,74	0,06%	77.410,19	74,53%
00038476	SINAPI	ESCADA DUPLA DE ABRIR EM ALUMÍNIO, MODELO PINTOR, 8 DEGRAUS		UN	0,28	222,30	61,24	0,06%	77.471,43	74,59%
00038399	SINAPI	BOLSA DE LONA PARA FERRAMENTAS *50 X 35 X 25* CM		UN	0,36	147,54	53,50	0,05%	77.524,93	74,64%

Curva ABC de Insumos da empresa A										
Código	Banco	Descrição	Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso (%)	Valor Acumulado (RS)	Peso Acumulado (%)	
00038390	SINAPI	ROLO DE LA DE CARNEIRO 23 CM (SEM CABO)	UN	2,02	25,50	51,62	0,05%	77.576,54	74,69%	
00000370	SINAPI	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	0,89	55,00	48,71	0,05%	77.625,25	74,74%	
00038477	SINAPI	ESCADA EXTENSIVEL EM ALUMINIO COM 6,00 M ESTENDIDA	UN	0,06	629,56	37,18	0,04%	77.662,43	74,78%	
00038382	SINAPI	LINHA DE PEDREIRO LISA 100 M	UN	3,66	8,46	30,93	0,03%	77.693,36	74,81%	
00025966	SINAPI	REDUTOR TIPO THINNER PARA ACABAMENTO	L	2,02	14,37	29,09	0,03%	77.722,45	74,83%	
00038396	SINAPI	SELADOR HORIZONTAL PARA FITA DE ACO 1 "	UN	0,07	346,13	25,12	0,02%	77.747,57	74,86%	
00038393	SINAPI	ROLO DE ESPUMA POLIESTER 23 CM (SEM CABO)	UN	2,02	11,50	23,28	0,02%	77.770,85	74,88%	
00002705	SINAPI	ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA	KW/H	28,41	0,51	14,49	0,01%	77.785,34	74,89%	
00014618	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELETRICO, POTENCIA DE *1600* W, PARA DISCO DE DIAMETRO DE 10" (250 MM)	UN	0,003	914,80	2,82	0,00%	77.788,16	74,90%	
00042015	SINAPI	FITA PLASTICA ZEBRADA PARA DEMARCAO DE AREAS, LARGURA = 7 CM, SEM ADESIVO (COLETADO CAIXA)	M	15,40	0,09	1,39	0,00%	77.789,55	74,90%	
Total com material								RS 77.789,55		
Total Geral								RS 103.860,29		

7.8 APÊNDICE 8 – CURVA ABC DE INSUMOS DA EMPRESA B

Obra	Bancos		B.D.I.		Encargos Sociais				
	SINAPI - 08/2018 - Paraná; GERADOR DE PREÇOS CYPE 2018	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	- Desonerado			
EMPRESA B	Curva ABC de Insumos da empresa B								
Código	Banco	Descrição	Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso (%)	Valor Acumulado (RS)	Peso Acumulado (%)
00003993	SINAPI	TABUA DE MADEIRA APARELHADA *2,5 X 15* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m²	255,2	67,26	17.163,37	16,15%	17.163,37	16,15%
00001342	SINAPI	CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2,20 X 1,10 m, E = 14 MM	UN	276,93	58,05	16.075,62	15,13%	33.238,99	31,28%
00003992	SINAPI	TABUA DE MADEIRA APARELHADA *2,5 X 30* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	783,71	18,25	14.302,71	13,46%	47.541,70	44,74%
00020209	SINAPI	PECA DE MADEIRA APARELHADA *7,5 X 7,5* CM (3 X 3 ") MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	573,16	11,30	6.476,73	6,10%	54.018,43	50,84%
00000001	CYPE	SUPORTE DE PLATAFORMA DE PROTEÇÃO PRIMARIA PRINCIPAL PERFIL EM "U" EM AÇO DE 3 MM 2500X800X40X75X40 MM COM PINO DE FIXAÇÃO	UN	46,08	103,48	4.768,36	4,49%	58.786,78	55,32%
00000002	CYPE	SUPORTE DE PLATAFORMA DE PROTEÇÃO SECUNDARIA PADRAO COM PERFIL EM "U" EM AÇO DE 3 MM 1400X800X25X50X25 MM COM PINO DE FIXAÇÃO	UN	32,24	85,26	2.748,78	2,59%	61.535,57	57,91%
00004430	SINAPI	CAIBRO DE MADEIRA NAO APARELHADA *5 X 6* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	379,09	6,80	2.577,79	2,43%	64.113,35	60,34%
00034443	SINAPI	ACO CA-50, 16 MM, DOBRADO E CORTADO	KG	267,78	4,51	1.207,67	1,14%	65.321,02	61,47%
00007243	SINAPI	TELHA DE ACO ZINCADO TRAPEZOIDAL, A = *40* MM, E = 0,5 MM, SEM PINTURA	m²	35,73	28,15	1.005,93	0,95%	66.326,95	62,42%
00005068	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	KG	87,39	9,66	844,23	0,79%	67.171,19	63,22%
00036146	SINAPI	PROTETOR SOLAR FPS 30, EMBALAGEM 2 LITROS	UN	2,09	210,80	439,81	0,41%	68.140,26	64,13%
00010891	SINAPI	EXTINTOR DE INCENDIO PORTATIL COM CARGA DE PO QUIMICO SECO (PQS) DE 4 KG, CLASSE BC	UN	3,00	115,71	347,13	0,33%	68.487,39	64,43%
00004433	SINAPI	PECA DE MADEIRA NAO APARELHADA *7,5 X 7,5* CM (3 X 3 ") MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	39,96	8,23	328,88	0,31%	68.816,26	64,76%

Curva ABC de Insumos da empresa B										
Código	Banco	Descrição		Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso (%)	Valor Acumulado (RS)	Peso Acumulado (%)
00036153	SINAPI	TALABARTE DE SEGURANCA, 2 MOSQUETÕES TRAVA DUPLA *53*MM DE ABERTURA, COM ABSORVEDOR DE ENERGIA		UN	1,81	165,85	299,91	0,28%	69.116,17	65,05%
00007307	SINAPI	FUNDO ANTICORROSIVO PARA METAIS FERROSOS (ZARCAO)		L	13,12	22,02	288,98	0,27%	69.405,15	65,32%
00036144	SINAPI	RESPIRADOR DESCARTAVEL SEM VALVULA DE EXALACAO, PFF 1		UN	187,54	1,38	258,80	0,24%	69.663,95	65,56%
00012893	SINAPI	BOTA DE SEGURANCA COM BIQUEIRA DE ACO E COLARINHO ACOLCHOADO		PAR	2,69	59,52	160,30	0,15%	69.988,15	65,87%
00000003	Próprio	PLACA DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA EM PVC 20X15CM		UN	5,00	20,50	102,50	0,10%	70.090,65	65,96%
00012815	SINAPI	FITA CREPE ROLO DE 25 MM X 50 M		UN	14,97	6,49	97,19	0,09%	70.187,84	66,03%
00000010	SINAPI	BALDE PLASTICO CAPACIDADE *10* L		UN	13,24	6,03	79,82	0,08%	70.267,66	66,13%
00038476	SINAPI	ESCADA DUPLA DE ABRIR EM ALUMINIO, MODELO PINTOR, 8 DEGRAUS		UN	0,34	222,30	75,50	0,07%	70.343,16	66,20%
00038399	SINAPI	BOLSA DE LONA PARA FERRAMENTAS *50 X 35 X 25* CM		UN	0,45	147,54	65,97	0,06%	70.409,13	66,26%
00038390	SINAPI	ROLO DE LA DE CARNEIRO 23 CM (SEM CABO)		UN	2,50	25,50	63,64	0,06%	70.472,78	66,32%
00038477	SINAPI	ESCADA, EXTENSIVEL EM ALUMINIO COM 6,00 M ESTENDIDA		UN	0,07	629,56	45,84	0,04%	70.518,62	66,37%
00038382	SINAPI	LINHA DE PEDREIRO LISA, 100 M		UN	4,51	8,46	38,14	0,04%	70.556,75	66,40%
00025966	SINAPI	REDUTOR TIPO THINNER PARA ACABAMENTO		L	2,5	14,37	35,86	0,03%	70.592,62	66,43%
00038396	SINAPI	SELADOR HORIZONTAL PARA FITA DE ACO 1 "		UN	0,09	346,13	30,98	0,03%	70.623,59	66,46%
00038393	SINAPI	ROLO DE ESPUMA POLIESTER 23 CM (SEM CABO)		UN	2,50	11,50	28,70	0,03%	70.652,29	66,49%

Curva ABC de Insumos da empresa B										
Código	Banco	Descrição	Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso (%)	Valor Acumulado (RS)	Peso Acumulado (%)	
00005061	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 27 (2 1/2 X 10)	KG	1,39	9,50	13,24	0,01%	70.665,53	66,50%	
00002705	SINAPI	ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA	KW/H	19,82	0,51	10,11	0,01%	70.675,64	66,51%	
00001379	SINAPI	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	8,55	0,46	3,93	0,00%	70.679,57	66,52%	
00014618	SINAPI	SERRA CIRCULAR DE BANCADA COM MOTOR ELETRICO, POTENCIA DE *1600* W, PARA DISCO DE DIAMETRO DE 10" (250 MM)	UN	0,003	914,80	2,74	0,00%	70.682,31	66,52%	
00000370	SINAPI	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA,FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	0,035	55,00	1,90	0,00%	70.684,21	66,52%	
00004350	SINAPI	BUCHA DE NYLON, DIAMETRO DO FURO 8 MM, COMPRIMENTO 40 MM, COM PARAFUSO DE ROSCA SOBERBA, CABECA CHATA, FENDA SIMPLES, 4,8 X 50 MM	UN	3,00	0,38	1,14	0,00%	70.685,35	66,52%	
00004721	SINAPI	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 x 19 MM) POSTO PEDREIRA-FORNECEDOR, SEM FRETE	m³	0,023	37,75	0,88	0,00%	70.686,23	66,52%	
Total Material								RS 70.686,23		
Total Geral								RS 106.258,23		

7.9 APÊNDICE 9 – CUSTO COM MATERIAIS PARA LINHA DE VIDA DA EMPRESA A

Obra	Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais
EMPRESA A	GERADOR DE PREÇOS CYPE 2018	0,0%	0,0% desonerado

Custo de materiais para linha de vida da empresa A								
Código	Banco	Descrição	Tipo	Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso
mt50spl 200b	CYPE	DISPOSITIVO DE ANCORAGEM CAPAZ DE SUPORTAR UMA CARGA DE 25 kN, FORMADO POR FITA DE POLIÉSTER DE 35MM DE LARGURA, TENSOR COM MECANISMO DE BLOQUEIO ANTI-RETORNO E ARGOLA, AMORTIZÁVEL EM 3 UTILIZAÇÕES, PARA FIXAÇÃO A SUPORTE DE CONCRETO OU METÁLICO DE 0,8 A 3,6M DE PERÍMETRO.	Material	UN	9,00	218,93	1970,37	1,90%
mt50spl 210b	CYPE	FITA DE POLIÉSTER DE 35MM DE LARGURA E 10M DE COMPRIMENTO, COM TENSOR COM MECANISMO DE BLOQUEIO ANTI-RETORNO E MOSQUETÃO EM AMBOS OS EXTREMOS, AMORTIZÁVEL EM 3 UTILIZAÇÕES.	Material	UN	9,00	188,97	1700,73	1,64%
TOTAL (RS)							3671,1	3,53%

7.10 APÊNDICE 10 – CUSTO COM MATERIAIS PARA A LINHA DE VIDA DA EMPRESA B

Obra	Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais
EMPRESA B	SINAPI - 08/2018 - Paraná	0,0%	0,0% desonerado

Custo de materiais para linha de vida da empresa B								
Código	Banco	Descrição	Tipo	Und.	Qtd.	Valor Unitário (RS)	Total (RS)	Peso
00036149	SINAPI	TRAVA-QUEDAS EM ACO PARA CORDA DE 12 MM, EXTENSOR DE 25 X 300 MM, COM MOSQUETAO TIPO GANCHO TRAVA DUPLA	Equipamento	UN	14,21	145,70	2070,56	1,95%
00038200	SINAPI	CORDA DE POLLAMIDA 12 MM TIPO BOMBEIRO, PARA TRABALHO EM ALTURA	Material	100M	1,00	529,26	529,26	0,50%
00036153	SINAPI	TALABARTE DE SEGURANCA, 2 MOSQUEToes TRAVA DUPLA *53* MM DE ABERTURA, COM ABSORVEDOR DE ENERGIA	Material	UN	1,81	165,85	299,91	0,28%
TOTAL (RS)							2899,7	2,73%