

LUIZA LOPES CARVALHO

**AUDITORIA DE AVALIAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES RELATIVAS À NR-18 E
SEU IMPACTO NO CUSTO DE EMPREENDIMENTOS DO SUBSETOR
EDIFICAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Área de Concentração: Gestão, Produção e Meio Ambiente.

Orientador: Prof.: João Alberto Neves dos Santos

Niterói

2017

LUIZA LOPES CARVALHO

**AUDITORIA DE AVALIAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES RELATIVAS À NR-18 E
SEU IMPACTO NO CUSTO DE EMPREENDIMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Área de Concentração: Gestão, Produção e Meio Ambiente.

BANCA EXAMINADORA

Dsc. Assed

Haddad



Dsc. Leandro Torres

Dsc. João Alberto Neves dos Santos

Niterói

2017

RESUMO

A indústria da Construção Civil é um dos setores que apresentam as piores condições de segurança e conseqüentemente o maior número de acidentes de trabalho todos os anos. Dentre os fatos que justificam essa realidade, tem-se a degradação das condições de trabalho causadas pela globalização, a falta de infraestrutura de segurança nos canteiros de obras e a falta de cumprimento da lei ou regulamentação adequada de segurança. Diante desse cenário, é necessário que os empregadores formem uma consciência sobre o problema, implementando alternativas eficazes para o seu enfrentamento, dentre elas a implantação de programas de prevenção. É um fato incontestável que inúmeros acidentes seriam evitados, se as empresas adotassem os princípios mínimos de segurança presentes na Norma Regulamentadora NR-18. Ela estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implantação de medidas e controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da Construção, que deveriam estar presentes nos arranjos físicos dos canteiros de obra (NR-18). Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo aplicar um instrumento qualitativo, em 31 canteiros de obras, que contribua para a avaliação de elementos críticos em Programas de Avaliação das Condições de Trabalho da Indústria da Construção. Após constatadas as irregularidades dos canteiros de obras, quantificar as possíveis multas a serem aplicadas por um auditor-fiscal do trabalho, em um fiscalização e fazer comparações entre o valor que deve ser investido para que a empresa de estudo consiga se adequar aos aspectos preconizados pelas NR-18 e o valor dessa multa a ser paga. Por fim, verificar a existência de um modelo de correlação multilinear entre as variáveis de estudo: Nível de adequação do canteiro, multa, custo de adequação e porte da empresa.

Palavras-chave: Construção civil, Segurança do trabalho, NR-18, NR-28.

ABSTRACT

The Civil Construction industry is one of the sectors with the worst safety conditions and consequently the greatest number of accidents at work every year. Among the facts that justify this reality are the degradation of working conditions caused by globalization, the lack of security infrastructure in construction sites and the lack of compliance with the law or adequate safety regulations. Given this scenario, it is necessary for employers to become aware of the problem, implementing effective alternatives for their confrontation, among them the implementation of prevention programs. It is an indisputable fact that many accidents would be avoided if companies adopted the minimum safety principles in the Regulatory Standard NR-18. It establishes administrative, planning and organizational guidelines that aim to implement measures and control and preventive safety systems in the processes, conditions and working environment in the Construction industry, which should be present in the physical arrangements of the construction sites (NR-18). In this way, the present work aims to apply a qualitative tool, in 31 construction sites, that contributes to the evaluation of critical elements in Construction Industry Work Conditions Assessment Programs. After verifying the irregularities of construction sites, quantify the possible fines to be applied by a labor auditor in an inspection and make comparisons between the amount that must be invested so that the study company can adapt to the aspects recommended by the NR-18 and the amount of this fine to be paid. Finally, to verify the existence of a multilinear correlation model between those of study: Level of adequacy of the site, fine, cost of adequacy and size of the company.

Keywords: Construction, Safety, NR-18, NR-28.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Segmentação geral da cadeia de construção civil.....	23
Figura 2 : Sequência de acontecimentos de um acidente – Teoria do Dominó, Heinrich.....	30
Figura 3: Interrupção da sequência de acontecimentos – Teoria do Dominó, Heinrich.....	30
Figura 4: Etapas da metodologia.....	40
Figura 5: Exemplo de configuração e requisitos da lista de verificação.	43
Figura 6: Localização dos 31 canteiros de obra avaliados	44
Figura 7: Gráfico referente ao nível de adequação aos itens da NR-18 por canteiro	53
Figura 8: Número de canteiros em função da sua classificação	54
Figura 9: Vão de acesso às caixas dos elevadores do canteiro 30.....	55
Figura 10: Número de infrações encontradas em função do grau de risco.....	56
Figura 11: Comparação entre resultados de pesquisas anteriores	57
Figura 12: Número de empresas e canteiros avaliados em relação ao seu porte.....	58
Figura 13: Nível de adequação médio à NR-18 por porte das empresas.....	59
Figura 14: Valor da multa média a ser paga por canteiro em função do porte da empresa.....	60
Figura 15: Comparação entre o valor médio da multa a ser paga e o custo de adequação das não conformidades	63
Figura 16: Análise de correlação entre o nível de adequação por canteiro e sua respectiva multa..	64
Figura 17: Nível de adequação médio auferido por cada categoria contemplada no Checklist	65
Figura 18: Multa total calculada por categoria de avaliação.....	65
Figura 19: Custo de adequação calculada por categoria de avaliação.....	66
Figura 20: Multa por item infringido referentes à categoria Ambiente de trabalho.....	67
Figura 21: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Ambiente de Trabalho	68
Figura 22: Retrato de um banheiro em não conformidade com a Norma	72
Figura 23: Retrato de um refeitório em não conformidade com a Norma	73
Figura 24: Retrato da falta de um local adequado para as refeições	73
Figura 25: Retrato de um fogão dentro do alojamento.....	74
Figura 26: Multa por item infringido referentes à categoria Área de vivência	75
Figura 27: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Área de Vicência	76
Figura 28: Falta de proteção nas escadas fixas.....	78
Figura 29: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Escadas, rampas e passarelas, discriminada por item.....	79
Figura 30: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Escadas, Rampas e Passarelas	80
Figura 31: Retrato da carência de proteções periféricas.....	82
Figura 32: Retrato da falta de utilização de Plataformas principais e secundárias.....	83
Figura 33: Retrato do uso inadequado de telas de proteção	84
Figura 34: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Escadas, rampas e passarelas, discriminada por item.....	84
Figura 35: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Medidas de Proteção contra queda em altura	85
Figura 36: Retrato da utilização de um andaime não conforme com a Norma	88
Figura 37: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria AndAIMes e Plataformas de trabalho, discriminada por item.....	88

Figura 38: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Andaimos e Plataformas de Trabalho.....	89
Figura 39: Retrato do mau uso de EPIs	90
Figura 40: Retrato da falta de uso do cinto de segurança.....	91
Figura 41: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria EPI, discriminada por item.....	92
Figura 42: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria EPI	93
Figura 43: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Treinamento, discriminada por item.....	95
Figura 44: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Treinamento.....	96
Figura 45: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Ordem e Limpeza, discriminada por item	98
Figura 46: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Ordem e Limpeza	98
Figura 47: Local com risco de queda não sinalizado	100
Figura 48: Sinalização referente ao uso de EPI.....	101
Figura 49: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Sinalização, discriminada por item	102
Figura 50: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Sinalização.....	103
Figura 51: Gráfico de Probabilidade referente à variável Nível de Adequação do Canteiro	104
Figura 52: Gráfico de Probabilidade referente à variável Multa	104
Figura 53: Gráfico de Probabilidade referente à variável Custo de Adequação.....	105
Figura 54: Gráfico de Probabilidade referente à variável Tipo de Empresa	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Participação (%) do PIB da Construção Civil no PIB total Brasil – 2000 a 2015	20
Tabela 2: Número de acidentes do trabalho na construção civil, comparado ao total no Brasil, de 2009 a 2013.....	31
Tabela 3: Classificação metodológica quanto aos Fins	38
Tabela 4: Classificação metodológica quanto aos Meios	38
Tabela 5: Classificação metodológica quanto à Abordagem.....	39
Tabela 6: Classificação metodológica quanto à Natureza	39
Tabela 7: Informações sobre número de funcionários e número de canteiros por empresas avaliada	44
Tabela 8: Parte da tabela referente ao Código de Infração da NR-18	47
Tabela 9: Gradação das Multas	48
Tabela 10: Orientações para análise do VIF.....	51
Tabela 11: Apresentação do valor da multa e do custo de adequação por canteiro de obra.....	61
Tabela 12: Nível de adequação dos itens da categoria Ambiente de Trabalho	66
Tabela 13: Nível de adequação dos itens da categoria Área de vivência	69
Tabela 14: Nível de adequação dos itens da categoria Dados Escadas, Rampas e Passarelas	76
Tabela 15: Nível de adequação dos itens da categoria Medidas de proteção contra quedas de altura	80
Tabela 16: Nível de adequação dos itens da categoria Andaimos e plataformas de trabalho.....	86
Tabela 17: Nível de adequação dos itens da categoria Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	89
Tabela 18: Nível de adequação dos itens da categoria Treinamento.....	94
Tabela 19: Nível de adequação dos itens da categoria Ordem e Limpeza	96
Tabela 20: Nível de adequação dos itens da categoria Sinalização.....	99
Tabela 21: Teste de Normalidade Shapiro-Wilk	106
Tabela 22: Análise de Correlação de Pearson	107
Tabela 23: Análise de Correlação de Pearson sem a variável Multa.....	107
Tabela 24: Teste do Fator de Inflação de Variância (VIF).....	108
Tabela 25: Estatística de estatística de Durbin-Watson.....	109
Tabela 26: Estimativa dos Parâmetros do Modelo	109

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Nível de adequação da variável analisada	43
Equação 2: Modelo de regressão.....	52
Equação 3: Modelo de regressão Múltipla	52
Equação 4: Equação de Regressão Multivariada.....	110

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 NOTAS INICIAIS.....	12
1.2 O PROBLEMA	14
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 Objetivo Geral:	14
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS	15
1.5 JUSTIFICATIVAS.....	16
1.6 DELIMITAÇÕES	17
1.7 ESTRUTURA TRABALHO.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	18
2.1.1 Conceito	18
2.1.2 Importância Econômica	19
2.1.3 Características do Setor	21
2.1.4 Segmentos do setor	23
2.1.5 Canteiro de obras	24
2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO	25
2.2.1 Evolução da Segurança do Trabalho	25
2.2.2 Definições Referentes à Segurança do Trabalho	27
2.2.3 Acidentes de trabalho	28
2.2.4 Causas de um acidente de trabalho	29
2.2.5 Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT)	31
2.2.6 Acidentes de trabalho na construção civil	31
2.2.7 NR-18	32
2.2.8 O PCMAT	33
2.2.9 NR- 28	35
2.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA	37
2.3.1 Conceito de Regressão Linear Múltipla	37
2.3.2 Finalidades da Análise de Regressão Múltipla	37
2.3.3 Variáveis Independentes (X_i)	37
2.3.5 Variável Dependente(Y)	37
3. METODOLOGIA	38

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA	38
3.2 ETAPAS DA METODOLOGIA.....	40
3.2.1 Revisão Bibliográfica	41
3.2.2 Identificação e adaptação do instrumento de pesquisa.....	41
3.2.3 Seleção da amostra de estudo	43
3.2.4 Coleta de dados.....	46
3.2.5 Classificação das Condições de Trabalho.....	46
3.2.6 Cálculo das Penalidades.....	47
3.2.7 Cálculo do custo de adequação.....	48
3.2.8 Análise de Correlação Linear Multivariada	49
<i>3.2.8.1 Variável resposta quantitativa.....</i>	<i>49</i>
<i>3.2.8.2 Variável resposta normalmente distribuída.....</i>	<i>49</i>
<i>3.2.8.2.1 Gráfico de Probabilidade</i>	<i>50</i>
<i>3.2.8.2.2 Teste de Shapiro-Wilk (S-W).....</i>	<i>50</i>
<i>3.2.8.2.3 Teste de Diagnóstico da Multicolinearidade</i>	<i>50</i>
<i>3.2.8.3 Erros independentes</i>	<i>52</i>
<i>3.2.8.4 Estimação dos Parâmetros da Regressão Múltipla</i>	<i>52</i>
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1 ANÁLISE GERAL.....	53
4.2 COMPARAÇÕES ENTRE RESULTADOS DE PESQUISAS ANTERIORES	56
4.3 MULTAS E CUSTO DE ADEQUAÇÃO	59
4.4 ANALISE DE CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE A MULTA E O NÍVEL DE ADEQUAÇÃO	63
4.5 ANÁLISE POR CATEGORIA	64
4.5.1 Ambiente de trabalho.....	66
4.5.2 Área de Vivência.....	68
4.5.3 Escadas, rampas e passarelas	76
4.5.4 Medidas de proteção contra quedas de altura	80
4.5.5 Andaimos e plataformas de trabalho.....	85
4.5.6 Equipamento de proteção individual – EPI.....	89
4.5.7 Treinamento.....	93
4.5.8 Ordem e limpeza.....	96
4.5.9 Sinalização.....	99
4.6 MODELO DE CORRELAÇÃO LINEAR MULTIVARIADO	103
4.6.1 Teste de Normalidade	103
4.6.2 Teste de Multicolinearidade	106
4.6.3 Teste de Independência dos erros	109

4.6.4 Proposição de um Modelo de Correlação Linear Multivariada.....	109
5. CONCLUSÃO	110
5.1 ANÁLISES CONCLUSIVAS.....	110
5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS	115
5.3 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	115
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

1. INTRODUÇÃO

1.1 NOTAS INICIAIS

A indústria da construção civil desempenha um importante papel no desenvolvimento econômico e social de um país, devido à sua extensa cadeia produtiva. Ela funciona como um dinamizador da economia, com grande capacidade de geração de riquezas e empregos. Entretanto, o setor é um dos maiores responsáveis pelo grande número de acidentes de trabalho que ocorrem todos os anos no país.

Apresentando uma média de 700 mil registros de acidentes de trabalho por ano, o Brasil ocupa atualmente o 4º lugar no mundo em ocorrência de acidentes de trabalho, ficando atrás apenas de China, Índia e Indonésia (OIT, 2015). As obras olímpicas no Rio de Janeiro, por exemplo, já deixaram 11 mortos. Nos Jogos de Londres, em 2012, não houve nenhuma morte (CNTS, 2016).

Os últimos dados levantados pelo Anuário Estatístico da Previdência Social apontam que em 2015 ocorreu um total de 612,6 mil acidentes no país, dentre os quais 41.012 são relativos à indústria da construção civil, o que representou 6,69% do total ocorrido no ano em todos os setores da economia (AEPS, 2015).

Embora esses índices sejam alarmantes, eles ainda não representam a grandeza do problema vivido pelo setor, devido ao alto grau de subnotificação das informações sobre os acidentes. Ou seja, grande parte dos acidentes não é registrada através da CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho) para evitar aumento de tributações nas empresas, o que faz com que eles não sejam contabilizados nas estatísticas.

Tendo em vista as características do setor, podemos compreender o porquê da construção civil apresentar em todo o mundo, e não só no Brasil, índices de acidentes tão elevados (WAEHRER *et al.*, 2007).

Como o arranjo físico da construção civil é do tipo posicional, aquele em que o produto é instalado em um lugar fixo, enquanto os materiais e equipamentos se movimentam (Camarotto, 1998), os trabalhadores estão sujeitos a grandes riscos de acidentes devido à maior frequência de cruzamento dos movimentos nas tarefas a serem executadas. Dentre os riscos em que o trabalhador está exposto, podemos citar os riscos do ambiente, das intempéries, de suas tarefas e das atividades em conjunto com outros trabalhadores.

Esses riscos possuem especificidades e intensidades que variam de acordo com o tipo de construção, com a etapa da obra e com a importância que é dada aos programas e ações de segurança do trabalho (ILO, 2014).

Além disso, fatores como operários mal remunerados e deficientemente capacitados e exigência com a qualidade e rapidez na execução dos serviços também fazem com que as atividades nessa área sejam potencialmente geradoras de acidentes.

Esse elevado número de acidentes de trabalho ocorridos no setor de construção civil, todos os anos, tem trazido à tona a questão da obrigatoriedade do cumprimento das normas de segurança, como, por exemplo, da Norma Regulamentadora n. 18 (NR-18), específica para a indústria da construção (BRASIL, 2014).

A criação da NR-18 foi decisiva na trajetória dos trabalhadores ao longo das últimas décadas, estabelecendo diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, visando à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção (BRASIL, 2014).

Apesar da legislação brasileira ser rigorosa, os empregadores ainda encontram dificuldades para cumpri-las, bem como em contribuir para a criação e manutenção de uma cultura de saúde e segurança nos canteiros de obra. Para que seja possível reduzir o número de acidentes no setor é necessário um maior investimento em fiscalização, prevenção e conscientização dos funcionários.

Dentro deste contexto, e considerando os custos inerentes a negligência com a saúde e segurança do trabalhador, este trabalho tem como base a auditoria em 31 canteiros de obras na cidade de Macaé, de forma a levantar dados relacionados ao custo financeiro por descumprimento da NR-18, que comprovem o fato de que a prevenção é a melhor solução a ser seguida pelas empresas.

Além disso, também será verificado o nível de adequação dessas empresas à requisitos presentes na norma NR-18, identificando quais itens são mais negligenciados.

1.2 O PROBLEMA

De acordo com um estudo feito pelo Ministério Público do Trabalho (2015), a construção civil é a atividade econômica com maior índice de acidentes fatais no Brasil, contabilizando mais de 450 mortes por ano. Esse valor chega a representar aproximadamente sete vezes, o número de mortes de trabalhadores no Reino Unido (MPT, 2015).

Além disso, a conjuntura de insegurança para os trabalhadores da construção civil vem se agravando a cada ano. A participação do setor nos acidentes fatais registrados no Brasil saiu de 10,1% em 2006 para 16,5% em 2013, um crescimento de mais de seis por cento em apenas sete anos de medição (AEAT, 2014). A partir dos dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) de 2010 a 2012, apura-se que o risco de um trabalhador morrer na construção é mais do que o dobro da média dos outros setores (ANDRADE, 2015).

Especialistas destacam três causas críticas, que contribuem para que os canteiros de obras sejam tão perigosos: Descumprimento das Normas Regulamentadoras, Fiscalização insuficiente e Pressão econômica por resultados em curto prazo (CONSTRUCT, 2016).

Devido à relevância do assunto, e ao elevado índice de acidentes que ainda ocorrem todos os anos, o presente estudo vai abordar o problema relacionado ao descumprimento das normas regulamentadoras, tendo em vista que isso depende de uma melhoria na gestão dos canteiros de obras das empresas de construção e os demais dependem da atribuição específica dos órgãos de fiscalização em relação à utilização de fiscais, da cultura organizacional e das questões econômicas do país.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral:

O objetivo deste trabalho foi identificar os elementos mais críticos da implementação do Programa de Avaliação das Condições de Trabalho da Indústria da Construção Civil (PCMAT), em 31 canteiros de obras da cidade de Macaé, por meio da aplicação de um instrumento qualitativo e quantitativo de avaliação, que permita comprovar que, em média, é menos custoso para a empresa atender aos requisitos da NR-18, do que ficar sujeita ao pagamento de multas que aumentem significativamente os custos finais do empreendimento.

Por fim, após constatadas as irregularidades do canteiro de obras, identificar a existência de um modelo de correlação entre as variáveis de estudo

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar um instrumento que permita avaliar as condições de trabalho do canteiro de obras;
- Aplicar o instrumento visando coletar informações sobre o Programa de Avaliação das Condições de Trabalho da Indústria da Construção Civil (PCMAT) de canteiros de obras na cidade de Macaé;
- Quantificar e qualificar o local e as condições de trabalho;
- Criar parâmetros comparativos para as melhorias e avaliações futuras no empreendimento avaliado;
- Identificar parâmetros que permitam quantificar eventuais multas aplicáveis em função das não conformidades encontradas;
- Calcular os custos da adequação dos canteiros à NR-18;

1.4 QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS

- Quais são os elementos de segurança da NR-18 mais negligenciados pelas empresas de construção civil de Macaé?
- Os custos de prevenção realmente são, em média, menores do que os custos com multas?
- Existe um modelo de correlação entre as variáveis: Nível de adequação do canteiro, Multa por canteiro, Custo de Adequação e Porte da Empresa?

1.5 JUSTIFICATIVAS

Esta pesquisa foi motivada pelo elevado índice de acidentes de trabalho que ocorrem, todos os anos, na indústria da construção civil (MPT, 2015). Dessa forma, é notória a necessidade imediata de se tomar atitudes nos canteiros de obras, fazendo uma gestão mais adequada para diminuir esses resultados e o primeiro passo para um ambiente de trabalho mais seguro é o investimento em prevenção.

Existem ao todo, 36 Normas regulamentadoras que prezam pela segurança dos trabalhadores. Elas são de caráter obrigatório, tanto pras empresas privadas, quanto pras empresas públicas, e o seu não cumprimento acarreta ao empregador à aplicação de penalidades previstas na legislação pertinente. Dentre essas normas, está presente a de número 18, que delibera sobre medidas de proteção específicas para o setor da construção civil.

Os itens da norma mais negligenciados são relativos às instalações de andaimes e proteções periféricas, o que explica as quedas de altura como causa principal dos acidentes fatais (Lucca; Mendes, 1993; Machado; Minayo-Gomez, 1995; Pepe, 2002; Waldvogel, 2003; Wünsch-Filho, 2004).

Em 2012, somente o item da NR-18 sobre proteção contra queda em periferias (18.13.4) apareceu em 2,5 mil infrações. Já o de colocação de guarda-corpo em andaimes (18.15.6) foi motivo de outras 1,9 mil penalidades. A colocação de travessão superior no guarda-corpo (18.13.5 “a”) foi mencionada em mais 1,9 mil sanções. O balanço são seis mil infrações referentes a apenas três itens básicos, todos eles diretamente relacionados às situações geradoras de grande parte dos acidentes fatais registrados.

Para evitar essas situações, foram criadas as normas regulamentadoras, e vale ressaltar que a legislação em vigor obriga as empresas a oferecer um local de trabalho saudável e seguro para os trabalhadores, assim como fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção. Além disso, caso os funcionários se recusem a utilizar os equipamentos obrigatórios, a empresa deve utilizar advertências, suspensões e até a demissão, se necessário.

No Brasil, apesar da existência de legislação específica de segurança, os acidentes continuam acontecendo em grande quantidade devido, ora ao descaso dos empregadores, ora ao desleixo dos trabalhadores. Com isso, o presente estudo visa identificar quais são os maiores problemas, em relação aos itens da norma NR-18, enfrentados pelas empresas de construção civil da cidade de Macaé.

A ciência desse fato possibilitará investigar e dar a conhecer aspectos da realidade local e permitirá também que sejam feitas comparações com os resultados das pesquisas que se desenvolvem em outras cidades brasileiras e no exterior (SAURIN, 2000; MALLMANN, 2008; NORONHA, 2009; ALVARENGA, 2009 e ASSMANN, 2015).

1.6 DELIMITAÇÕES

Toda pesquisa precisa atender a um público alvo, pois é com base nele que os dados serão coletados e analisados. Esse público alvo é chamado de população, que constitui um conjunto de elementos que apresentam características próprias.

A população utilizada na realização desta dissertação é composta por todos os canteiros de obra, do subsetor de Edificações, da cidade de Macaé/RJ. Já a amostra de estudo é delimitada a 31 canteiros de obras, com limite de 3 canteiros por empresa.

Devido à grande abrangência do tema, este estudo será realizado com foco apenas nas Condições de Engenharia e Segurança do Trabalho. Não serão abordados temas relacionados às Condições Administrativas da empresa e suas Relações Trabalhistas.

1.7 ESTRUTURA TRABALHO

CAPÍTULO 1 – Introdução: Este capítulo introduz e discute os principais aspectos que motivaram a execução desse trabalho, expondo o problema a ser resolvido, a área de atuação e os tópicos a serem satisfeitos para que os objetivos globais sejam atingidos.

CAPÍTULO 2 – Revisão Bibliográfica: Esta parte da dissertação realiza uma análise crítica de algumas publicações existentes sobre os assuntos que motivaram a pesquisa. Essa análise tem como objetivo conhecer a forma como esses assuntos foram abordados e analisados em estudos anteriores, e apoiar a composição do projeto.

CAPÍTULO 3 – Metodologia: A metodologia do presente trabalho indica o caminho a ser seguido na obtenção dos objetivos propostos. Ela descreve e classifica os procedimentos metodológicos adotados, enumera as etapas do trabalho, apresenta a seleção das empresas e das obras de estudo, a forma de coleta e tabulação dos dados, os instrumentos utilizados e a forma de obtenção dos resultados.

CAPÍTULO 4 – Resultados e Discussões: Esse capítulo tem como finalidade apresentar e argumentar os resultados que foram obtidos com a pesquisa. Ele demonstra o nível de adequação à NR-18, auferido por cada canteiro de obra analisado, classifica os mesmos, apresenta as multas encontradas, os custos de adequação das não conformidades existentes, além de expor os itens da norma que apresentaram níveis de adequação insatisfatórios e fazer uma análise geral dos dados.

CAPÍTULO 5 – Conclusão: Por fim, este capítulo apresenta uma comparação entre os resultados alcançados e os objetivos propostos, expondo suas contribuições para o meio acadêmico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1.1 Conceito

As edificações foram utilizadas ao longo do desenvolvimento humano para modificar a natureza de maneira a atender aos propósitos humanos referentes a abrigo, locomoção, produção, diversão e outros. Desse modo, a construção é sem dúvida uma das atividades humanas mais antigas e importantes para o progresso das civilizações (FABRICIO, 2002).

O termo construção civil foi criado para definir todo tipo de construção que tenha interação com a população, comunidade ou com a cidade. Antes dele, a engenharia era subdividida nas áreas civil e militar, mas, com o passar dos anos, esta categorização perdeu seu efeito, passando-se a denominar construção civil tudo o que abrange o trabalho de engenheiros e arquitetos civis com demais profissionais de diferentes áreas de conhecimento (PATRÍCIO, 2013).

Conforme Gomes (2003), a construção civil no Brasil se divide em três momentos:

“O primeiro, de 1500 ao início do século XIX, limitava-se à incorporação de técnicas estrangeiras à realidade local. O segundo compreende o intervalo entre a criação das escolas militares e de engenharia, fato ocorrido após a chegada da corte portuguesa ao Brasil, e o final da década de 1930, em que se começam a utilizar métodos e teorias científicas no setor. E um

terceiro, entre os últimos anos da década de 1930, quando surgiram os institutos de pesquisa tecnológica, que se estende até os dias atuais” (GOMES, 2003).

Diante desse cenário, a construção civil tem como papel prover o bem-estar da população, através dos princípios da cidadania, da divisão de espaços públicos, inclusão social e divisão de espaços particulares (SIMÕES, 2010).

2.1.2 Importância Econômica

A construção civil tem papel fundamental no desenvolvimento nacional, uma vez que edifica obras que sustentam o progresso, criando empregos tanto diretos como indiretos, e renda para a população (AZEVEDO et al., 2011).

Grande fornecedora de insumos às demais atividades econômicas e à sociedade, a indústria da construção civil responde pela realização de obras de infra-estrutura necessárias tais como: edificações, rodovias, aeroportos, usinas, hidroelétricas, sistemas de geração e transmissão de energia, pólos industriais, obras de urbanização e saneamento, entre outros (RODRIGUES et al., 2013).

Além do mais, o setor também promove o consumo de produtos intermediários e finais originados de outros setores da economia (ANDRADE, 2004; LEHTOLA, 2008; NORONHA, 2009; VALINOTE, 2011).

Dessa forma, é possível notar que, dentre as atividades econômicas que compõe o Produto Interno Bruto de um país, a que engloba o setor da construção civil é uma das mais representativas (AZEVEDO et al., 2011).

Segundo a CBIC (2016), a participação do Produto Interno Bruto (PIB) da Construção Civil no PIB do Brasil se manteve entre 4,3 e 7,0%, no período de 2000 a 2015, conforme tabela 1.

Tabela 1- Participação (%) do PIB da Construção Civil no PIB total Brasil – 2000 a 2015

Ano	Construção Civil no Brasil ¹ (%)
2000	7,0
2001	6,3
2002	6,5
2003	4,6
2004	4,9
2005	4,6
2006	4,3
2007	4,6
2008	4,4
2009	5,4
2010	6,3
2011	6,3
2012	6,5
2013	6,4
2014	6,2
2015	5,9

Fonte: IBGE – Sistema de Contas Nacionais Brasil

Elaboração: Banco de dados CBIC (2016)

Dessa forma, o setor costuma refletir o desempenho econômico de um país. Se a demanda por obras é baixa, é sinal de que o país está vivendo um período de recessão. Mas se os canteiros estão em atividades constantes, há certeza de uma economia pujante. Takahashi et al. (2012) chegam a afirmar que não se pode haver atividade econômica sem a construção, o que enfatiza a relevância desse setor.

¹ Corresponde à participação da Construção Civil (em %) no Valor Adicionado a preços Básicos do País.

2.1.3 Características do Setor

Segundo Cardoso (2013), a construção civil é uma atividade econômica com características bastante próprias do setor, fazendo com que a mesma seja diferenciada em relação a todos os outros setores da indústria nacional.

Contrariando a importância econômica particular do setor, estão os seus próprios processos que são predominantemente artesanais e tradicionais, com pouca industrialização ou mecanização e baseados grandemente na experiência dos próprios trabalhadores (PORTO, 2012).

A heterogeneidade é uma propriedade intrínseca ao setor. Ele é composto por uma série de atividades com diversos graus de complexidade, ligadas entre si por uma vasta diversificação de produtos, utilizando os mais variados processos tecnológicos, buscando atender diferentes tipos de demanda (MELLO, 2007).

Devido ao fato de seu produto final ser de alta customização e seu arranjo físico ser do tipo posicional, a racionalização do trabalho na Indústria da Construção Civil é praticamente inviável, pois há muita variação nos métodos de trabalho, sem repetição nas suas operações. Além disso, a grande rotatividade da mão-de-obra no setor dificulta o treinamento (DINIZ, 2007).

Outro fato relevante sobre o setor da construção civil é que ele é visto, por muitos setores da economia, como uma atividade atrasada que emprega um grande contingente de mão de obra desqualificada (DIEESE, 2013).

A ampla contratação de trabalhadores pouco qualificados e o excesso de trabalho manual justificam os elevados índices de absenteísmos e rotatividades do setor, dificultando assim, o vínculo entre empresas e empregados e contribuindo para a baixa produtividade do trabalho (PRIORI JUNIOR, 2007; MARIM, 2012).

Além disso, todas essas características do setor contribuem para que o setor seja responsável por grande desperdício de materiais, por condições de trabalho precárias e por uma grande incidência de acidentes e de doenças ocupacionais (DIEESE, 2013).

Dacol (1996), através de seus estudos, destaca e complementa as particularidades do setor da Construção Civil descritas pelos autores acima:

- Produto não homogêneo e não seriado, estando na dependência de encomendas que implicam a elaboração de um bem singular, não reproduzível;

- A importância do projeto singular, para cada produto. Ou seja, cada produto tem projetos arquitetônicos, elétricos, estruturais individuais, que raramente são reproduzidos em novos empreendimentos;

- O processo construtivo depende dos fatores climáticos, pois, este ocorre ao ar livre, implicando na manipulação de insumos perecíveis e processos que são depreciados pela ação da água;

- O período de construção é relativamente longo, contado em termos de meses e anos: há uma série de etapas que compõem as fases de execução de uma obra, e estas normalmente tem um período prolongado;

- O produto da atividade construtora é extremamente heterogêneo. Independente de se tratar de obras de empreitada ou de incorporação, o produto final sempre possui especificidades próprias, que o tornam exclusivo;

- A Construção Civil possui uma cadeia produtiva complexa, que se estende desde a indústria extrativista mineral até a comercialização dos imóveis ou a utilização da infraestrutura construída, como pontes, estradas e instalações de indústrias;

- O processo de construção sofre a interferência de diferentes participantes (usuários, clientes, projetistas, financiadores, construtores), cujos objetivos nem sempre são compatíveis, o que dificulta a sua efetivação;

- Não existem alternativas locacionais para o setor devendo o processo de construção ocorrer em dado lugar, determinado pelas condições de demanda;

- O processo construtivo está sujeito apenas a uma mecanização parcial, de modo que, embora as máquinas e equipamentos sejam essenciais e determinantes para o processo construtivo, ainda existe dependência em relação às habilidades do trabalhador

Além disso, Mello (2007) evidencia as principais características e restrições deste segmento do setor:

- a) baixa eficiência produtiva;
- b) qualidade e produtividade insatisfatórias;
- c) pouco afeito a modificações;
- d) utilização de mão-de-obra de baixa qualificação;
- e) alta rotatividade de pessoal.

2.1.4 Segmentos do setor

A Indústria da Construção Civil é o setor que atua em diversos segmentos, dentre eles, a construção de edifícios, formado por obras de edificações ou residenciais e, por obras de incorporação de empreendimentos imobiliários; a construção pesada ou obras de infraestrutura; e os diversos serviços de imobiliária, serviços técnicos de construção e atividades de manutenção de imóveis (IBGE, 2011).

Existem, ainda, outras classificações tais como a que divide o setor em (SEBRAE-MG, 2005):

- a) Edificações;
- b) Construção Pesada;
- c) Montagem Industrial.

A Figura 1 apresenta um desenho geral da cadeia produtiva da construção civil, dividida em edificações e construção pesada, ambas tendo o setor de materiais de construção como início de seu processo produtivo. Nessa cadeia, o setor de material de construção se apresenta como o elo à montante, e os prestadores de serviços (subcontratados) ou comerciantes e distribuidores como demais elos a montante e a jusante.

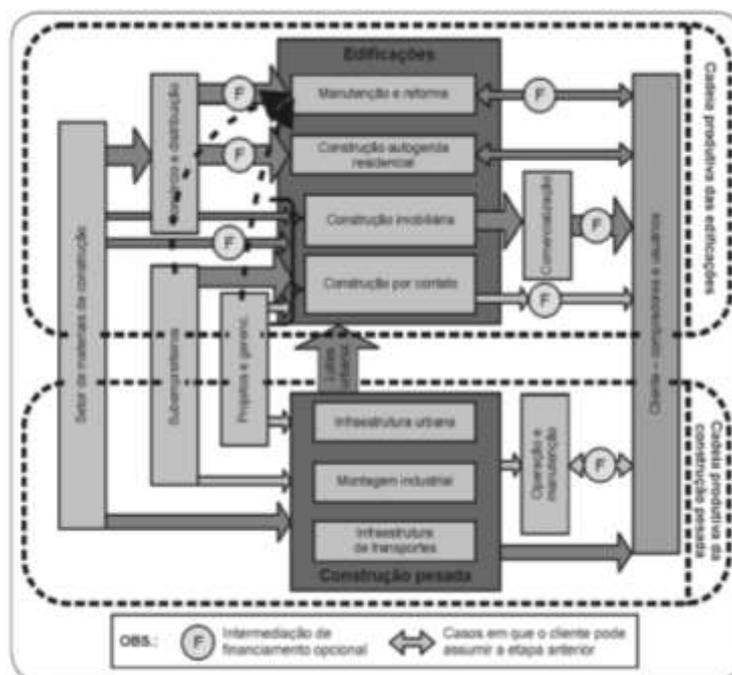


Figura 1- Segmentação geral da cadeia de construção civil

Fonte: Deconic/Fiesp (2008).

Existem 233.343 empresas de Construção Civil no país, ocupando cerca de 1.600.000 trabalhadores (IBGE - Pesquisa Anual da Indústria da Construção, 2015). Quase 93% são micro e pequenas empresas que empregam até 29 trabalhadores. É importante ressaltar que, aproximadamente, 73% destas empresas estão no segmento de edificações, foco do presente estudo o qual participa com 2,05% do PIB nacional e 39,7% do PIB da construção (PAIC, 2005).

2.1.5 Canteiro de obras

Como foi dito anteriormente, de acordo com o SEBRAE, a indústria da construção civil é dividida em vários subsetores, dentre eles o Subsetor de Edificações, do qual o canteiro de obras será objeto de estudo do presente trabalho.

Um canteiro de obras é um conjunto de instalações que dão base à administração da obra e aos trabalhadores para a execução da mesma. A NR-18 define canteiro de obras como sendo “a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra”.

Já a NBR 12284/1991 classifica Canteiro de obras como “conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em: áreas operacionais e áreas de vivência”.

Segundo a NR-18, um canteiro de obras deve dispor de:

- Áreas operacionais: Portaria, Escritório, Almoxarifado, Depósitos dos diferentes materiais, Central de concreto, Central de argamassa, Central de armação, Central de fôrmas, Central de montagem de instalações e esquadrias, Central de pré-moldados.
- Áreas de vivência: Vestiário, Instalações sanitárias, Alojamento, Refeitório, Cozinha (se houver preparo de alimentos), Lavanderia, Área de lazer*, Ambulatório (frentes de trabalho com 50 ou mais operários).

Estabelecer e conduzir um canteiro de obras é uma tarefa complexa, devido ao fato de a indústria da Construção Civil apresentar uma série de aspectos típicos, característicos do subsetor de edificação, que além de influenciarem no próprio arranjo físico, exerce influência sobre a segurança do trabalho. Uma das formas de eliminar ou controlar os riscos de acidentes

está no bom planejamento das instalações onde serão desenvolvidos os trabalhos (Fristsche et all, 1996).

Como o arranjo físico da construção civil é do tipo posicional, os trabalhadores estão sujeitos a grandes riscos de acidentes devido à maior frequência de cruzamento no movimento das máquinas e equipamentos (Fristsche et all, 1996).

Com isso, segundo a Fundacentro, é necessário que os materiais, equipamentos e instalações empregadas na construção estejam dispostos de modo que não prejudiquem o trânsito de pessoas, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, bem como às saídas de emergência para todos os funcionamentos e organização do canteiro.

Segundo o Ministério do Trabalho (1995), para que seja possível garantir a segurança e o bem estar dos operários, além de condições favoráveis para o armazenamento dos materiais e melhorar a logística do ambiente de produção, todos os elementos de um canteiro de obras devem obedecer às normas da NR-18.

2.2 SEGURANÇA DO TRABALHO

2.2.1 Evolução da Segurança do Trabalho

O trabalho existe desde o surgimento do ser humano, e ele exerce papel fundamental nas condições de vida e saúde dos indivíduos, tanto nos grupos familiares como também na população em geral. A organização do trabalho e das condições em que o mesmo se realiza pode provocar desgaste, doenças e acidentes. Embora o trabalho exista desde o aparecimento do primeiro homem, a segurança do trabalho é uma conquista relativamente recente da sociedade (MEDEIROS; MACEDO, 2007; FIALHO et al., 2014).

Segundo Rocha (1999) *apud* Martins (2004):

[...] as primeiras referências à segurança e higiene do trabalho no mundo surgiram com alguns filósofos do período pré-cristão. Entre este período e a era cristã, encontram-se relatos sobre doenças de trabalhadores relacionadas ao chumbo e ao estanho e recomendações para o uso de máscaras.

Já, um dos primeiros e mais importantes estudiosos a escrever sobre doenças e lesões causadas por atividades no trabalho, foi o médico italiano Bernardino Ramazzini, no século XVII. Ao notar que as atividades laborais estavam adoecendo trabalhadores, ele começou a se

aprofundar no assunto. Em seu estudo, ele expôs cinquenta e quatro doenças ocupacionais relativas às mais diversas atividades e condições laborais que o trabalhador era submetido, explicando a relação de causa e efeito entre o trabalho, ambiente e doença (MOREIRA E NUNES, 2016).

Mas somente após a Revolução Industrial, 1760 a 1830, que surgiram as primeiras leis trabalhistas, com enfoque na dignidade humana, com redução da carga horária e exigências relativas às condições de trabalho (ROCHA, 1999).

Dentre todas as transformações que a Revolução Industrial trouxe para a sociedade, principalmente para a classe trabalhadora, muitas delas repercutiram de forma negativa no que diz respeito ao bem-estar físico e psicológico do trabalhador, sendo o mesmo obrigado a executar longas jornadas de trabalho em ambientes sem segurança, tendo que manusear máquinas tecnologicamente avançadas, com as quais não estavam habituados, gerando assim graves acidentes de trabalho como: mutilação, intoxicação, desgaste físico, etc. (MIRANDA, 1998).

Por consequência desses fatos, surgiu então a necessidade de se transformar a situação vivida, em busca de melhores condições de trabalho, e para que isso fosse possível foram constituídas mobilizações políticas, a fim de se criar medidas legais que prezassem pelo bem estar do trabalhador. Foi criada então, em 1802, na Inglaterra, a primeira Lei de proteção ao trabalhador, “Lei de Saúde e Moral de Aprendizes”, que estabelecia uma jornada de trabalho em doze horas diárias, proibia o trabalho noturno e obrigava o empregador a estabelecer um ambiente arejado, limpo, seguro e em constante melhoramento aos seus funcionários. Esta foi então, a primeira conquista da classe trabalhadora no que diz respeito à higiene e segurança do trabalho (MIRANDA, 1998).

Já o Brasil, na condição de país colonizado e com um desenvolvimento tecnológico tardio, teve sua primeira legislação de amparo aos trabalhadores, criada com o processo de industrialização, durante a República Velha (1889-1930). Porém a preocupação com as condições de segurança e saúde no trabalho era pequena e fundamentalmente privada (CHAGAS, 2011).

De acordo com Lima (1995), estudioso que fez um levantamento sobre a evolução dos direitos trabalhistas no Brasil, o assunto só recebeu maior relevância com a criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio em 1943, estabelecendo jornadas de trabalho e leis sobre higiene, que culminaram na elaboração da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), instrumento jurídico que viria a ser prática efetiva da prevenção no Brasil.

A história da legalização de medidas de prevenção de acidentes no Brasil é extensa. Diversas leis e decretos de prevencionismo foram elaborados visando à melhoria das condições dos trabalhadores. Podemos citar alguns como:

- Decreto-Lei nº 7036 de 10/11/44 que promoveu a “reforma da Lei de acidentes de trabalho” (um desdobramento que contava no capítulo V do Título II da CLT). Esse decreto teve como objetivo maior entendimento à matéria e implementação dos dispositivos da CLT referentes à Segurança e Higiene do Trabalho, além de garantir a “Assistência Médica, hospitalar e farmacêutica” aos acidentados e indenizações por danos pessoais por acidentes. Este Decreto-Lei, em seu artigo 82 criou as CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes).

- Decreto nº 7086 de 25/07/72 que estabeleceu o PNVT- Programa Nacional de Valorização do Trabalhador, que selecionou 10 prioridades, entre elas a Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Porém, a principal delas e a mais relevante para esse estudo, é a Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978 que aprovou 28 Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho e que obriga as empresas o seu cumprimento.

Atualmente existem 36 normas, as quais visam à regulamentação e a definição de parâmetros, referentes aos dispositivos de Segurança e Medicina do Trabalho (BRASIL, 2015).

Ainda que todas as NR sejam aplicáveis à construção, destaca-se dentre elas a NR-18, visto que é a única específica para o setor da Construção Civil. Além das NR, a segurança do trabalho na construção também é abordada em algumas normas da ABNT, tais como a NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão) e a NB- 56 (Segurança nos Andaimos).

2.2.2 Definições Referentes à Segurança do Trabalho

A gestão da segurança e saúde no trabalho consiste em conjunto de medidas e ações preventivas adotadas com o intuito de reduzir os acidentes do trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho nas atividades das empresas ou estabelecimentos (BRIDRI, 2012; CHIAVENATO, 1997; MARTINS, 2004; NUNES, 2016).

Desta forma, ao analisar antecipadamente os potenciais riscos existentes em determinada atividades, pode-se prevenir contra acidentes já conhecidos (RIGOLON, 2013).

Além do mais, de acordo com Campos (2014):

A Segurança e Medicina do Trabalho preocupa-se com todas as ocorrências que interfiram em solução de continuidade em qualquer processo produtivo, independente se nele tenha resultado lesão corporal, perda material, perda de tempo ou mesmo esses três fatores conjuntos. A prevenção de acidentes só pode ser bem realizada a partir de um programa consistente, que contenha objetivos muito claros e que leve em conta desde um pequeno incidente até um acidente com graves repercussões.

2.2.3 Acidentes de trabalho

Segundo os dados da OIT (2017) – Organização Internacional do Trabalho, cerca de 2,3 milhões de pessoas morrem e 300 milhões ficam feridos todos os anos no mundo em acidentes de trabalho. Em 2001, os acidentes de trabalho mataram 2 vezes mais que os conflitos armados. Foram mortas 650 mil pessoas em conflitos armados e 1 milhão e 300 mil pessoas mortas em acidentes de trabalho (IBGE, 2013).

A NBR 18801 - Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho define acidente de trabalho como um evento ou conjunto de eventos de ocorrências anormais, ou qualquer intervenção no processo normal de trabalho, que resultem em consequências que possam causar lesões ao trabalhador (ABNT, 2010).

Morais (2011) ressalta que o acidente de trabalho é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, no local de trabalho, assim como no período de deslocamento do trabalhador de sua casa até o trabalho, ou vice e versa, desde que o mesmo não altere seu itinerário por conta própria. Além disso, que provoque lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Segundo Oliveira (2007), “a palavra acidente já imprime ao conceito a marca da casualidade, do acontecimento não desejado nem ocasionado voluntariamente”.

Porém, Rigolon (2013) reforça que os acidentes do trabalho são fenômenos previsíveis, portanto podem ser adotadas medidas de prevenção com o intuito de minimizar ou evitar a repetição de episódios semelhantes e a ocorrência de novos incidentes.

De acordo com o Ministério da Previdência Social (2006), os acidentes podem ser classificados de acordo com o tipo e a gravidade. Quanto ao tipo, os acidentes podem ser classificados como:

a) Acidentes Típicos – são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado.

b) Acidentes de Trajeto – são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa.

c) Acidentes devidos à Doença do Trabalho – ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade constante na tabela da Previdência Social.

Quanto à gravidade dos acidentes do trabalho, esta pode ser classificada entre quatro categorias. São elas:

a) Simples Assistência Médica: o empregado acidentado recebe assistência médica e pode retornar imediatamente às suas atividades profissionais;

b) Incapacidade Temporária: o empregado acidentado deve manter-se afastado de suas atividades profissionais pelo período necessário ao seu pleno restabelecimento, retornando integralmente às suas atividades profissionais;

c) Incapacidade Permanente: o empregado acidentado fica impossibilitado de retornar à sua atividade profissional de forma permanente. A incapacidade permanente, contudo, pode ser total ou parcial. No caso de total, o acidentado fica impossibilitado de exercer qualquer atividade profissional. No caso de parcial, o acidentado pode retornar ao mercado de trabalho, porém exercendo outras atividades profissionais;

d) Óbito: o empregado vem a falecer em razão do acidente sofrido.

2.2.4 Causas de um acidente de trabalho

Um acidente de trabalho raramente é originado por apenas um fator, mas sim por um conjunto de eventos que acabam levando a um prejuízo (ZARPELON *et al.*, 2008).

Lida (2005) considera a má interação entre homem, atividade executada e ambiente de trabalho, as causas dos acidentes laborais. Ela rotula essas causas como: modelos Sequencias e Fatoriais.

Segundo ela, os modelos Sequenciais consideram que um acidente possui múltiplas causas e que ele ocorre em uma sequência lógica e fixa de eventos.

De acordo com a “Teoria do Dominó” de Heinrich, o modelo Sequencial mais referenciado, esta sequência pode ser dada pelos seguintes fatores: a) comportamentos indesejáveis herdados ou adquiridos do meio (personalidade); b) Falha humana; c) Ato inseguro e/ou condição insegura; d) Acidente; e) Lesão (SAURIN, 2002).

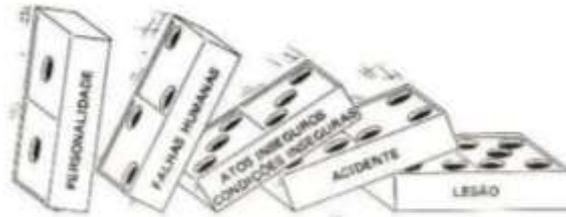


Figura 2 : Sequência de acontecimentos de um acidente – Teoria do Dominó, Heinrich

Fonte: LIDA (2005).

Dessa forma, a teoria do dominó considera que ao extrair um dos fatores de risco, a cadeia se quebraria e o acidente poderia ser evitado (SAURIN, 2002).

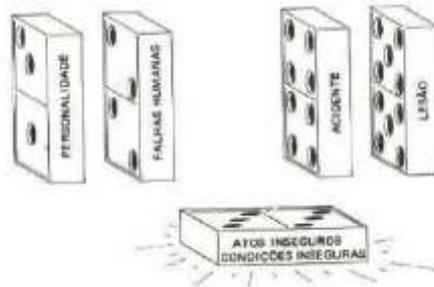


Figura 3: Interrupção da sequência de acontecimentos – Teoria do Dominó, Heinrich

Fonte: LIDA (2005).

Já os modelos Fatoriais não consideram que haja uma sequência lógica ou temporal de eventos, contudo, pondera a existência de um agrupamento de fatores que interagem entre si de forma contínua e aleatória podendo ocasionalmente, levar a um quase acidente ou um acidente. Este é o modelo mais aceito nos dias de hoje (LIDA, 2005).

2.2.5 Comunicação de Acidentes de Trabalho (CAT)

A Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) é um documento informativo obrigatório, direcionado ao INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) com o intuito de relatar que o trabalhador sofreu um acidente de trabalho ou que o mesmo esteja com suspeita de ter adquirido alguma patologia no âmbito profissional. O dia do acidente é considerado aquele em que o mesmo ocorreu ou no caso de uma patologia, o dia em que foi feito o diagnóstico médico ou quando começou a percepção da incapacidade laboral (SINDICATO DA ALIMENTAÇÃO DE PIRACICABA, 2015).

A emissão da CAT se faz necessária, mesmo que não haja afastamento das atividades, pois além objetivar o controle estatístico e epidemiológico junto aos órgãos Federais, visa, sobretudo, a garantia de assistência acidentária ao empregado junto ao INSS ou até mesmo de uma aposentadoria por invalidez (BRASIL, 2014).

2.2.6 Acidentes de trabalho na construção civil

O atraso tecnológico e gerencial que caracterizam a indústria da construção civil vem refletindo nas más condições de higiene e segurança nos canteiros de obras, e conseqüentemente no número alarmante de acidentes no setor (ENSSLIN et al., 2014).

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2011), a indústria da Construção Civil é um dos setores que apresentam as piores condições de segurança e o maior número de acidentes de trabalho no país, como mostra a tabela 2.

Tabela 2: Número de acidentes do trabalho na construção civil, comparado ao total no Brasil, de 2009 a 2013

Ano	Acidentes com CAT Registradas				Acidentes Sem CAT Registradas	Total de Acidentes Construção (A)	Total de Acidentes no Brasil (B)	A/B (%)
	Típico	Trajeto	Doença	Total				
2009	35.265	5.042	1.111	41.418	14.252	55.670	733.365	7,59
2010	36.379	5.614	985	42.978	11.686	54.664	709.474	7,70
2011	39.282	6.335	931	46.548	13.867	60.415	720.529	8,38
2012	41.748	6.759	794	49.301	14.860	64.161	713.894	8,99
2013	40.465	7.282	762	48.509	13.380	61.889	717.911	8,62

Fonte: MTE/RAIS, MPS/AEPS.

No ranking de lesões, as quedas e ferimentos nos membros superiores (mãos) são os mais frequentes entre os trabalhadores. Já nos casos de óbitos, os registros mostram quedas de grandes alturas e eletricidade como principais motivos (Ramazzini, 2015).

Tal cenário deve-se a diversos fatores, dentre eles, à falta de sistemas de gestão da segurança e saúde eficazes, à reduzida padronização do trabalho associado às frequentes improvisações e à tempestividade dos processos decisórios, os quais têm gerado na indústria da construção, um número de acidentes incompatível com as demais atividades produtivas no Brasil (ENSSLIN et al., 2014).

Outro fator que também contribui com o elevado índice de acidentes é a maneira que o trabalho é organizado, estando presentes condições inseguras, inadequação dos equipamentos, falta de informação e preparo dos envolvidos nas obras, exigindo do funcionário o desenvolvimento de habilidades particulares que contribuam para sua segurança (DIEESE, 2011).

É fundamental que, devido à natureza particular da atividade da indústria da construção civil, sistemas de gestão específicos sejam utilizados, de modo a atender às suas necessidades. Dessa forma, as empresas não só vão garantir sua sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo, mas também a melhoria da qualidade de seus produtos e sua melhor adequação aos novos valores sociais emergentes (SILVA *et al.* 2014).

2.2.7 NR-18

Com o intuito de melhorar as condições de segurança do trabalho e reduzir o alto índice de acidentes e de óbitos na construção civil, o Ministério do Trabalho criou a NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, ainda que todas as NR sejam aplicáveis à construção.

Ela estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implantação de medidas e controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção, que deveriam estar presentes nos arranjos físicos dos canteiros de obra (WELTER, 2014).

A NR 18 foi aprovada pela portaria nº 3.214 de 8/7/1978, mas precisou passar por alterações legais devido à defasagem causada pelos progressos tecnológicos e sociais ocorridos ao longo dos anos. Dessa forma, a NR 18 foi reformulada em 1995, e atualmente dispõe sobre os

direitos às Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção referente: às adequadas instalações físicas, à segurança no trabalho e, ao lazer (BRASIL, 2008).

Essa alteração da norma trouxe consigo a concepção do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT), plano que estabelece condições e diretrizes de Segurança do Trabalho para obras e atividades relativas à construção civil e que coloca os objetivos da NR 18 em prática (SIMON, 2012).

Este programa tem como finalidade, além da adoção de uma ferramenta que busca a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, manter o controle de todos os agentes ambientais, com monitoramentos periódicos, contendo as etapas de antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, devendo ser elaborado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, sendo sua prática nos estabelecimentos, responsabilidade do empregador (SIMON, 2012).

2.2.8 O PCMAT

O PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil) está estabelecido na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria n.º 3214, de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho. Ele é um plano que estabelece condições e diretrizes de Segurança do Trabalho para obras e atividades relativas à construção civil, e é obrigatório em empresas onde existam 20 trabalhadores ou mais (NR-18).

O PCMAT veio para suprir as necessidades das empresas e dos profissionais da área de Higiene e Segurança do Trabalho, ao estabelecer um programa permanente de controle dos riscos ambientais existentes nos diversos âmbitos de cada estabelecimento, e constituir parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas das empresas no campo da prevenção, da preservação e da proteção dos trabalhadores (ARAÚJO & MELO, 1997).

Este programa tem como finalidade, além da adoção de uma ferramenta que busca a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, manter o controle de todos os agentes ambientais, com monitoramentos periódicos, devendo ser elaborado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho, sendo sua prática nos estabelecimentos, responsabilidade do empregador (SAMPAIO, 1998).

Alguns objetivos do PCMAT segundo a NR-18:

- Garantir a saúde e a integridade dos trabalhadores;
- Definir atribuições, responsabilidades e autoridade ao pessoal que administra, desempenha e verifica atividades que influenciem na segurança e que intervêm no processo produtivo;
- Fazer previsão dos riscos que derivam do processo de execução da obra;
- Determinar as medidas de proteção e prevenção que evitem ações e situações de risco;
- Aplicar técnicas de execução que reduzam ao máximo possível esses riscos de acidentes e doenças.

De acordo com o item 18.3 da NR 18, o PCMAT:

- É obrigatória sua elaboração e cumprimento nos estabelecimentos com vinte trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança.
- Deverá contemplar as exigências contidas na NR 9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais – PPRA.
- Deve ser mantido no estabelecimento a disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho – MTb Deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança no Trabalho
- Sua implementação é de responsabilidade do empregador ou condomínio.

Segundo a Norma Regulamentadora 18, existe uma série de documentos que devem ser utilizados para a elaboração do PCMAT, os quais fazem uma conexão da segurança com a produção, criando documentos que antes eram específicos da produção, tais como memorial descritivo, especificações técnicas, cronograma, layout, etc.

Apesar de a norma indicar os documentos básicos que devem compor o PCMAT, isso não impede que a empresa elabore outros para a implementação do programa, visto que a norma não trata da parte estratégica de implantação e somente cita alguns documentos, como:

- Memorial sobre as condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando em consideração os riscos de acidentes e de doenças de trabalho e suas respectivas medidas preventivas;

- Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas da execução da obra;
- Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT;
- Layout inicial do canteiro de obra, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;
- Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com carga horária.

O PCMAT representa um avanço na segurança nos canteiros de obras. Percebe-se que em ambientes produtivos com implantação de layout organizado, dimensionado, com vias de circulação descongestionadas, que investem em treinamento, em condições sociais adequadas, existe uma maior motivação entre os funcionários por estarem trabalhando em um local seguro, além de promover a imagem da empresa perante os clientes (MARTINS & SERRA, 2003).

Se, por alguma razão, for necessária a realização de algumas alterações na execução da obra, com relação ao que foi estabelecido anteriormente, os aspectos de segurança e saúde deverão ser estudados novamente, tomando as medidas necessárias para que essas mudanças não gerem riscos imprevisíveis (SAMPAIO, 1998).

2.2.9 NR- 28

De acordo com Welter (2014), estudos realizados recentemente evidenciam que, apesar do cumprimento da Norma Regulamentadora 18 ser de observância obrigatória e a fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) ter autoridade plena para aplicar autos de infração e até mesmo embargar obras que ofereçam riscos iminentes aos trabalhadores, ou que não atendam aos requisitos da mesma, muitas empresas ainda encontram obstáculos para colocá-la em prática nos seus canteiros de obra (Brasil, 2015).

Dentre os fatos que justificam essa realidade, tem-se a falta de planejamento das atividades, a visão errada sobre o custo de se investir em segurança do trabalho e falta de conscientização de sua importância, uma vez que algumas das exigências da norma são de baixo custo, breves e simples de serem executadas nas próprias obras (FILGUEIRAS, 2015).

Devido à necessidade de sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo, muitas empresas vêm concentrando seus esforços no controle dos custos e aumento da

produtividade, negligenciando muitas vezes o controle dos riscos, favorecendo assim, a ocorrência de acidentes, e consequentes prejuízos (BLANCO, 2016).

A segurança do trabalho, porém, deve ser abordada pela empresa, como investimento e não como custo, uma vez que a ocorrência de um acidente de trabalho implica em uma elevada perda para toda a sociedade, devendo ser a sua redução uma preocupação do governo, de empresários e trabalhadores (GURCANLI; BILIR; SEVIM, 2015).

Além do lado social, devido às mortes e mutilações de operários, a importância econômica também é crescente, por conta do maior gasto do governo com Previdência Social, Sistema Único de Saúde (SUS) e custos judiciais, dos custos diretos e indiretos relacionados aos acidentes e dos altos custos com multas, devido ao não cumprimento das normas de segurança em vigor (ENSSLIN, 2014). O valor dessas multas pode interferir claramente nos dispêndios da obra, através de custos que não estavam previstos em orçamento, prejudicando o andamento da mesma (FILGUEIRAS et al, 2015).

Essas multas são aplicadas a partir da Inspeção de Agentes do Trabalho, que visitam as instalações e/ou canteiros de obra da empresa, visando fiscalizar o cumprimento das normas regulamentadoras. Dessa forma, é importante a conscientização das empresas sobre sua responsabilidade em promover um ambiente de trabalho dentro dos padrões estabelecidos, pois a aplicação da multa não a desobriga de se adequar a legislação de segurança e medicina do trabalho (DIAS, 2012).

Os assuntos relacionados à fiscalização do cumprimento das disposições legais e/ou regulamentares sobre segurança e saúde do trabalhador são tratados na Norma Regulamentadora 28 - Fiscalização e Penalidades. Essa norma tem como objetivo preservar o ambiente laboral saudável e sem riscos para a vida dos colaboradores (BRASIL, 2015).

Dessa forma, além de prezar pela vida dos trabalhadores, o investimento em medidas preventivas de segurança do trabalho, preza também pela redução de elevados custos para a empresa (ENSSLIN, 2014). Logo, para que seja possível reduzir o número de acidentes no setor é necessário um maior investimento em fiscalização, prevenção e conscientização dos funcionários.

2.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO MÚLTIPLA

2.3.1 Conceito de Regressão Linear Múltipla

É o estabelecimento de uma relação, traduzida por uma equação linear, que permite estimar e explicar o valor de uma variável em função de duas ou mais variáveis.

A análise da regressão linear múltipla tem como resultado uma equação matemática que descreve o relacionamento de uma variável explicada, em função de várias variáveis explicativas ou independentes (FERREIRA, 2009).

2.3.2 Finalidades da Análise de Regressão Múltipla

- Estimar e explicar o valor de uma variável com base no valor conhecido de outras;
- Testar o modelo de explicação do valor de uma variável em termos de outras;
- Predizer o valor futuro de uma variável.

2.3.3 Variáveis Independentes (X_i)

São as variáveis explicativas do modelo. São com elas que se procurará explicar ou prever o comportamento da variável resposta ou explicada. Também são chamadas de variáveis preditoras, explicativas ou exógenas (HAIR et al, 2009) .

2.3.5 Variável Dependente (Y)

É a variável explicada do modelo. É a variável que se procura explicação através das variáveis explicativas.

A regressão múltipla tenta reproduzir numa equação matemática o modo como o comportamento da variável dependente é explicada pelas variáveis independentes incluídas no modelo. Também é chamada de variável desfecho, resposta, explicada ou endógena (HAIR et al, 2009).

3. METODOLOGIA

De acordo com Gil (2010), a Metodologia de uma pesquisa é a exposição delineada de toda ação que será executada na obtenção dos objetivos propostos. Dessa forma, o presente capítulo visa apresentar a estrutura metodológica adotada, explicitando o tipo de pesquisa que foi realizada, a divisão do trabalho, a amostra de estudo, os instrumentos utilizados, e as formas de coleta, tabulação e tratamento dos dados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA METODOLOGIA

Há diversos métodos de pesquisa citados e descritos pela literatura, entretanto há alguns que se fazem mais adequados para determinados temas a serem abordados.

Vergara (2014) classifica os tipos de pesquisa quanto aos meios e quanto aos fins, de acordo com as tabelas abaixo:

Tabela 3: Classificação metodológica quanto aos Fins

Exploratória	Pouco conhecimento sobre o assunto a ser pesquisado
Descritiva	Descrever determinada população ou fenômeno
Explicativa	Explicar determinado fenômeno
Metodológica	Sua base é a construção de um caminho ou modelo
Aplicada	Resolução de problemas existentes
Intervencionista	Resolver o problema

Fonte: Adaptado de Vergara (2014)

Tabela 4: Classificação metodológica quanto aos Meios

Campo	Realizada no local da ação
Laboratório	Realizado em ambiente controlado
Documental	Baseada em documentos
Bibliográfica	Material já publicado, livros, jornais, revistas
Experimental	Análise e observação em ambientes controlados
Ex post facto	Fato já ocorrido

Participante	Pesquisador é sujeito da pesquisa
Pesquisa-ação	Participação através da intervenção
Estudo de caso	Estudo profundo e detalhado de determinada unidade, empresa, pessoa...

Fonte: Adaptado de Vergara (2014)

Baseado nos critérios propostos pela autora, o presente trabalho pode ser classificado quanto aos Fins como uma pesquisa Descritiva, pois tem como objetivo principal descrever características da população de estudo referentes à NR-18 e a relação entre suas variáveis, e Explicativa, pois busca elucidar quais fatores auxiliam, de alguma forma, a ocorrência de acidentes de trabalho.

Em termos de categorização da pesquisa segundo o seu Meio, ou seja, procedimento técnico utilizado pode-se dizer que este trabalho é classificado como uma Pesquisa de Campo e um Estudo de Caso. Pesquisa de Campo devido à realização de investigações presenciais nos canteiros de obra, e Estudo de Caso em virtude da necessidade de um estudo aprofundado e detalhado das condições de segurança das empresas de Construção Civil selecionadas, buscando criar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito e construir hipóteses.

Já Jacobsen (2009) apresenta a caracterização da pesquisa, quanto à Abordagem e quanto à Natureza, que para melhor compreensão será apresentada nos quadros abaixo:

Tabela 5: Classificação metodológica quanto à Abordagem

Pesquisa qualitativa	Não se utiliza de números para a análise de suas variáveis.
Pesquisa quantitativa	Preocupa-se com a quantificação dos dados coletados, utiliza-se de técnicas estatísticas para a medição dos dados.

Fonte: Adaptado de Jacobsen (2009)

Tabela 6: Classificação metodológica quanto à Natureza

Pesquisa Básica	Aquela que gera conhecimento a partir de um fato novo
Pesquisa Aplicada	Aquela que busca soluções para um problema existente

Fonte: Adaptado de Jacobsen (2009)

Em relação à Abordagem, foram realizadas análises tanto Qualitativas, quanto Quantitativas no presente estudo. O enfoque Qualitativo foi empregado na investigação e descrição do local e das condições de trabalho dos canteiros de obra analisados. Já o enfoque Quantitativo, na avaliação do nível de adequação das condições de trabalho das empresas avaliadas, aos requisitos presentes na Norma de segurança NR-18, no cálculo das multas e dos custos de adequação.

Por fim, o presente estudo pode ser classificado quanto à sua Natureza como uma Pesquisa Aplicada. Isso se dá devido à necessidade de se encontrar soluções para problemas cotidianos vividos no setor da Construção Civil, pois a Pesquisa Aplicada tem a finalidade de adquirir novos conhecimentos dirigidos primordialmente para um fim ou objetivo prático.

3.2 ETAPAS DA METODOLOGIA

A figura 4 mostra, através de uma sucessão de passos, a forma no qual a pesquisa foi conduzida em busca da obtenção dos objetivos propostos.

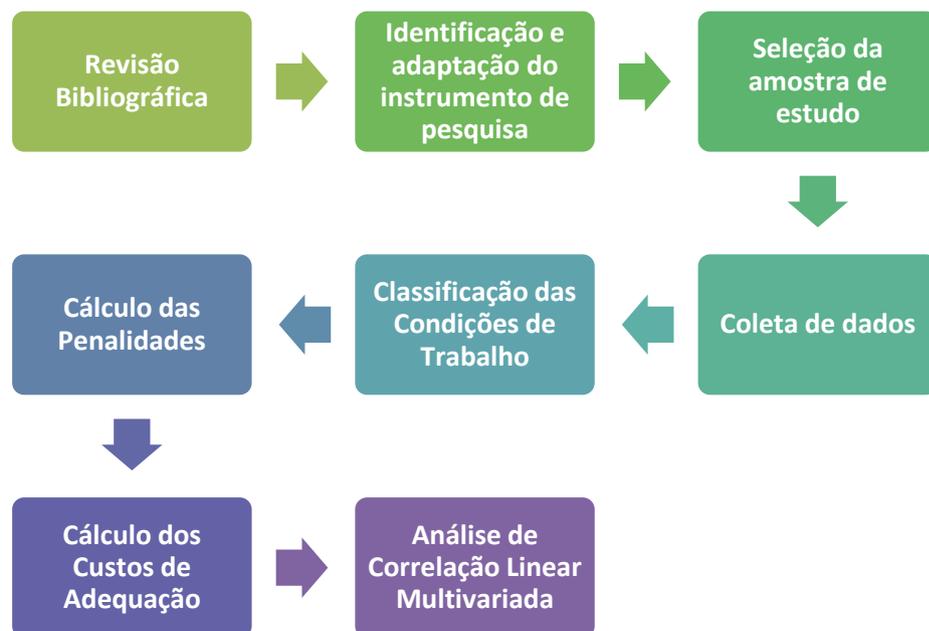


Figura 4: Etapas da metodologia

Fonte: A autora

3.2.1 Revisão Bibliográfica

Nesta etapa da dissertação foi realizada uma análise cuidadosa de algumas publicações existentes sobre Saúde e Segurança do Trabalho na Construção Civil, de forma a obter um embasamento para a execução da mesma.

Primeiramente buscou-se identificar características específicas da indústria da Construção Civil, além de sua conceituação, importância econômica e segmentos. Dessa forma foi possível conhecer e entender as dificuldades vividas pelo setor, além de definir a população de estudo.

Após esta etapa, foram levantadas informações sobre o histórico da Segurança do Trabalho no Brasil e definições relativas à mesma, o que possibilitou a identificação das Normas de Segurança aplicáveis à execução deste trabalho, a NR-18 e a NR-28, e oportunizou a compreensão de sua aplicação.

Foram conceituados também os termos Acidentes de Trabalho e Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), o que deu base para o estudo e entendimento das causas dos acidentes ocorridos no setor da Construção Civil.

Dessa forma, a revisão bibliográfica foi de grande valia para a compreensão da relevância do tema abordado neste trabalho.

3.2.2 Identificação e adaptação do instrumento de pesquisa

Após a realização de um levantamento e análise crítica das publicações existentes sobre os assuntos tratados nesse trabalho, foram encontradas algumas listas de verificação referentes ao cumprimento da NR-18 (BRASIL, 2015), porém a escolhida para a avaliação das condições de trabalho dos canteiros de obras de estudo foi o *Check-list* “Programa de Avaliação das Condições de Trabalho da Indústria da Construção Civil”, devido ao fato desse instrumento ser o utilizado pelos agentes da inspeção do trabalho em fiscalizações do Ministério do Trabalho e Emprego.

O uso da metodologia de aplicação de *Check-list* vem se tornando cada vez mais relevante, por ser uma ferramenta de fácil aplicação para quantificar e qualificar um local de estudo e suas condições de trabalho, além de servir como parâmetro comparativo para as melhorias futuras.

O *Check-list* escolhido é composto por três partes, “Avaliação das condições administrativas e relações trabalhistas”, “Avaliação das condições de Engenharia e Segurança no trabalho” e “Avaliação das Condições de saúde e higiene”, porém, apenas as duas últimas foram consideradas.

Além disso, considerando a significativa extensão da NR-18 e a sua orientação para diferentes fases de uma obra, esse instrumento foi adaptado, de forma a contemplar os itens das seguintes categorias:

- Ambiente de trabalho
- Área de vivência
- Escadas, Rampas e Passarelas
- Medidas de proteção contra quedas de altura
- Andaimos e Plataformas de Trabalho
- Equipamento de Proteção Individual – EPI
- Treinamento
- Ordem e Limpeza
- Sinalização

Essa medida objetivou avaliar os itens mais críticos da Norma para as etapas de superestrutura em diante, ou seja, a parte da estrutura de uma edificação que se projeta acima da linha do solo, devido ao fato dos canteiros selecionados se encontrarem em etapas semelhantes a esta ou mais avançadas.

Para o julgamento das condições de segurança de cada categoria analisada nos canteiros de estudo, foi utilizado o método de avaliação pelo questionamento de SIM e NÃO. O “*Checklist*” escolhido possui os itens da NR-18 discriminados e numerados, seguidos de três alternativas: “SIM”, quando o item analisado estiver de acordo com a norma, “NÃO”, quando o item não atender ao requisito da norma e “NÃO SE APLICA”, quando o item não se aplicar à atual fase obra, assim como mostra a figura 5.

PERGUNTA	SIM	NÃO	Não se aplica
125-O cinto de segurança possui dispositivo trava-queda e estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime?			
126- Os materiais são armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento?			
127- Os tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão são arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças?			
128- Os materiais são empilhados sobre piso estável, seco e nivelado?			
129- Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos são armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas?			

Figura 5: Exemplo de configuração e requisitos da lista de verificação.

Fonte: Comissão Interinstitucional de Prevenção aos Acidentes de Trabalho e Doenças Ocupacionais, Ministério do Trabalho e Emprego 2003.

Quanto maior for à quantidade de respostas SIM, melhores as condições de trabalho da categoria analisada, e quando uma pergunta não for aplicável, não contará para a pontuação, sendo o resultado adaptado ao nº de questões aplicáveis na forma de percentual.

Dessa forma, a nota obtida por uma obra corresponde à razão entre o total de itens “Sim” e o total de itens “Sim” e “Não”, do item analisado, multiplicados por dez para que a nota final seja tabulada em uma escala que varia de zero a dez, conforme a Equação 1:

$$Nota_{Item} = \text{Sim} \times 10 / (\text{Sim} + \text{Não})$$

Equação 1: Nível de adequação da variável analisada

Fonte: A autora

A pontuação pelas marcações afirmativas indicará o índice total de qualidade de cada item da Norma contemplado neste trabalho, da categoria analisada, além do índice de adequação global de cada canteiro avaliado.

3.2.3 Seleção da amostra de estudo

O primeiro passo para a identificação dos canteiros de obra a serem avaliados foi a realização de uma pesquisa dos telefones das construtoras que estão em atuação na cidade de

Macaé. Após essa etapa, foram realizados contatos com as mesmas, objetivando sensibilizá-las a respeito desta dissertação e conseguir uma aprovação para que as visitas nos canteiros fossem realizadas.

A fim de que o perfil de uma empresa não predomine sobre o restante, resolveu-se estabelecer o limite de três obras por empresa. Além disso, foram excluídas as construtoras que não possuíam canteiros de obras do subsetor de edificações em atividade.

Antes que as visitas técnicas fossem realizadas, foi feito um levantamento dos endereços de todos os canteiros das empresas que se dispuseram a colaborar com a pesquisa, como pode ser visto na figura 6. Dessa forma, foi possível realizar um planejamento dessas visitas com o intuito de avaliar de acordo com sua localização, quantos e quais canteiros seriam avaliados por dia, otimizando assim, o tempo da pesquisadora.



Figura 6: Localização dos 31 canteiros de obra avaliados

Fonte: A autora

A pesquisa, então, foi desenvolvida tendo por base 31 canteiros de obras de edificações residenciais e/ou comerciais, de 23 empresas diferentes na cidade de Macaé, RJ.

Tabela 7: Informações sobre número de funcionários e número de canteiros por empresas avaliada

Empresa	Número de funcionários da empresa	Canteiros
Empresa A	23 funcionários	Canteiro 1

		Canteiro 2
Empresa B	40 funcionários	Canteiro 3
Empresa C	9 funcionários	Canteiro 4
Empresa D	17 funcionários	Canteiro 5
Empresa E	45 funcionários	Canteiro 6
		Canteiro 7
		Canteiro 8
Empresa F	18 funcionários	Canteiro 9
Empresa G	102 funcionários	Canteiro 10
Empresa H	32 funcionários	Canteiro 11
		Canteiro 12
		Canteiro 13
Empresa I	31 funcionários	Canteiro 14
Empresa J	16 funcionários	Canteiro 15
Empresa K	19 funcionários	Canteiro 16
Empresa L	23 funcionários	Canteiro 17
Empresa M	22 funcionários	Canteiro 18
Empresa N	25 funcionários	Canteiro 19
Empresa O	10 funcionários	Canteiro 20
Empresa P	8 funcionários	Canteiro 21
Empresa Q	99 funcionários	Canteiro 22
Empresa R	35 funcionários	Canteiro 23
		Canteiro 24
Empresa S	7 funcionários	Canteiro 25
Empresa T	10 funcionários	Canteiro 26
Empresa U	102 funcionários	Canteiro 27
		Canteiro 28
		Canteiro 29
Empresa V	30 funcionários	Canteiro 30
Empresa X	19 funcionários	Canteiro 31

Fonte: A autora

Considerando que essa amostra de canteiros foi escolhida para representar a população à qual pertence, e que, devido ao não conhecimento de sua dimensão, seria custoso, demorada ou mesmo inviável estudar sua totalidade, foi utilizada para isso, uma amostragem não-probabilística por Conveniência.

A utilização da amostragem por Conveniência é justificada por ser o tipo de amostragem mais comum em estudos onde fatores como a proximidade geográfica das informações, disponibilidade de tempo do pesquisador, fácil acesso aos dados e vontade do pesquisado de se voluntariar, são considerados (FARROKHI E MAHMOUDI-HAMIDABAD, 2012). Ou seja, é uma forma de amostragem onde os elementos da população são selecionados por conveniência do pesquisador.

Já esta forma de amostragem é classificada como Não-Probabilística, pois por não termos acesso ao tamanho da população existente, a probabilidade de seleção da amostra é

desconhecida. Dessa forma, a escolha dos canteiros foi feita baseada nos critérios e julgamentos da autora.

3.2.4 Coleta de dados

Com o instrumento de pesquisa elaborado, a amostra definida e os canteiros mapeados foi possível então, dar início à etapa de coleta dados.

O *check-list* foi aplicado com a autorização do respectivo responsável de cada obra, durante uma visita técnica que teve uma duração média de 40 min por canteiro. As variáveis que tornaram este tempo maior ou menor foram o porte da obra e a disponibilidade do entrevistado. Quanto maior o porte da obra, maior o tempo de identificação dos itens do *check-list* e quanto maior a disponibilidade do entrevistado, maior o tempo gasto para explorar o máximo de informações que ele pudesse fornecer.

Também foi solicitada aos mesmos uma autorização para que registros fotográficos fossem feitos, com o intuito de apresentar exemplos de boas e más práticas em segurança do trabalho. Porém, nem todas as empresas permitiram os registros.

Entrevistas com os responsáveis pelas obras foram realizadas após a aplicação do *check-list* com o intuito de extrair informações e detalhes que não foram possíveis de serem levantados visualmente.

Essas entrevistas foram feitas de forma aberta, ou seja, requerendo uma resposta completa dos entrevistados, usando seus próprios conhecimentos e experiências, aumentando assim a compreensão acerca do atual estágio de desenvolvimento da segurança do trabalho de cada empresa.

3.2.5 Classificação das Condições de Trabalho

Para que fosse possível classificar as condições de trabalho de cada canteiro de obras como Péssima, Ruim, Regular, Boa e Ótima, foram utilizados os percentuais

abaixo como parâmetros:

- Péssimo – 0 a 20%
- Ruim – 20,1 a 40%
- Regular – 40,1 a 60%

- Bom – 60,1 a 80%
- Ótimo – 80,1 a 100%

Foram obtidas notas e classificações globais por canteiro de obra e parciais por categoria analisada da NR-18, que permitiram comparações entre obras e empresas, tanto na visão geral, quanto entre os tópicos semelhantes.

3.2.6 Cálculo das Penalidades

Após a aplicação do *Check-list* nos canteiros de obras das empresas de estudo, foi possível identificar os itens não conformes com a NR-18, e a partir deles, realizar os cálculos das multas relativas a cada um.

Segundo a NR-28, as multas são calculadas através do cruzamento entre o número de funcionários e o código da infração. Para saber o código da infração, que varia de 1 a 4, é necessário consultar no Anexo II da NR-28, o item ou subitem da NR-18 que foi infringido.

Tabela 8: Parte da tabela referente ao Código de Infração da NR-18

NR 18 (218.000-6)		
Item/Subitem	Código	Infração
18.1.3	218001-4	3
18.2.1	218002-2	1
18.3.1	218003-0	4
18.3.1.1	218004-9	2
18.3.1.2	218946-1	1
18.3.2	218947-0	2
18.3.3	218007-3	3
18.3.4. a	218008-1	3
18.3.4. b	218009-0	3
18.3.4. c	218010-3	3
18.3.4. d	218948-8	2
18.3.4. e	218949-6	1
18.3.4. f	218013-8	1
18.4.1. a	218014-6	3
18.4.1. b	218015-4	3
18.4.1. c	218016-2	3
18.4.1. d	218017-0	3
18.4.1. e	218018-9	3

Fonte: ANEXO II da NR-28

Após a identificação do código de infração, é possível fazer o cruzamento com a quantidade de funcionários, para estimar o valor da multa de cada item infringido e o valor da multa total.

A multa possui um valor mínimo e um valor máximo, que varia de acordo com o nível de rigorosidade do fiscal em trabalho. O critério adotado na realização desse trabalho foi o do “valor mínimo” para os cálculos. Como os itens do *Check-list* são referentes à NR-18, apenas será utilizado o quadro de multas relacionadas à Segurança do Trabalho.

Tabela 9: Gradação das Multas

Número de empregados	Segurança do Trabalho				Medicina do Trabalho			
	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄
1-10	630-729	1129-1393	1691-2091	2252-2792	376-428	676-839	1015-1524	1350-1680
11-25	730-830	1394-1664	2092-2495	2793-3334	429-498	840-1002	1255-1500	1681-1998
26-50	831-963	1665-1955	2496-2898	3335-3876	499-580	1003-1166	1501-1746	1999-2320
51-100	964-1104	1936-2200	2899-3302	3877-4418	581-662	1167-1324	1747-1986	2321-2648
101-250	1105-1241	2201-2471	3303-3718	4419-4948	663-744	1325-1482	1987-2225	2649-2976
251-500	1242-1374	2472-2748	3719-4121	4949-5490	745-826	1483-1646	2226-2471	2977-3297
501-1000	1375-1507	2749-3020	4122-4525	5491-6033	827-906	1647-1810	2472-2717	3298-3618
mais de 1000	1508-1646	3021-3284	4526-4929	6034-6304	907-990	1811-1973	2718-2957	3619-3782

Fonte: NR-18

A Tabela 9 apresenta exemplos de valores de gradação das multas, de acordo com o número de empregados, em Unidade Fiscal de Referência (UFIR). Em decorrência do estabelecido no parágrafo 3º do Artigo 29 da medida provisória 2095 – 76, a UFIR foi extinta a partir do ano 2000. Sendo, a partir disso, seu valor fixado em R\$ 1,0641 (BRASIL, 2014).

3.2.7 Cálculo do custo de adequação

O próximo passo foi identificar o custo de adequação de cada não conformidade encontrada. Dessa forma, foi possível fazer uma comparação entre o valor que deve ser investido para que a empresa de estudo consiga se adequar aos aspectos preconizados pelas NR-18 e o valor da multa a ser paga em uma fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego. O valor do

custo de adequação será calculado através do TCPO, uma base de dados de composição de preços para orçamentos.

3.2.8 Análise de Correlação Linear Multivariada

Por fim, foi feito um estudo visando verificar a existência de um modelo de correlação linear multivariado envolvendo as variáveis de estudo: Multa, Custo de Adequação, Nível de Adequação e Porte da Empresa.

Antes da realização da análise de regressão múltipla, da base de dados, para identificar a existência desse modelo, exige-se que sejam feitas verificações de alguns pressupostos sobre, sem os quais os resultados das análises não são válidos (STEINER et al, 2008). Os pressupostos são:

- Variável resposta quantitativa;
- Variável resposta normalmente distribuída;
- Erros independentes.

3.2.8.1 Variável resposta quantitativa

Quanto aos tipos de variáveis não há qualquer impedimento, pois as variáveis, Multa, Custo de Adequação, Nível de Adequação e Porte da Empresa, que serão utilizadas na realização desde estudo são todas quantitativas.

3.2.8.2 Variável resposta normalmente distribuída

A distribuição normal para uma única variável deve ser familiar para os analistas de dados. Ela tem a curva de frequência na bem-conhecida forma de sino, simétrica e unimodal e muitos métodos estatísticos univariados padrão são baseados na suposição de que os dados são normalmente distribuídos (HAIR et al, 2009).

A realização de uma análise de correlação depende da suposição de que os dados da amostra estejam distribuídos de acordo com uma distribuição normal. Apesar da abordagem de

muitos pesquisadores seja a de pensar nos dados como sendo normalmente distribuídos, a menos que exista alguma razão para acreditar que isso não é verdadeiro, preferiu-se verificar a normalidade das variáveis de estudo (HAIR et al, 2009).

Para a verificação da normalidade das variáveis de estudo será utilizado o método Gráfico de Probabilidade e o teste de *Shapiro-Wilk*.

3.2.8.2.1 Gráfico de Probabilidade

Existem vários métodos gráficos e aritméticos na literatura estatística com o objetivo de testar a normalidade dos dados: histograma, polígono de frequência, gráfico de probabilidade, etc. Foi utilizado nesse estudo, através de análises feitas no Software SPSS, o gráfico de probabilidade. Esse gráfico indica que os dados estão normalmente distribuídos quando a sequência de pontos então superpostos à linha diagonal (FERREIRA, 2009).

3.2.8.2.2 Teste de *Shapiro-Wilk* (S-W)

Para suplementar a avaliação gráfica da normalidade, é possível realizar um teste formal de verificação de normalidade nos dados chamado de *Shapiro-Wilk* (S-W). Ele é empregado para testar a hipótese de normalidade dos dados (HAIR et al, 2009)..

As hipóteses empregadas no teste de normalidade dos dados são as seguintes:

H₀: os dados exibem distribuição normal

H₁: os dados não exibem distribuição normal

A rejeição de H_0 considerando determinado nível de significância pré-definido sugere que os dados não são provenientes de uma distribuição normal. Se aceitar a hipótese nula, há evidências suficientes para o emprego seguro de um método multivariado paramétrico que suponha normalidade.

3.2.8.2.3 Teste de Diagnóstico da Multicolinearidade

Além dos pressupostos descritos acima é necessário testar se existe uma multicolinearidade entre as variáveis de estudo.

A multicolinearidade é uma condição que existe quando mais de duas variáveis independentes são muito fortemente correlacionadas e essa ocorrência pode distorcer a interpretação dos resultados, pois se duas variáveis forem altamente correlacionadas, elas podem

estar mensurando essencialmente a mesma característica, sendo impossível identificar qual das duas é mais relevante. É recomendável, nesse caso, manter apenas uma variável ou considerar a possibilidade de combiná-las apropriadamente (FERREIRA, 2009).

Para que fosse possível verificar se duas ou mais variáveis de estudo estavam medindo o mesmo atributo foi realizado o teste de correlação de Pearson onde, se duas variáveis apresentarem uma correlação na vizinhança de 0,8, isso pode significar a existência de uma multicolinearidade.

Outra forma de avaliar a multicolinearidade entre duas ou mais variáveis é examinando o Fator de Inflação de Variância (VIF), que é uma estatística de diagnóstico de relação entre variáveis explicativas.

O Fator de Inflação de Variância (VIF) é usado para descrever quanta multicolinearidade (correlação entre as variáveis independentes) existe em uma análise de regressão, e ele deve ser sempre analisado antes de se fazer previsões e tomar decisões com modelos de regressão gerados. As orientações da tabela 10 são indicadas para se fazer uma interpretação do VIF:

Tabela 10: Orientações para análise do VIF

VIF	Status dos Preditores
VIF = 1	Não correlacionados
$1 < VIF \leq 5$	Moderadamente correlacionados
VIF > 5 a 10	Altamente correlacionados

Fonte: Hair et al, 2009.

3.2.8.3 Erros independentes

O último passo para a realização de uma análise de regressão é a realização do teste de Durbin-Watson. Ele é utilizado para detectar a presença de autocorrelação (dependência) nos resíduos. Os valores da estatística D de Durbin-Watson são interpretados da seguinte forma (FERREIRA, 2009):

- ⇒ $D \approx 0 \rightarrow$ resíduos positivamente autocorrelacionados.
- ⇒ $D \approx 2 \rightarrow$ resíduos não são autocorrelacionados.
- ⇒ $D \approx 4 \rightarrow$ resíduos negativamente autocorrelacionados.

3.2.8.4 Estimação dos Parâmetros da Regressão Múltipla

Caso todos os pressupostos sejam atendidos, o pesquisador está apto a realizar uma análise de regressão múltipla. O modelo de regressão múltipla é da forma:

$$Y = \alpha + \beta_i X_i + e$$

Equação 2: Modelo de regressão

Fonte: Hair et al, 2009.

Isto é,

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_p X_p + e$$

Equação 3: Modelo de regressão Múltipla

Fonte: Hair et al, 2009.

Onde α e β_i são os coeficientes do modelo, isto é, os parâmetros a serem estimados e Y a variável que se procura explicação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta etapa da pesquisa, serão apresentados os resultados obtidos após a coleta, tabulação e análise dos dados, serão esclarecidos os motivos dos mesmos terem sido encontrados e apontadas suas implicações para a saúde e segurança dos trabalhadores da construção civil.

Isso será feito através de um diagnóstico geral dos 31 canteiros de estudo e de uma análise detalhada de cada categoria da NR-18 analisada.

4.1 ANÁLISE GERAL

A figura 7 apresenta o nível de adequação médio, aos itens da NR-18 considerados no *checklist* de estudo, obtido por cada um dos trinta e um canteiros de obra analisados.

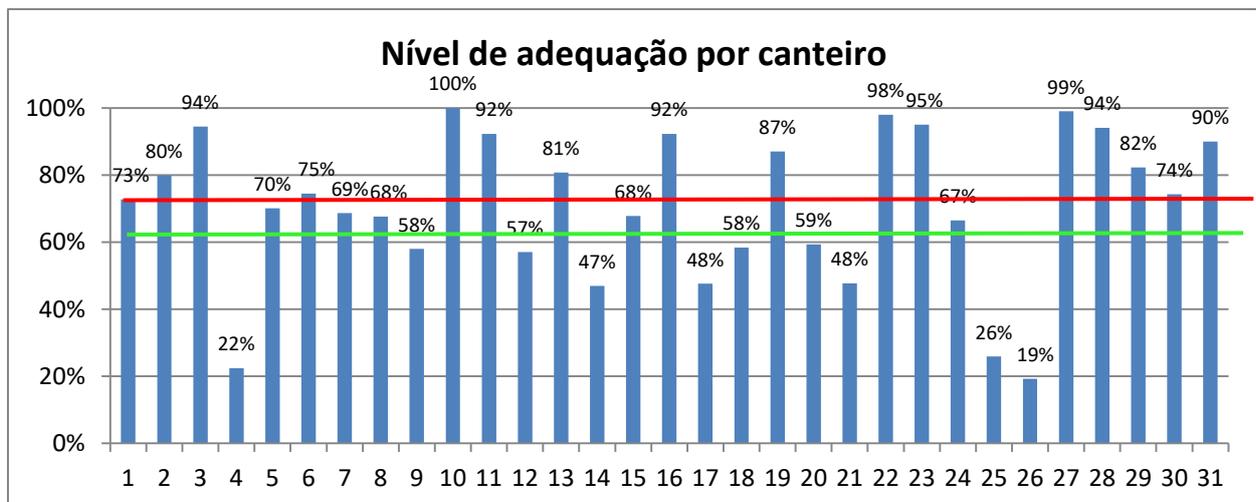


Figura 7: Gráfico referente ao nível de adequação aos itens da NR-18 por canteiro

Fonte: A autora

Resumindo os dados quantitativos do gráfico 1, foi possível concluir que a média geral de adequação obtida por todos os 31 canteiros de estudo foi de 71%, representado pela linha vermelha, e o seu desvio padrão, ou seja, o erro do conjunto de dados foi de 23%. Isso indica que em média, na cidade de Macaé, apenas um pouco mais da metade dos itens de segurança obrigatórios, presentes no *checklist* adotado, são cumpridos, o que corrobora as precárias

condições de higiene e segurança do trabalho existentes no setor da construção civil e conseqüentemente o número alarmante de acidentes no setor (Ensslin et al., 2014).

Além disso, foi possível verificar que o maior índice de adequação encontrado foi de 100% (canteiro 10) e o menor e 19% (canteiro 26), que dentre todos os canteiros avaliados, dez apresentavam um nível de adequação abaixo do mínimo aceitável (60%), representado pela linha verde e que, de acordo com o desvio padrão, os canteiros não possuem um comportamento muito uniforme entre eles.

Com o objetivo de melhor visualizar e compreender os dados coletados foi feita uma classificação das condições de trabalho de cada canteiro de estudo, a partir do seu nível de adequação médio, levando em consideração a metodologia adotada. A figura 8 mostra, dentre os 31 canteiros de obra analisados, quantos podem ser classificados como Ótimo, Bom, Regular, Ruim e Péssimo, considerando que cada denominação apresenta um intervalo de adequação pré-determinado.

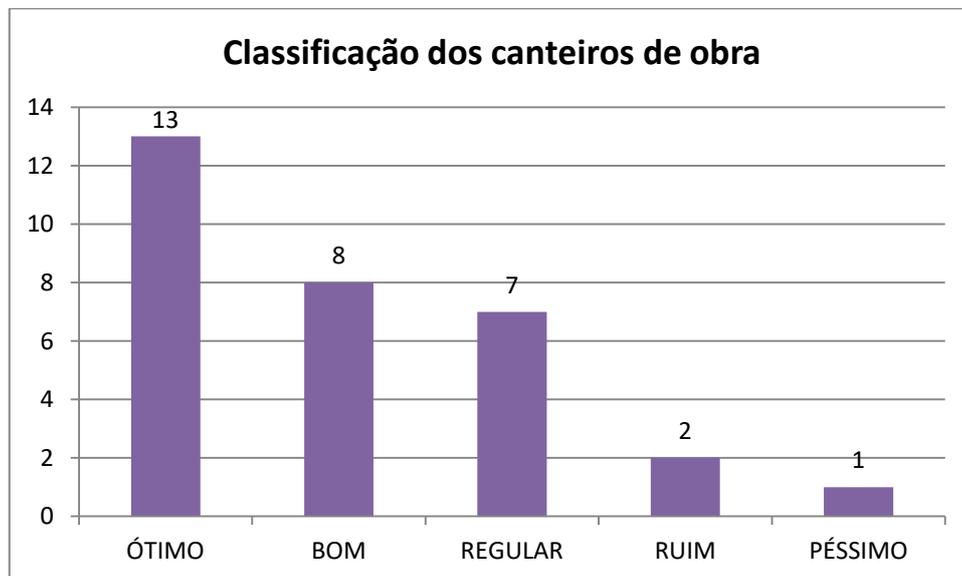


Figura 8: Número de canteiros em função da sua classificação

Fonte: A autora

Apesar de um canteiro possuir um nível de adequação classificado como “Ótimo” ou “Bom”, isso não garante que seus trabalhadores estejam prevenidos contra acidentes na construção civil. Isso decorre do fato das irregularidades possuírem graus de risco distintos.

Logo, um canteiro de obras pode possuir uma boa classificação, porém as poucas irregularidades encontradas, possuem um grau de risco elevado, colocando ainda assim, o trabalhador em um ambiente onde sua saúde e integridade física não estão sendo preservadas.

Dessa forma, é notória a necessidade de se discriminar a quantidade de infrações encontradas, em função do seu grau de risco na busca por uma melhor gestão da segurança e saúde no trabalho (CHIAVENATO, 1997; BRIDRI, 2012; MARTINS, 2004; NUNES, 2016).

É possível citar como exemplo, o canteiro 30, o qual apesar de apresentar um nível de adequação de 74%, classificado como “Bom”, foi constatado em auditoria que os trabalhadores se encontravam na presença de muitas condições inseguras. Dentre as não conformidades encontradas, 58% eram de grau de risco 3 e 4. A figura 7, mostra um exemplo de não conformidade com grau de risco 4 encontrada nesse canteiro.



Figura 9: Vão de acesso às caixas dos elevadores do canteiro 30

Fonte: A autora

O valor médio de adequação das 31 empresas de Macaé, 71%, pôde ser classificado como “Bom”. O gráfico 3 mostra, dentre um total de 757 infrações encontradas, a porcentagem de infrações para cada grau de risco definido na NR-28, que varia de um a quatro.

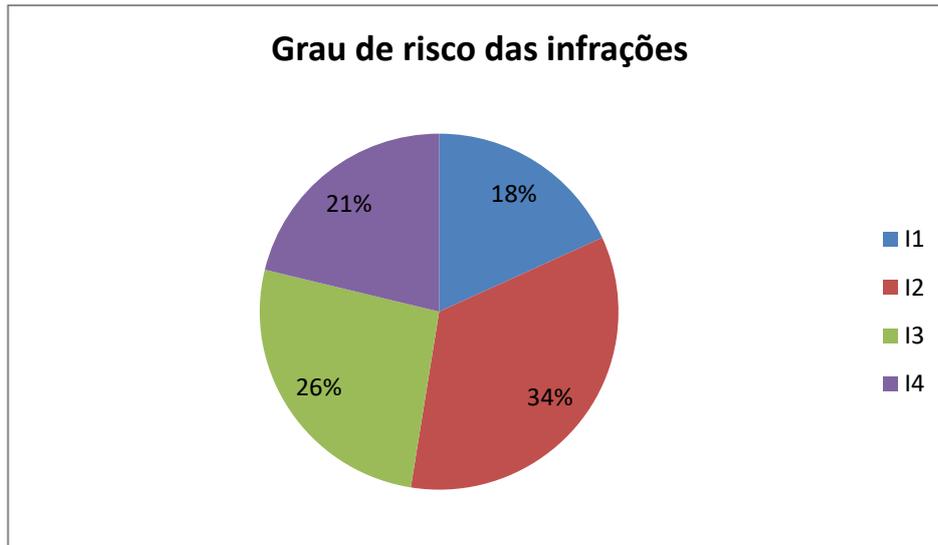


Figura 10: Número de infrações encontradas em função do grau de risco

Fonte: A autora

Dessa forma, apesar da média dos canteiros ter sido classificada, no geral, como “Bom”, é possível verificar que o número de infrações com elevado grau de risco (I3 e I4) representa quase a metade das infrações encontradas. Isso significa que as medidas adotadas pelas empresas não têm sido suficientes para contribuir com um bom planejamento das atividades nos seus canteiros de obra, em busca da eliminação ou controle dos acidentes de trabalho, colocando, assim, seus trabalhadores para realizar atividades em condições não satisfatórias.

4.2 COMPARAÇÕES ENTRE RESULTADOS DE PESQUISAS ANTERIORES

Outros estudiosos também realizaram pesquisas semelhantes, empregando o mesmo método utilizado nesta dissertação, com o intuito de descobrir o nível de adequação de canteiros de diversas cidades do Brasil e colaborar com melhorias que pudessem ser implantadas ou alteradas na NR-18 (SAURIM, 2000; MALLMANN, 2008; ALVARENGA, 2009; NORONHA, 2009; ASSMANN, 2015). Dessa forma, o gráfico 4 faz uma comparação entre os resultados encontrados por esses autores, com o resultado encontrado nesta pesquisa.

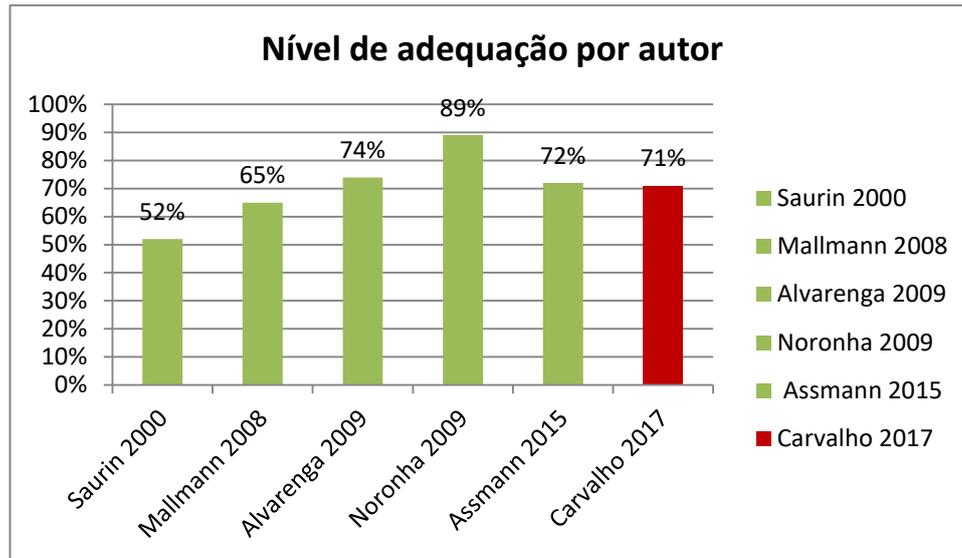


Figura 11: Comparação entre resultados de pesquisas anteriores

Fonte: A autora

A partir do gráfico 4 é possível notar que a média de adequação dos canteiros da cidade de Macaé não acompanha o crescimento que ocorreu entre os anos de 2000 e 2009. Dentre os fatos que possam justificar essa realidade, tem-se a falta de fiscalização e a grande quantidade de micro ou pequenas empresas em atuação na cidade.

Em relação à falta de fiscalização, isso vem ao encontro dos estudos realizados por Saurin et al., (2000), que mostra que as capitais dos Estados tendem a possuir um maior grau de implementação da NR-18 em seus canteiros, em relação às cidades do interior. Sabe-se que a Delegacia Regional do Trabalho, principal órgão de fiscalização do cumprimento das questões legais e normativas, possui um quadro funcional insuficiente para a execução adequada de seu trabalho, e essa situação se agrava nas cidades do interior (SAURIN et al., 2000).

Dessa forma, a menor atuação da fiscalização, também confirmada pelos responsáveis dos canteiros avaliados, pode justificar o desempenho da cidade de Macaé, quando comparado ao desempenho de outras cidades avaliadas por outros autores.

Em se tratando do porte das empresas, pela classificação do SEBRAE (2017), este estudo contou com as informações de 10 microempresas, responsáveis por 10 canteiros de obra, 11 pequenas empresas, responsáveis por 17 canteiros de obras, e 2 empresas médias, responsáveis por 4 canteiros de obra, como pode ser visto no gráfico 5. Dessa forma, podemos concluir que os dados utilizados nesta pesquisa provêm na sua grande maioria, aproximadamente 91%, de micros e pequenas empresas.

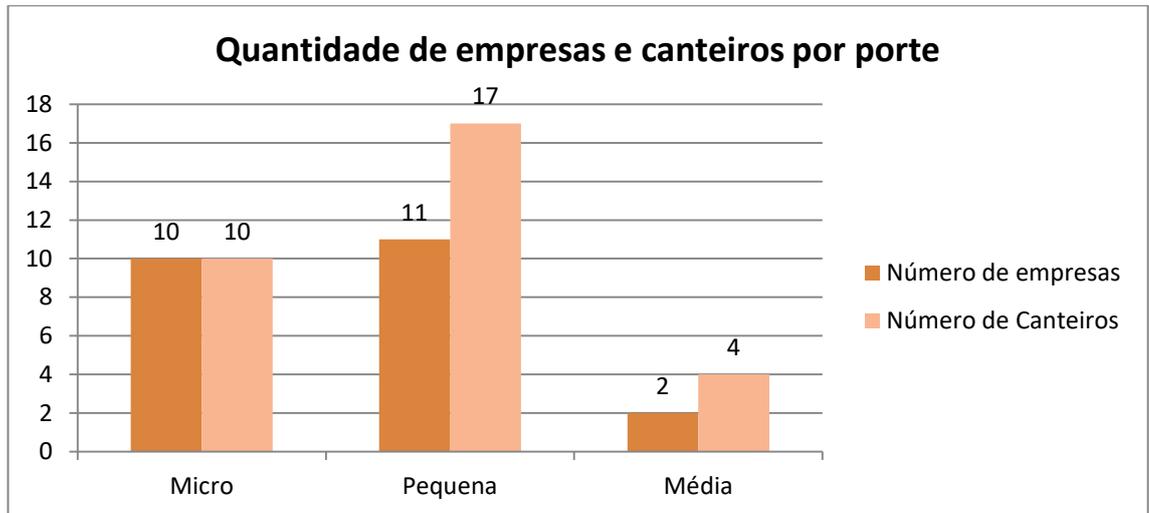


Figura 12: Número de empresas e canteiros avaliados em relação ao seu porte

Fonte: A autora

Diversos estudos, entre os quais o Inquérito Europeu às Empresas e Riscos Novos e Emergentes (ESENER, 2017) da EU-OSHA, demonstram que os desafios, relacionados à gestão da saúde e segurança no trabalho (SST), são bastante significativos nas micro e pequenas empresas.

Essa gestão, relativamente deficitária, pode ser atribuída a características particulares das mesmas, tais como os elementos estruturais e organizacionais do trabalho e do emprego, a situação econômica e as relações laborais, a diversidade e a flexibilidade das empresas, o distanciamento face à regulamentação, as atitudes e competências dos proprietários e dos trabalhadores neste tipo de empresas ou o seu curto ciclo de vida.

O gráfico 6 confirma essa maior dificuldade encontrada pelas micro e pequenas empresas em promover uma gestão adequada de saúde e segurança do trabalho, em relação às empresas de médio porte.

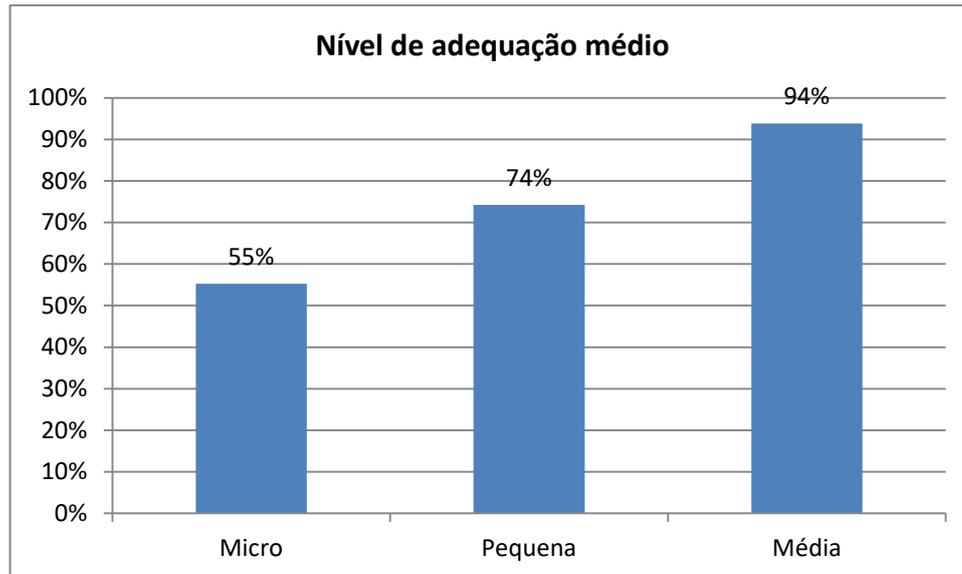


Figura 13: Nível de adequação médio à NR-18 por porte das empresas

Fonte: A autora

Através do gráfico 6 é possível notar que as empresas de maior porte tendem a possuir um maior grau de cumprimento da NR-18, com destaque para as empresas de médio porte, as quais obtiveram uma média de adequação 94%. Por outro lado, as microempresas apresentaram o menor índice de cumprimento da norma, obtendo uma adequação média de 55%. Dessa forma, é presumível que o porte de uma empresa está diretamente relacionado ao seu nível de adequação às normas de segurança.

4.3 MULTAS E CUSTO DE ADEQUAÇÃO

No que se refere à estimativa de multa a ser paga, por cada um dos 31 canteiros avaliados, pelas infrações aos preceitos regulamentadores sobre segurança e saúde do trabalhador, contemplados no *checklist* adotado, calculou-se um valor médio de R\$38.710,54. Já o somatório, de todas as multas a serem pagas, apresentou um valor aproximado de R\$1.200.026,76.

Sabemos que o porte da empresa também interfere no valor da multa. Como consequência da grande quantidade de infrações cometidas pelas micro e pequenas empresas é possível constatar, através do gráfico 7, o elevado valor da multa média que devem ser imposta às mesmas. Em se tratando das micro empresas, o valor de sua multa representa, aproximadamente, quatro vezes o valor da multa média a ser paga pelas empresas de médio porte. Já as pequenas empresas, não

ficam muito distantes dessa realidade, com uma multa média que representa, aproximadamente, três vezes o valor da multa das empresas médias.

A multa média a ser paga pelas empresas de médio porte apresenta um valor significativamente baixo, se comparado com o valor do empreendimento a ser construído. Em conversa e entrevistas abertas com os responsáveis pelas empresas de médio porte, foi constatado que, apesar de apresentarem um nível de adequação à Norma que pode ser classificado como “Ótimo”, os responsáveis afirmaram que não se preocupam em adequar as não conformidades encontradas, pois, para eles, o pagamento da multa não teria impacto significativo nos custos do empreendimento.

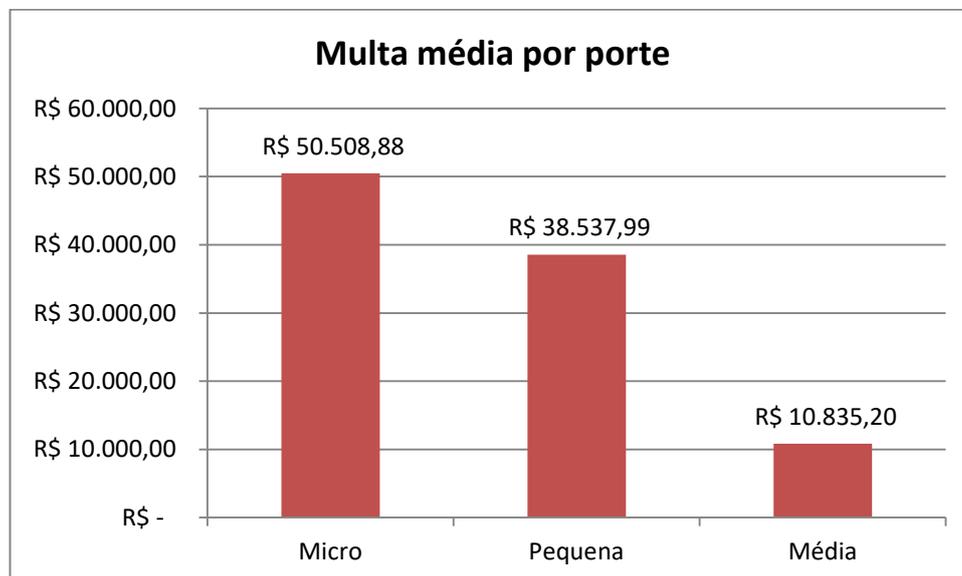


Figura 14: Valor da multa média a ser paga por canteiro em função do porte da empresa

Fonte: A autora

Em relação ao custo de adequação das não conformidades encontradas nos canteiros de estudo, foi possível chegar a um valor médio estimado a ser pago de R\$ 12.232,19.

Já o somatório dos valores a serem investidos pelas empresas para que seus trabalhadores exerçam suas atividades com segurança foi de R\$379.197,88.

O quadro 7 expõe um resumo das informações obtidas, referentes a cada canteiro avaliado, como: seu nível de adequação, apresentado em ordem decrescente, sua classificação, o porte da empresa, o valor estimado da multa a ser paga e seu respectivo custo de adequação. Os valores das multas e dos custos de adequação serão detalhados de acordo com as categorias de avaliação, contempladas no *checklist* de estudo, no item 4.5 (análise por categoria).

Tabela 11: Apresentação do valor da multa e do custo de adequação por canteiro de obra

Canteiro	% de adequação	Classificação	Porte da empresa	Multa	Custo de adequação
10	100%	Ótimo	Média	R\$ -	R\$ -
27	99%	Ótimo	Média	R\$2.655,99	R\$ -
28	94%	Ótimo	Média	R\$ 10.295,17	R\$4.620,00
29	82%	Ótimo	Média	R\$ 30.389,63	R\$ 17.385,63
22	98%	Ótimo	Pequena	R\$4.120,20	R\$ 350,00
23	95%	Ótimo	Pequena	R\$11.511,43	R\$6.442,13
3	94%	Ótimo	Pequena	R\$ 10.998,54	R\$2.270,00
11	92%	Ótimo	Pequena	R\$ 12.689,13	R\$8.262,00
19	87%	Ótimo	Pequena	R\$ 24.530,70	R\$12.170,00
13	81%	Ótimo	Pequena	R\$ 13.610,90	R\$ 2.400,00
2	80%	Bom	Pequena	R\$ 35.743,12	R\$ 19.639,25
6	75%	Bom	Pequena	R\$ 29.255,30	R\$ 9.654,00
30	74%	Bom	Pequena	R\$ 44.223,25	R\$ 20.546,50
1	73%	Bom	Pequena	R\$52.561,47	R\$ 24.689,25
7	69%	Bom	Pequena	R\$ 59.384,23	R\$ 21.162,00
8	68%	Bom	Pequena	R\$ 61.155,96	R\$ 20.242,00
24	67%	Bom	Pequena		

				R\$ 66.161,23	R\$ 29.566,13
18	58%	Regular	Pequena	R\$ 54.493,63	R\$ 11.584,25
12	57%	Regular	Pequena	R\$ 52.510,14	R\$ 15.382,38
17	48%	Regular	Pequena	R\$ 61.054,56	R\$ 23.339,63
14	47%	Regular	Pequena	R\$ 57.593,35	R\$ 10.730,00
16	92%	Ótimo	Micro	R\$ 10.419,67	R\$3.750,13
31	90%	Ótimo	Micro	R\$ 10.988,71	R\$3.900,00
5	70%	Bom	Micro	R\$ 43.289,72	R\$ 9.803,00
15	68%	Bom	Micro	R\$ 41.158,29	R\$ 10.803,00
20	59%	Regular	Micro	R\$ 46.442,64	R\$8.361,88
9	58%	Regular	Micro	R\$ 70.914,82	R\$ 18.326,88
21	48%	Regular	Micro	R\$ 49.131,60	R\$ 9.222,38
25	26%	Ruim	Micro	R\$ 70.574,00	R\$ 16.239,88
4	22%	Ruim	Micro	R\$ 76.255,18	R\$ 19.346,50
26	19%	Péssimo	Micro	R\$ 85.914,21	R\$ 20.009,13
Média	71%	-	-	R\$ 38.710,54	R\$ 12.232,19

Fonte: A autora

Após análise crítica dos dados do quadro 7 e a partir do gráfico 8 é possível evidenciar que o valor estimado da multa média a ser paga por um canteiro em uma possível fiscalização do

Ministério do Trabalho (R\$ 38.710,54), representa aproximadamente três vezes o valor da estimativa de custo de adequação médio das não conformidades encontradas (R\$ 12.232,19).

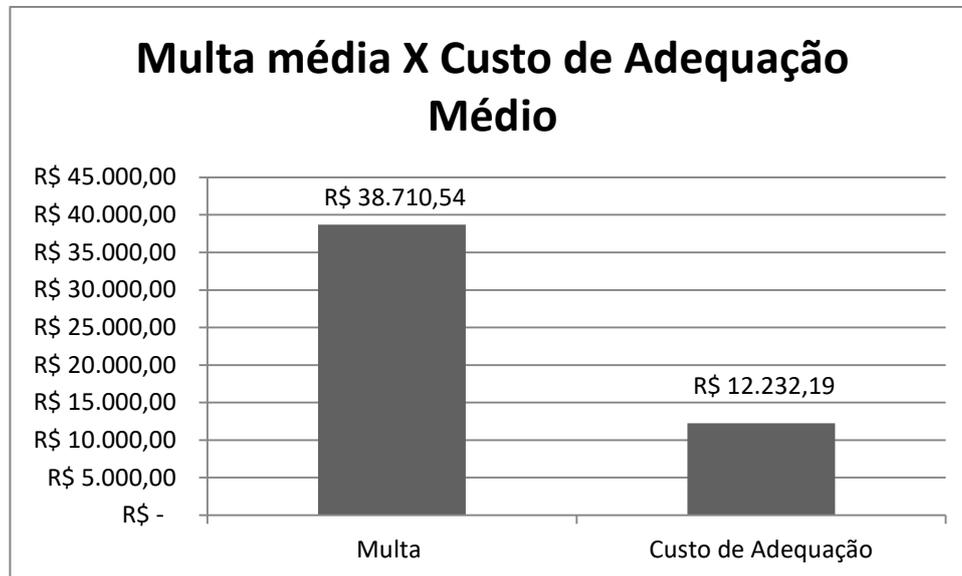


Figura 15: Comparação entre o valor médio da multa a ser paga e o custo de adequação das não conformidades

Fonte: A autora

É possível notar também, no quadro 7, que todas as multas superaram o custo de adequação indicando que investir na redução ou eliminação dos riscos do trabalho custa menos para a empresa do que ficar sujeita ao pagamento de multas. Além disso, esses resultados evidenciam a ausência de conhecimento sobre o custo de se investir em segurança do trabalho e a falta de percepção das construtoras de sua importância, uma vez que muitas das exigências da norma são de baixo custo, breves e simples de serem executadas, como será confirmado na análise por categoria (SAURIN et al., 2000; ARAÚJO, 2000; FILGUEIRAS, 2015).

4.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE A MULTA E O NÍVEL DE ADEQUAÇÃO

Após confrontarmos os valores das multas a serem pagas, pelas não conformidades encontradas, com seus respectivos custos de adequação, buscou-se estudar a relação existente

entre as multas e o nível de adequação dos canteiros, ou seja, verificar até que ponto existe uma correlação entre essas duas variáveis.

O primeiro passo foi testar se as variáveis de estudo seguem uma distribuição normal e para isso foram calculadas as curtoses das duas distribuições de dados. Como o valor encontrado para as curtoses foi de $-0,04115$, para a variável nível de adequação, e $-0,77746$, para as multas, podemos dizer que ambas as distribuições de dados são normais. Dessa forma, foi possível realizar o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, para analisar a intensidade e a direção da relação linear entre as duas variáveis, o qual apresentou um valor de $-0,90819$.

Este número demonstra uma forte relação entre as variáveis, devido ao seu valor absoluto ser próximo de 1, e o seu sinal negativo indica a direção da relação, mostrando assim uma correlação negativa entre as variáveis. Ou seja, quanto maior o nível de adequação do canteiro à NR-18, menor será o valor da multa a ser paga pela empresa.

Como podemos ver no gráfico 9, a linha que representa a correlação está inclinada para baixo, demonstrando então, esta correlação negativa.

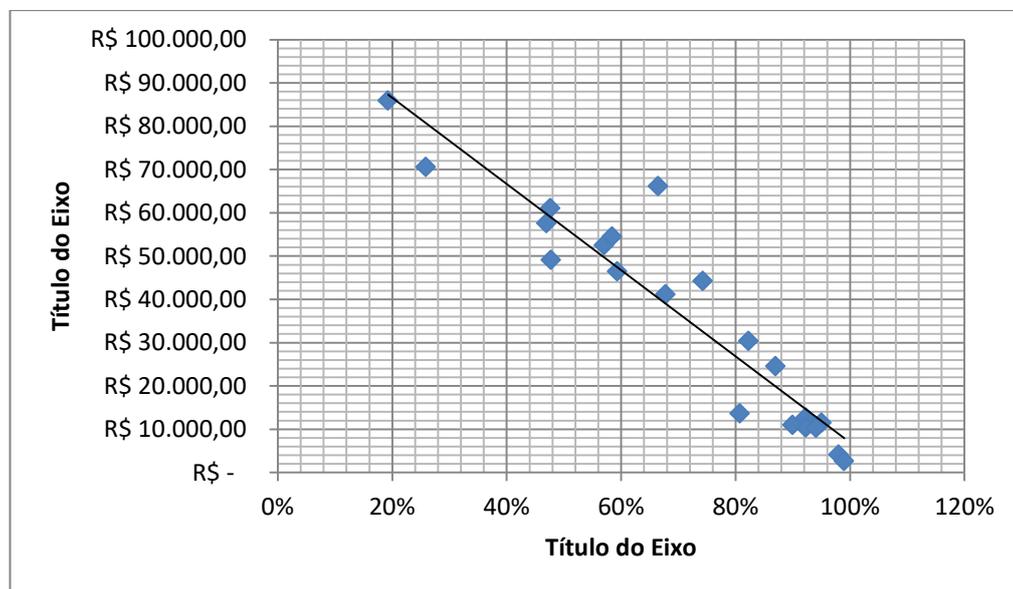


Figura 16: Análise de correlação entre o nível de adequação por canteiro e sua respectiva multa

Fonte: A autora

4.5 ANÁLISE POR CATEGORIA

Para facilitar o entendimento e a análise dos dados, foi realizado um agrupamento dos itens contemplados no *checklist* adotado em categorias de avaliação. Esta etapa vai mostrar o

nível de adequação médio à Norma Regulamentadora 18, de cada categoria, explicitando os itens mais críticos, ou seja, itens com índices de adequação menores do que 60%, as multas referentes a cada uma das não conformidades encontradas, a multa geral da categoria e o seu custo de adequação.

O gráfico 10 expõe o nível de adequação médio de cada categoria, que será analisada mais detalhadamente nos tópicos a seguir.

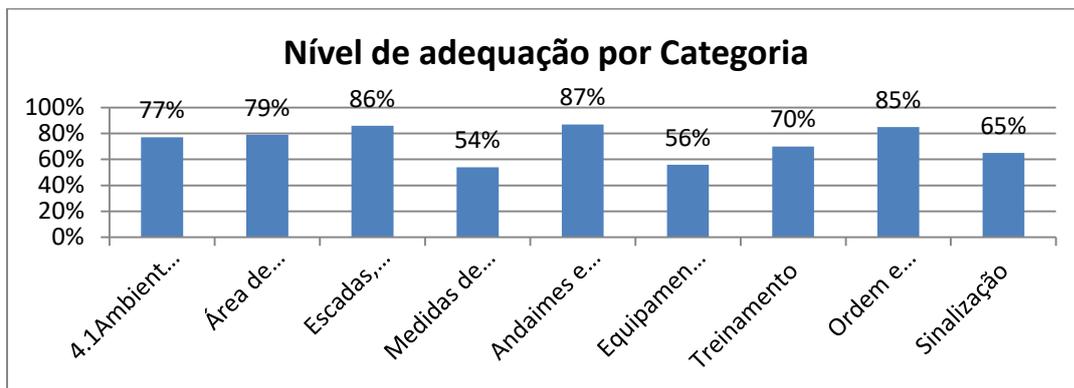


Figura 17: Nível de adequação médio auferido por cada categoria contemplada no Checklist

Fonte: A autora

O gráfico 11 mostra o valor geral da multa a ser paga por cada uma dessas categorias.

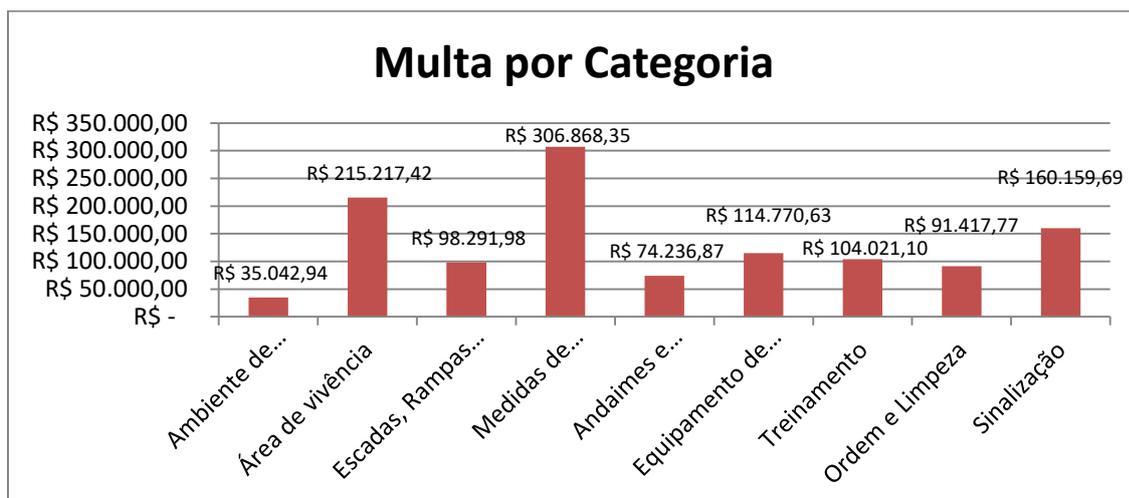


Figura 18: Multa total calculada por categoria de avaliação

Fonte: A autora

J56á o gráfico 12 mostra o valor total do custo de adequação auferido por cada uma dessas categorias.

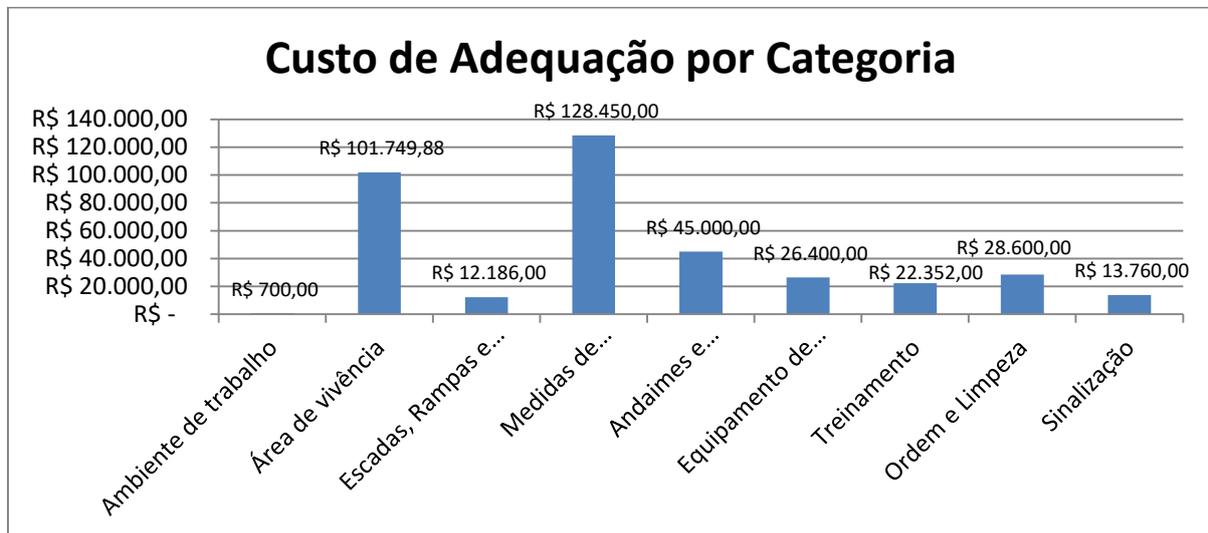


Figura 19: Custo de adequação calculada por categoria de avaliação

Fonte: A autora

4.5.1 Ambiente de trabalho

A categoria de avaliação “Ambiente de Trabalho” trata de assuntos relacionados a programas de prevenção das Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil. Seu nível de adequação médio apresentou um valor de 77%, podendo ser classificada como “Bom”, como pode ser visto no quadro 8.

O maior problema verificado nesta categoria está relacionado à falta de prática em manter o PCMAT (Programa de Avaliação das Condições e Meio Ambiente de Trabalho) nos estabelecimentos de trabalho (Item 1.3). Apesar de 91% das empresas, que possuíam um pico de 20 trabalhadores ou mais, afirmarem ter elaborado o PCMAT e adotarem as medidas de prevenção contidas nele, apenas 55% das empresas os mantinham nos canteiros de obra a disposição do Ministério do Trabalho e Emprego.

Tabela 12: Nível de adequação dos itens da categoria Ambiente de Trabalho

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
----------	--------------------	-----------------------

1.1 Foi realizada a Comunicação Prévia junto à Delegacia Regional do Trabalho?	100%	Ótimo
1.2 Foi elaborado o PCMAT?	91%	Ótimo
1.3 O PCMAT é mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho e Emprego?	55%	Regular
1.4 É vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR-18, de acordo com a fase da obra?	61%	Bom
Média geral da categoria:	77%	Bom

Fonte: A autora

Todas as não conformidades relacionadas a esta categoria, encontradas nos 31 canteiros de obra avaliados, resultaram em uma multa total de R\$ 35.042,94. Se fossemos considerar a multa média a ser paga por canteiro de obra, esse valor seria de R\$1.130,42. O gráfico 13 evidencia a multa total calculada em função de cada item, dessa categoria, infringido.

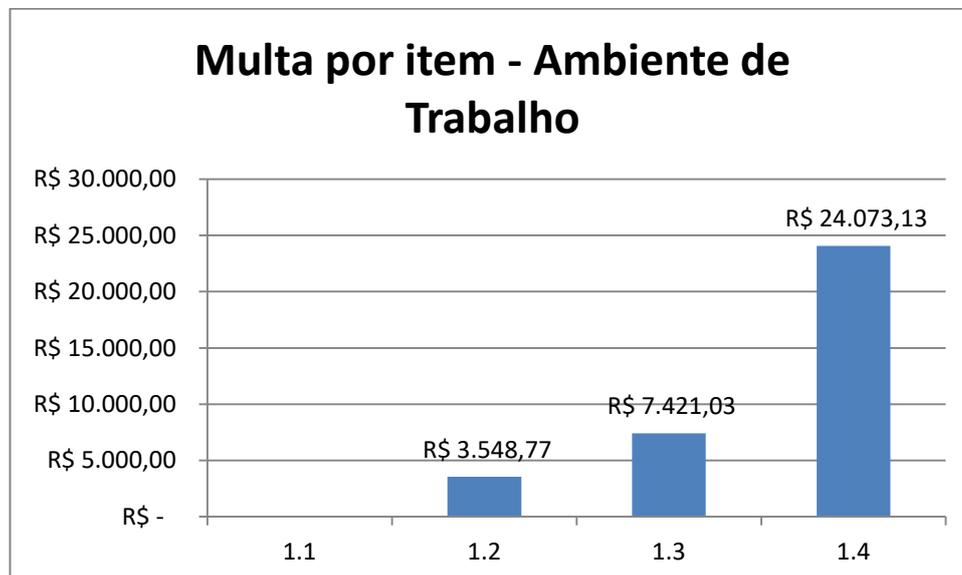


Figura 20: Multa por item infringido referentes à categoria Ambiente de trabalho

Fonte: A autora

O valor do custo total para adequação de todas as não conformidades existentes foi de R\$700,00. Esse valor se refere ao custo de elaboração do PCMAT (item 1.2), do único canteiro

(canteiro 30), dentre todos que possuíam 20 trabalhadores ou mais, que não dispunha do mesmo, já que o custo de adequação dos itens 1.3 e 1.4 é inexistente.

Esse resultado ratifica os estudos de Filgueiras (2015), que diz que muitos dos requisitos da Norma são de baixo custo e fáceis de serem executados. Dessa forma, o custo de adequação médio por empresa, seria de R\$22,58, valor que representa aproximadamente 1,8% da multa média a ser paga (R\$1.130,42).

O gráfico 14 faz uma comparação entre a multa média e o custo de adequação médio desta categoria.

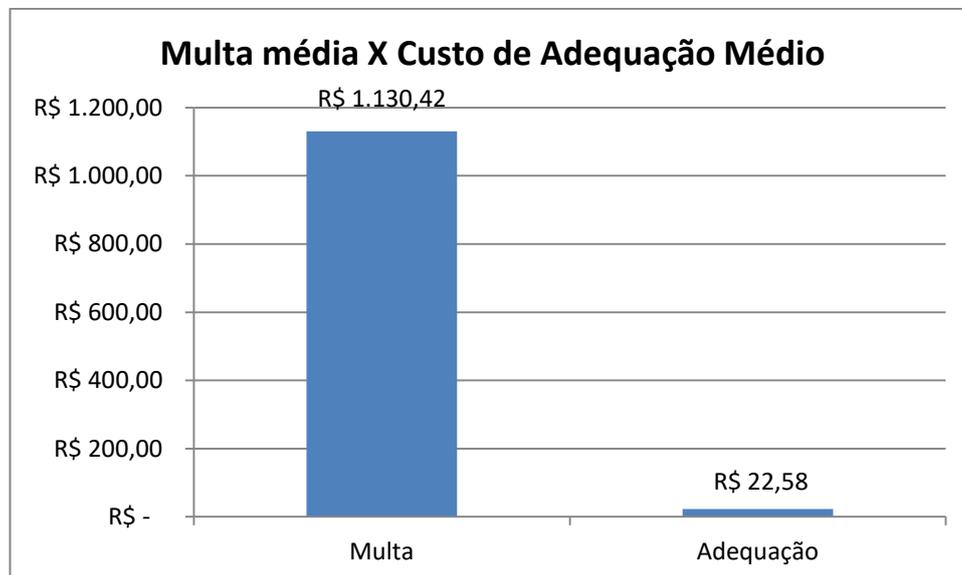


Figura 21: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Ambiente de Trabalho

Fonte: A autora

4.5.2 Área de Vivência

O bom planejamento de uma área de vivência é de grande importância para os empregados da construção civil. Sua implantação garante condições dignas para os trabalhadores refletindo em um aumento da produtividade, redução de riscos, índices de absenteísmo e de rotatividade da mão de obra.

Apesar de apresentar algumas deficiências, demonstradas pelos itens 2.19, 2.29 e 2.30, a categoria de avaliação “Área de Vivência” obteve a classificação “Bom”, com um nível de adequação de 79%, como pode ser visto no quadro 9.

Tabela 13: Nível de adequação dos itens da categoria Área de vivência

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
2.1 As instalações sanitárias (IS) estão em perfeito estado de conservação e limpeza?	68%	Bom
2.2 As IS possuem paredes e pisos laváveis e piso antiderrapante?	94%	Ótimo
2.3 As IS possuem boa ventilação e iluminação adequada?	81%	Ótimo
2.4 As IS estão em locais de fácil acesso e a menos de 150 m do local de trabalho?	100%	Ótimo
2.5 As IS possuem gabinete sanitário, mictórios e lavatórios na proporção de 01 conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração?	97%	Ótimo
2.6 As IS possuem um chuveiro na proporção de 01 unidade para cada grupo de 10 trabalhadores ou fração?	87%	Ótimo
2.7 Os lavatórios possuem torneiras em boas condições, é do tipo calha, lavável, impermeável e ligado a rede de esgoto?	77%	Bom
2.8 O gabinete sanitário tem no mínimo 1,0m ² ?	100%	Ótimo
2.9 O gabinete possui porta com trinco divisória de altura mínima de 1,80m?	87%	Ótimo
2.10 Os mictórios (individuais ou coletivo tipo calha) são de material lavável e tem válvula de descarga?	74%	Bom
2.11 Os vasos sanitários (bacia turca e sifonado) possuem válvulas de descarga?	90%	Ótimo
2.12 Os vasos sanitários e mictórios são ligados à rede de esgoto ou fossa séptica sem interposição de sifões hidráulicos?	84%	Ótimo
2.13 Os gabinetes do chuveiro tem área mínima de 0,80 m ² ?	90%	Ótimo
2.14 Os gabinetes de chuveiro possuem piso lavável, antiderrapante ou estrado caimento para escoamento adequado da água para a rede de esgoto?	84%	Ótimo
2.15 Os chuveiros são de água quente aterrados adequadamente?	77%	Bom
2.16 O vestiário é próximo do alojamento ou a entrada da obra?	65%	Bom
2.17 O piso do vestiário é de alvenaria, madeira ou material equivalente?	65%	Bom
2.18 O vestiário tem cobertura ,	61%	Bom

ntilação e iluminação adequadas ?		
2.19 O vestiário tem armários com chadura e bancos em número suficiente?	39%	Ruim
2.20 Os alojamentos tem área mínima de 3,0 m ² por módulo (cama/armário) incluindo área de circulação?	100%	Ótimo
2.21 Os alojamentos possuem piso e paredes em alvenaria ou material equivalente, telhado de cobertura adequada as intempéries?	100%	Ótimo
2.22 As camas ou beliches têm dimensões mínimas de 0,80 m x 1,90 m, com colchões, travesseiros e roupa de cama adequados?	94%	Ótimo
2.23 Os alojamentos possuem armários individuais?	94%	Ótimo
2.24 Os alojamentos estão em boas condições de higiene e limpeza?	75%	Bom
2.25 Os alojamentos possuem ventilação, iluminamento e fornecimento adequado de água?	88%	Ótimo
2.26 Existe local para refeição com redes que permitem o isolamento e não localizado no subsolo?	67%	Bom
2.27 O refeitório é construído com piso de material lavável?	65%	Bom
2.28 Tem iluminação e ventilação natural e/ou artificial, cobertura contra intempéries e lavatórios próximos?	71%	Bom
2.29 Possui nº suficiente de assentos para todos os funcionários, mesas com tampos laváveis e depósito de detritos com tampa?	52%	Regular
2.30 Possui local exclusivo para armazenamento de refeições?	48%	Regular
2.31 Existe o fornecimento de água potável, filtrada e fresca?	100%	Ótimo
2.32 Existe local adequado para lavar, lavar e passar roupas?	67%	Bom
2.33 Existe material satisfatório para primeiros socorros?	77%	Bom
2.34 O material está bem armazenado e dentro do prazo de validade?	77%	Bom
Média geral da categoria:	79%	Bom

Fonte: A autora

Após visitas às áreas de vivência dos empreendimentos de estudo, foi possível notar que os maiores problemas encontrados estavam relacionados aos vestiários e aos refeitórios. Foi possível constatar também, que poucas empresas disponibilizavam alojamentos aos seus funcionários, algumas por falta de necessidade e outras por corte de custos.

Investigando as condições de alojamentos com trabalhadores de diversos canteiros, foi informado que, devido à crise, os empregadores ofertaram as vagas de trabalho nas obras, comunicando as condições de contratação, de forma que, independente de residir na cidade de Macaé, o trabalhador deveria arcar com seus custos de moradia. Como a crise afeta a todos, e por falta de opção, muitos trabalhadores aceitaram, mesmo tendo um custo com isso, alegando precisar do dinheiro.

Em relação aos vestiários, todo canteiro de obra deve dispor de um para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local. Apesar dessa obrigatoriedade, foi constatada a não existência dos mesmos em diversos canteiros e os que possuíam, em sua grande maioria, estavam não conformes à Norma.

Como é possível notar no quadro 9, o item 2.19, apresentou um nível de adequação de 39%, menor do que o limite satisfatório, devido ao fato de grande parte dos vestiários avaliados não possuir armários com fechadura e bancos em número suficiente.

Por meio de perguntas abertas feitas aos responsáveis pelos canteiros, foi possível compreender melhor o porquê dessa não conformidade. A ausência ou a inadequação dos vestiários foi justificada pelo não conhecimento de sua necessidade, confirmando assim os estudos de Dieese (2011), onde ele afirma que os envolvidos nas obras não estão bem preparados e informados sobre os aspectos relacionados à segurança do trabalho.

Um responsável por um canteiro, em específico, alegou não enxergar a necessidade do vestiário, devido ao fato dos empregados poderem se trocar nos banheiros e guardar seus pertences em suas bolsas. A figura 8, mostra as condições em que se encontrava um dos banheiros desse mesmo canteiro.

Além da infração à Norma, que diz que os chuveiros e os vasos sanitários devem possuir gabinetes distintos, os banheiros não possuem armários nem bancos para os trabalhadores se trocarem.



Figura 22: Retrato de um banheiro em não conformidade com a Norma
Fonte: A autora

Além disso, os itens 2.16, 2.17 e 2.18, que também tratam de assuntos referentes a vestiários, apesar de obterem uma boa classificação, apresentaram níveis de adequação muito próximos do mínimo satisfatório, reforçando assim a necessidade de melhorias nas condições dos vestiários dos canteiros da cidade de Macaé.

Vale ressaltar que os vestiários devem ser planejados de acordo com o número de funcionários previsto na obra. Logo, como cada fase da obra tem uma quantidade diferente de funcionários, pode ser necessário redimensionar o tamanho do vestiário conforme o avanço da obra.

Em relação aos refeitórios, foi possível notar que, em média, as construtoras não fornecem aos trabalhadores um ambiente adequado e de acordo com a Norma. Segundo o item 2.29, apenas 52% dos refeitórios avaliados possuíam assentos e mesas em um número suficiente para acomodar todos os seus funcionários e, além disso, de acordo com o item 2.30, apenas 48% disponibilizavam um local exclusivo para o aquecimento de refeições, como manda a norma. A figura 9 exemplifica um dos casos encontrados onde o número de assentos era muito inferior ao número de funcionários informado pela empresa.



Figura 23: Retrato de um refeitório em não conformidade com a Norma

Fonte: A autora

Além disso, foram verificadas situações em que os trabalhadores se alimentavam sentados no chão, na parte do ambiente em que lhes era conveniente. Essas situações foram proibidas de serem registradas. Porém, através da figura 10 é possível notar embalagens de refeições espalhadas pela obra, contribuindo com a falta de ordem e limpeza, confirmando assim, a falta de um local adequado para as refeições.



Figura 24: Retrato da falta de um local adequado para as refeições

Fonte: A autora

Outro ponto que chamou a atenção foi o fato de existir um fogão dentro de um dos alojamentos, como pode ser visto na figura 11. Considerando que a norma proíbe cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição nesse estabelecimento, este tipo de comportamento coloca em risco a vida dos trabalhadores alojados neste ambiente.



Figura 25: Retrato de um fogão dentro do alojamento

Fonte: A autora

Em relação às multas a serem pagas, pelas não conformidades encontradas nas Áreas de Vivência dos canteiros avaliados, seu total foi de R\$215.217,42. Apesar dessa categoria ter apresentado um nível de adequação de 79%, a grande quantidade de itens avaliados justifica o elevado valor da multa, segunda maior em relação às demais categorias. Já a multa média, a ser paga por canteiro, apresentou o valor de R\$6.942,50.

O gráfico 15 mostra a multa total, referente às infrações de cada item de avaliação desta categoria.

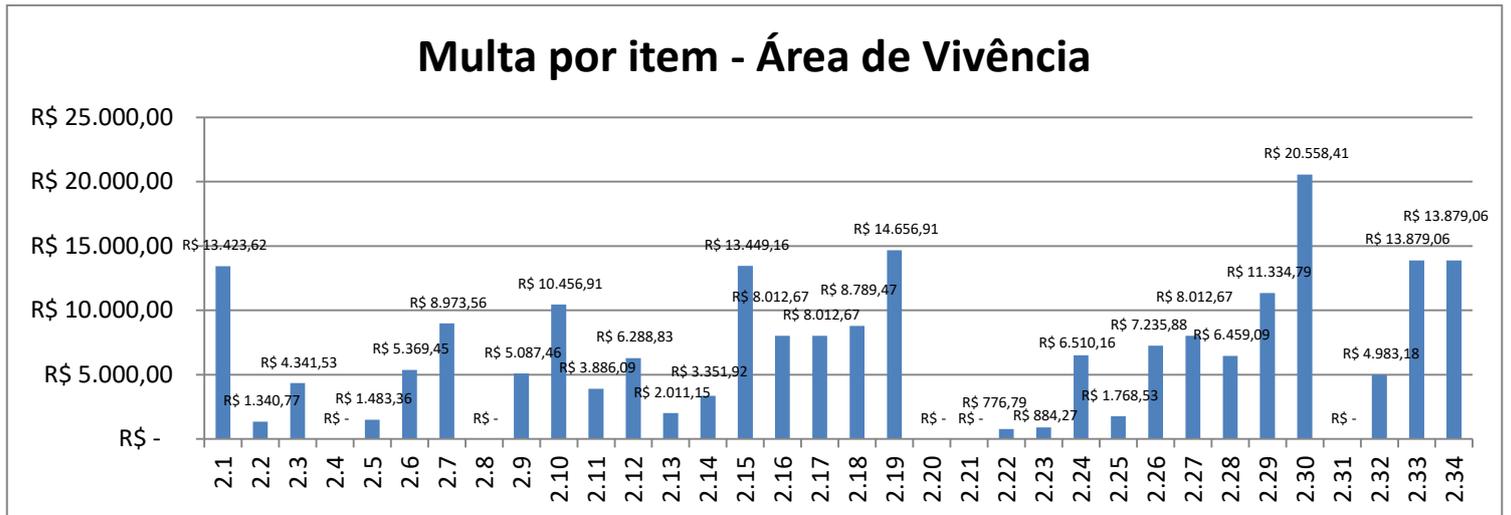


Figura 26: Multa por item infringido referentes à categoria Área de vivência

Fonte: A autora

Após o cálculo das multas foi realizado o cálculo do custo de adequação de todas as não conformidades encontradas nessa categoria, o qual apresentou o valor R\$101.749,88. Caso os empregadores queiram corrigir suas infrações referentes a esta categoria, o custo de adequação médio por empresa seria de R\$ 3.282,25. Esse valor representa aproximadamente 50% do valor da multa média a ser paga (R\$6.942,50).

Apesar do custo de adequação ter resultado em um valor inferior ao valor da multa a ser paga, após análise, foi detectado que alguns itens específicos apresentaram um custo de adequação que superaram o valor da multa.

Isso decorre do fato de 90% dos itens contemplados por esta categoria apresentarem grau de risco 1 e 2, o que resulta nas menores multas, e o custo de adequação de alguns itens serem elevados. Porém, no geral, foi provado que o custo de adequação desta categoria é inferior ao valor da multa a ser paga pelas infrações.

O gráfico 16 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

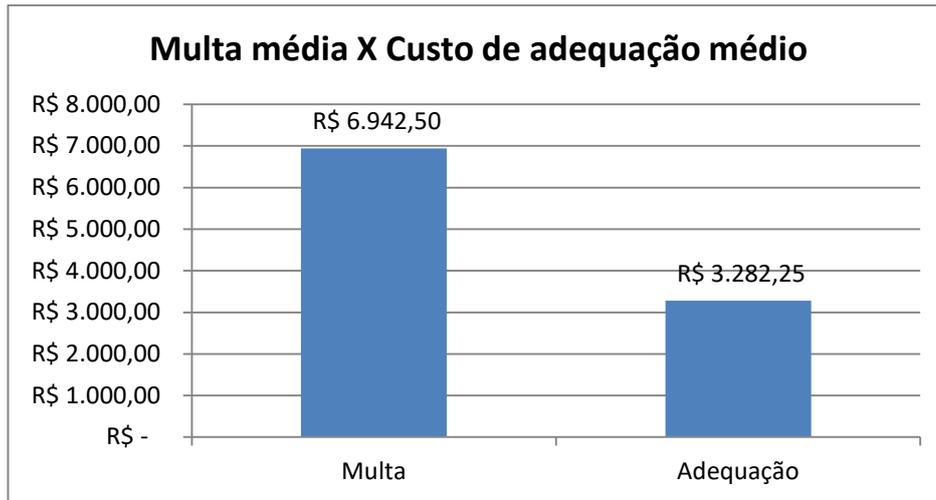


Figura 27: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Área de Vicência

Fonte: A autora

4.5.3 Escadas, rampas e passarelas

No transitar de uma obra, as Escadas, Rampas e Passarelas abrem caminhos e facilitam a vida do trabalhador. Porém, é necessário que elas sejam planejadas de acordo com a Norma Regulamentadora 18 e que seu uso seja feito de maneira adequada.

A presente categoria obteve uma média geral de adequação de 81%, o que permite classificar a implementação dos seus itens normativos como “Ótimo”. Dentre todos os itens contemplados por esta categoria, apenas um deles apresentou um nível de adequação insatisfatório, o item 3.2, como pode ser visto na quadro 10.

Tabela 14: Nível de adequação dos itens da categoria Dados Escadas, Rampas e Passarelas

Pergunta	Nível de Adequação	Classificação do item
3.1 A madeira usada em escadas, rampas e passarelas é de boa qualidade, está seca e sem odores de pintura que encubra imperfeições?	89%	Ótimo
3.2 As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas são dotadas de corrimão e rodapé?	54%	Regular
3.3 A transposição de pisos com diferença de nível superior a 0,40m é feita por meio de escadas ou rampas?	75%	Bom
3.4 As escadas provisórias têm largura mínima de 0,80 m(oitenta centímetros), e a cada 90m de altura um patamar intermediário?	100%	Ótimo

3.5 A escada de mão tem seu uso restrito para acessos provisórios e serviços de pequeno porte?	84%	Ótimo
3.6 As escadas de mão possuem no máximo 7,00m (sete metros) de extensão e o espaçamento entre os degraus varia entre 0,25m a 30m?	100%	Ótimo
3.7 É proibido colocar escada de mão nas proximidades de portas ou áreas de circulação, desde que houver risco de queda de objetos ou materiais nas proximidades de aberturas e vãos?	81%	Ótimo
3.8 A escada de mão ultrapassa em 100m o piso superior, está fixada nos pisos inferior e superior ou dotada de dispositivo que impede o seu escorregamento?	88%	Ótimo
3.9 Está dotada de degraus antiderrapantes?	79%	Bom
3.10 Está proibido o uso de escada de mão junto a redes e equipamentos elétricos desprotegidos?	92%	Ótimo
3.11 Para cada lance de 9,00m existe um tamar intermediário de descanso, protegido por guarda-corpo e rodapé?	100%	Ótimo
3.12 As rampas e passarelas provisórias estão em perfeitas condições de uso e segurança?	70%	Bom
3.13 As rampas estão fixadas no piso inferior e superior, e não ultrapassam inclinação de 30 graus em relação ao piso?	86%	Ótimo
3.14 Nas rampas provisórias com inclinação superior a 18° graus estão fixadas peças transversais, espaçadas em 0,40m no máximo, para apoio dos pés?	80%	Bom
3.15 As rampas provisórias usadas para trânsito de caminhões têm largura mínima de 3,00m e estão fixadas em suas extremidades?	100%	Ótimo
3.16 Os apoios das extremidades das passarelas estão dimensionados em função do comprimento total e das cargas a que estão submetidas?	100%	Ótimo
Média geral da categoria:	86%	Ótimo

Fonte: A autora

O item 3.2, classificado como “Regular”, avalia a existência de proteção contra quedas em escadas fixas utilizadas para a circulação dos trabalhadores. Essa proteção deve ser dotada de corrimão superior, com 1,20m de altura a partir do piso, corrimão intermediário, a 0,70m do piso e rodapé, a 0,20m do piso. Apesar de ser uma não conformidade de fácil correção e baixo custo, essa deficiência é de grande relevância e pode causar vários prejuízos para as empresas.

As quedas em escadas estão cada vez mais se tornando a causa de mortes em obras de construção civil e muitas dessas quedas poderiam ter sido evitadas, se o corrimão tivesse sido utilizado. Ele serve de apoio para o corpo e traz mais equilíbrio e segurança quando subimos ou descemos.

A figura 12 exemplifica um dos casos mais graves de falta de proteção em escadas fixas encontrado. Além da falta de corrimão e rodapé da escada fixa, a escada de mão está sendo utilizada em uma área de grande circulação, e nas proximidades de aberturas e vãos. Além do mais, a presença das vigas expostas demonstra claramente uma situação com grande potencial de causar ou contribuir com uma lesão ou morte.



Figura 28: Falta de proteção nas escadas fixas

Fonte: A autora

Apesar da sua classificação, o somatório das multas, referentes às não conformidades encontradas nessa categoria de avaliação, resultou em um valor de R\$ 98.291,98. Isso decorre do fato dessa categoria contemplar uma grande quantidade de itens, e de quase 50% dos itens serem de grau 3, resultando em multas elevadas. Já a multa média a ser paga por canteiro, apresentou um valor de aproximadamente R\$3.170,71.

O gráfico 17 mostra a multa total, referente às infrações de cada item de avaliação desta categoria.

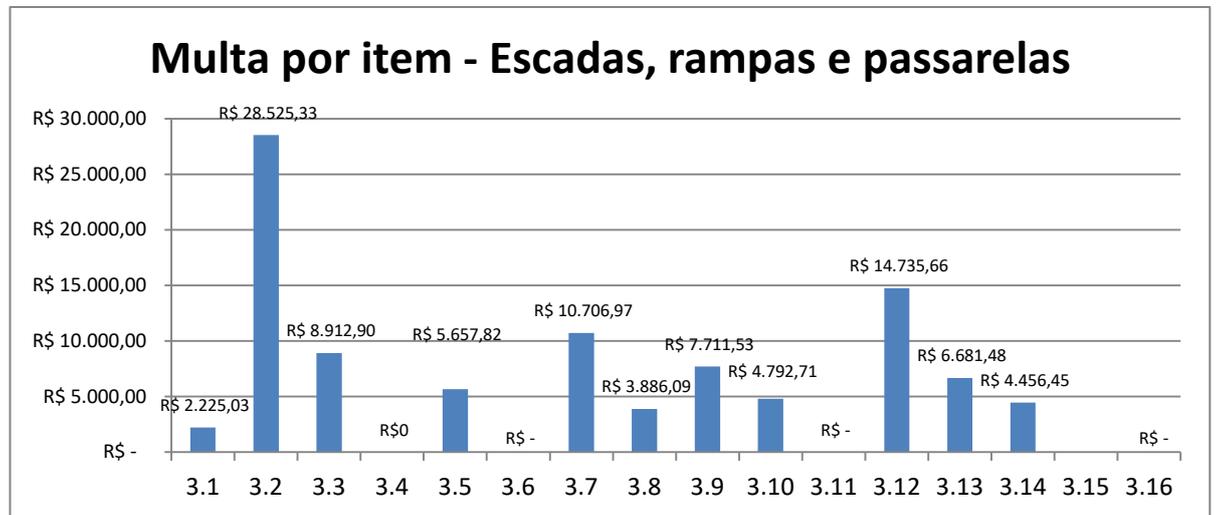


Figura 29: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Escadas, rampas e passarelas, discriminada por item

Fonte: A autora

Em relação ao custo total de adequação das infrações referentes à categoria Escadas, rampas e passarelas, seu somatório apresentou o valor de R\$ 12.186,00. Já o custo de adequação médio a ser pago por cada canteiro, o valor de R\$393,10. Esse valor representa, aproximadamente, 12% do valor da multa média a ser paga (R\$3.170,71), confirmando novamente que a multa supera o custo de adequação e evidenciando a falta de cultura ou descaso das empresas com a segurança do trabalho, devido ao valor tão reduzido da adequação média para esta categoria (FILGUEIRAS, 2015).

O gráfico 18 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

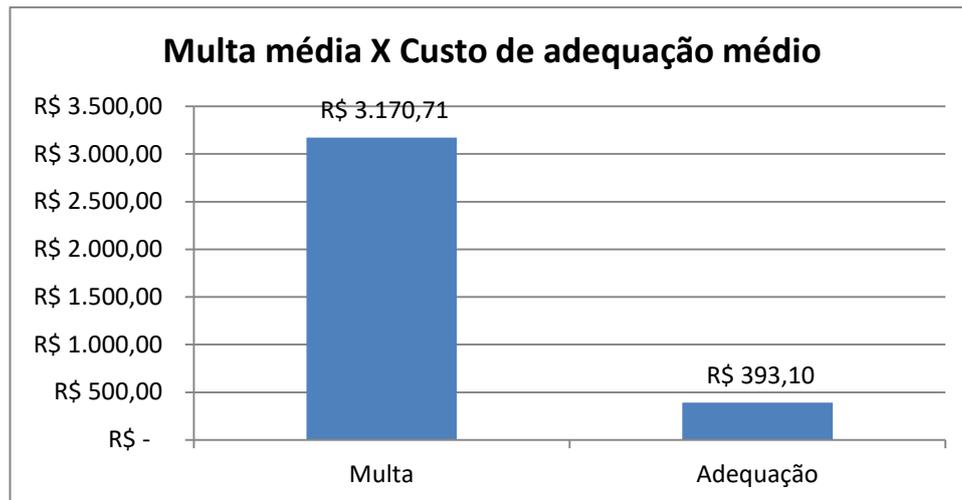


Figura 30: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Escadas, Rampas e Passarelas

Fonte: A autora

4.5.4 Medidas de proteção contra quedas de altura

A categoria de avaliação “Medidas de proteção contra quedas de altura” foi a que apresentou o pior resultado dentre todas as categorias (52%), sendo classificada como “Regular”. Esse resultado reflete a realidade vivida pelo Brasil, onde diversas pesquisas demonstram que uma das principais causas de acidentes de trabalho graves e fatais está relacionada a quedas de altura e que os itens da norma mais negligenciados são relativos às proteções periféricas (WALDVOGEL, 2003; WÜNSCH-FILHO, 2004, SINTRIVEL, 2016). Isso demonstra também o grande risco de queda que os trabalhadores da cidade de Macaé vivenciam, além dos riscos de projeção de materiais que podem atingir quem transita ao redor do empreendimento.

Durante visitas realizadas para levantamento de dados, foi possível notar, que grande parte dos canteiros de obra apresentava instalações de proteção contra quedas de altura precárias ou inexistentes. De acordo com o quadro 11, é possível verificar os itens de proteção, dessa categoria, que apresentaram os piores índices de adequação à Norma.

Tabela 15: Nível de adequação dos itens da categoria Medidas de proteção contra quedas de altura

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do ite
4.1 A obra possui a	39%	Ruim

instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores e de projeção de materiais?		
4.2 As aberturas no piso possuem fechamento provisório resistente?	63%	Bom
4.3 As aberturas utilizadas para o transporte vertical de materiais e equipamentos são protegidas por guarda-corpo fixo, no ponto de entrada e saída de material, e por sistema de fechamento do tipo cancela ou similar?	67%	Bom
4.4 Os vãos de acesso às portas das escadas possuem fechamento provisório de, no mínimo, 1,20m de altura, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura, até a colocação definitiva das portas?	73%	Bom
4.5 A periferia da edificação possui a instalação de proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais a partir do início dos serviços necessários a concretagem da primeira laje?	36%	Ruim
4.6 Em edifícios com mais de 3 pavimentos ou altura equivalente, existe instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, 1,20m de pé-direito acima do nível do terreno, com mínimo de 2,50m de projeção horizontal da face externa da construção e 1 (um) complemento de 0,80m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus), a partir de sua extremidade?	47%	Regular
4.7 A plataforma foi instalada logo após a concretagem da laje a que se refere e retirada, somente, quando o revestimento externo do pé-direito acima dessa plataforma estiver concluído?	41%	Regular
4.8 Acima e a partir da plataforma principal de proteção, estão também instaladas plataformas secundárias de proteção, em balanço, de 3 em 3 lajes?	31%	Ruim
4.9 Na construção de edifícios com pavimentos no subsolo, estão instaladas, ainda, plataformas secundárias de proteção, de 2 (duas) em 2 (duas) lajes, contadas em direção ao	100%	Ótimo

bsolo e a partir da laje referente à stalação da plataforma principal de roteção?		
4.10 O perímetro da nstrução de edifícios está fechado m tela a partir da plataforma ncipal de proteção?	48%	Regular
Média geral da categoria:	54%	Regular

Fonte: A autora

Os itens 4.1 e 4.5, classificados como “Ruim”, tratam de problemas relacionados às proteções constituídas por barreiras físicas que impeçam a queda de pessoas e de materiais nas periferias das obras. Essas proteções buscam neutralizar a fonte do risco no local e prevenir condições inseguras. Porém, como expõe a figura 13, de modo geral, à maioria dos canteiros apresentou uma carência de proteções periféricas, colocando assim, seus trabalhadores para executar suas tarefas em locais com risco de queda.



Figura 31: Retrato da carência de proteções periféricas

Fonte: A autora

Os itens 4.6, 4.7, classificados como “Ruim” e 4.8, classificado como “Regular”, abordam a utilização de plataformas de proteção, medida preventiva que tem como finalidade impedir a queda de materiais e pessoas.

A instalação das plataformas principais é obrigatória para empreendimentos com mais de quatro pavimentos. Ela deve ser instalada ao redor do edifício após a concretagem da primeira

laje e retirada quando o revestimento do mesmo estiver concluído. Como é possível verificar na tabela x, no item 4.6, 53% dos empreendimentos com as características descritas acima, não respeitavam as especificações da norma e executavam seus trabalhos sem a plataforma principal. Essa situação pode ser exemplificada através da figura 14.

Além disso, a figura 14 também pode ser usada como exemplo do baixo nível de adequação do item 4.8. Ele trata da instalação das plataformas secundárias de proteção, que deve ser realizada a cada três pavimentos acima da plataforma principal e retirada após a vedação da periferia.



Figura 32: Retrato da falta de utilização de Plataformas principais e secundárias

Fonte: A autora

Por fim, dentre os itens que apresentaram um nível de adequação abaixo do satisfatório, podemos citar o 4.10, que trata da utilização de telas de proteção, e que obteve a classificação “Regular”. As telas têm como objetivo constituir uma barreira protetora contra projeção de materiais e ferramentas. Ela deve ser instalada entre as extremidades de duas plataformas de proteção consecutivas, só podendo ser retirada quando a vedação da periferia, até a plataforma imediatamente superior, estiver concluída. Porém, dentre os canteiros avaliados, apenas 48% deles apresentavam o uso correto das telas de proteção, os demais ou não a utilizavam, ou a utilizavam de maneira precária e inadequada, como é o caso da figura 15.



Figura 33: Retrato do uso inadequado de telas de proteção

Fonte: A autora

Como consequência do pior nível de desempenho encontrado, o somatório das multas, aplicadas pelas infrações cometidas nessa categoria, resultou em um valor de R\$306.868,35, a maior a ser paga em relação às outras categorias. Já a multa média por canteiro, apresentou um valor de R\$9.898,98. O gráfico 19 evidencia a multa total calculada em função de cada item, dessa categoria, infringido.

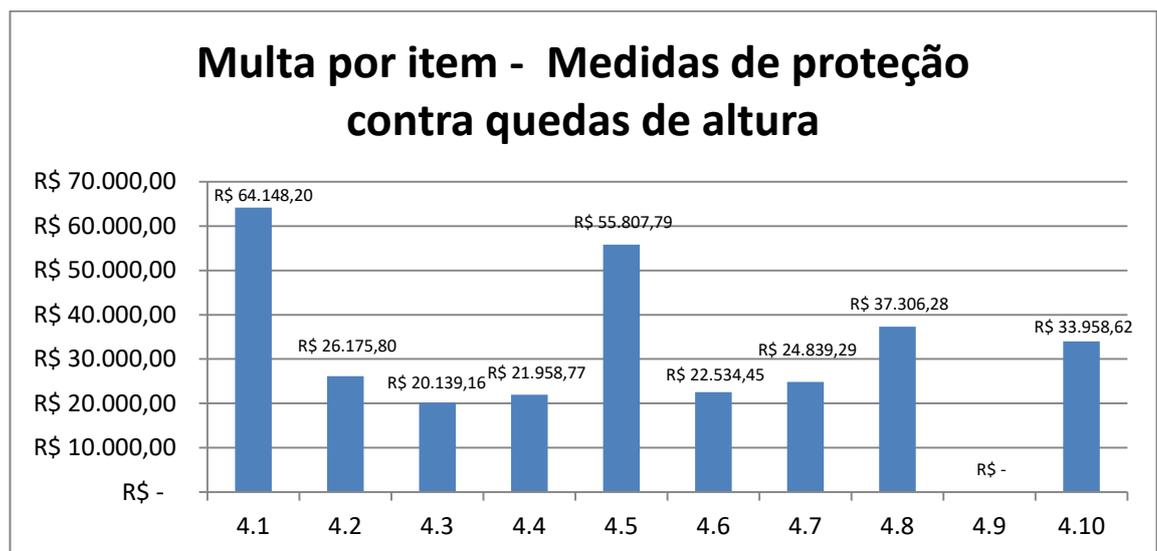


Figura 34: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Escadas, rampas e passarelas, discriminada por item

Fonte: A autora

O custo de adequação das não conformidades encontradas também apresentou o maior valor total em relação às outras categorias, R\$ 128.450,00. Isso decorre do fato da adequação dos itens referentes a Medidas de proteção contra quedas de altura, apresentar um grau de complexidade maior do que as demais categorias e conseqüentemente um custo maior. Já o custo médio de adequação por canteiro, apresentou um valor de R\$ 4.143,55, o que representa aproximadamente 42% da multa média calculada (R\$9.898,98) Isso mostra que, apesar do custo de adequação ser elevado, ele ainda assim, não supera o valor da multa.

O gráfico 20 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

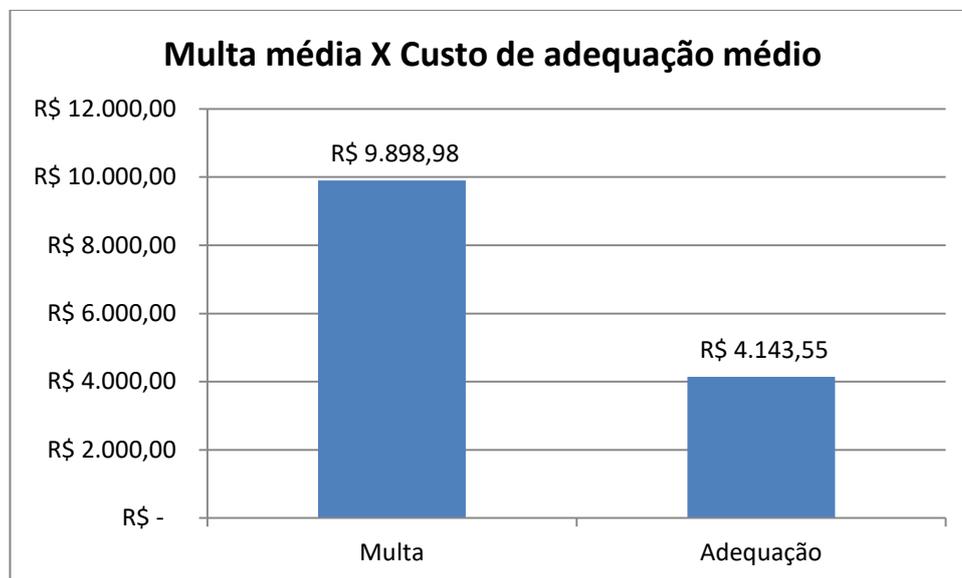


Figura 35: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Medidas de Proteção contra queda em altura

Fonte: A autora

4.5.5 Andaimos e plataformas de trabalho

Um andaime é uma estrutura provisória montada para que os trabalhadores sejam capazes de executar serviços nos pavimentos superiores das construções. Além de dar mais segurança aos operários de uma obra, os andaimes também servem para que a construção seja mais eficiente. Para a sua correta utilização, é necessário que seu dimensionamento seja realizado por profissional legalmente habilitado, certificando que o mesmo foi montado,

seguindo todas as normas de segurança e que ele está protegido para que os trabalhadores possam executar suas atividades.

O local em que o andaime será montado também deve estar em boas condições para receber-lo. É necessário que os limites do material sejam respeitados, não o sobrecarregando com excesso de peso e poupando o seu uso em condições climáticas desfavoráveis.

Apesar de terem sido auditados canteiros que utilizavam andaimes que estavam em estados muito precários, como pode ser visto na figura x, a presente categoria de avaliação apresentou uma média geral de 85% de adequação, fazendo com que a mesma recebesse a classificação “Ótimo”.

Dessa forma, esse resultado contradiz estudos que mostram que os itens da norma referentes às instalações de andaimes estão entre os mais negligenciados pelos canteiros de obra (Lucca; Mendes, 1993; Machado; Minayo-Gomez, 1995; Pepe, 2002; Waldvogel, 2003; Wunsch-Filho, 2004). Isso pode ter ocorrido em decorrência do grande número de canteiros (51%) em que os itens dessa categoria não se aplicavam no momento da visita.

O quadro 12 mostra o nível de adequação auferido por cada item contemplado por essa categoria.

Tabela 16: Nível de adequação dos itens da categoria Andaimes e plataformas de trabalho

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
5.1 O dimensionamento dos andaimes é realizado por profissional qualificado e devidamente habilitado?	62%	Bom
5.2 O piso de trabalho dos andaimes tem forração antiderrapante, nivelado e fixado de modo seguro e consistente?	58%	Regular
5.3 A madeira para confecção de andaimes é de boa qualidade, seca, sem o uso de verniz ou pintura que encubra imperfeições?	84%	Ótimo
5.4 É proibida a utilização de andaimes de madeira na confecção de andaimes?	89%	Ótimo
5.5 Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé?	74%	Bom
5.6 É proibido, sobre o piso de trabalho de andaimes, a utilização de escadas ou outros meios para se atingirem lugares altos?	89%	Ótimo
5.7 É utilizada cadeira suspensa	100%	Ótimo

alancim individual) quando não sendo possível a instalação de andaimes?		
5.8 A sustentação da cadeira suspensa é feita por meio de cabo de aço ou cabo de fibra sintética?	100%	Ótimo
5.9 A cadeira suspensa dispõe de:		
a) sistema dotado com dispositivo de subida e descida com dupla trava de segurança, quando a sustentação for através de cabo de aço?	100%	Ótimo
b) sistema dotado com dispositivo de subida e descida com dupla trava de segurança, quando a sustentação for por meio de cabo de fibra sintética?	100%	Ótimo
c) requisitos mínimos de conforto previstos na NR 17 – Ergonomia	100%	Ótimo
Média geral da categoria:	87%	Ótimo

Fonte: A autora

Um dos itens que mais influenciaram na redução do desempenho da categoria analisada, foi o item 5.2, como pode ser visto no quadro 12. Ele trata de um problema recorrente e de elevado grau de risco nos canteiros da cidade de Macaé, a falta de um piso de trabalho adequado. Após visitas aos canteiros de estudo, foi possível verificar a constante presença de andaimes com as superfícies de trabalho não fixadas à estrutura do mesmo, mais especificamente em 42% dos mesmos. Esse tipo de conduta permite que a superfície possa se deslocar ou desencaixar, expondo assim, os trabalhadores a grandes riscos de queda.

Apesar do nível de adequação dos outros itens avaliados por esta categoria terem apresentado uma boa classificação, como pode ser visto no quadro 12, ressalta-se que foram encontrados casos graves de inadequação. A figura 16 demonstra claramente um caso em que o dimensionamento e a montagem de um andaime não foram realizados por profissional legalmente habilitado. Além da falta de guarda-corpo, rodapé e de uma fixação segura e resistente, foi verificado que a transposição de um andaime para outro está sendo feito de maneira improvisada e insegura.

Podemos notar também a falta de uma escada de acesso específica e incorporada, e mesmo que não esteja visível, em visita ao canteiro, foi possível verificar que os montantes dos andaimes não estavam apoiados em sapatas sobre base sólida capaz de resistirem aos esforços e cargas transmitidos pelo trabalho executado sobre ele.



Figura 36: Retrato da utilização de um andaime não conforme com a Norma

Fonte: A autora

Porém, apesar da boa avaliação, os canteiros da cidade de Macaé não estariam isentos de pagar multas referentes a esta categoria. As não conformidades encontradas em todos os canteiros resultaram em uma multa geral de R\$84.973,64, o que daria, em média, aproximadamente R\$ 2.741,09 por canteiro. O gráfico 21 mostra a multa total de cada item desta categoria infringido.

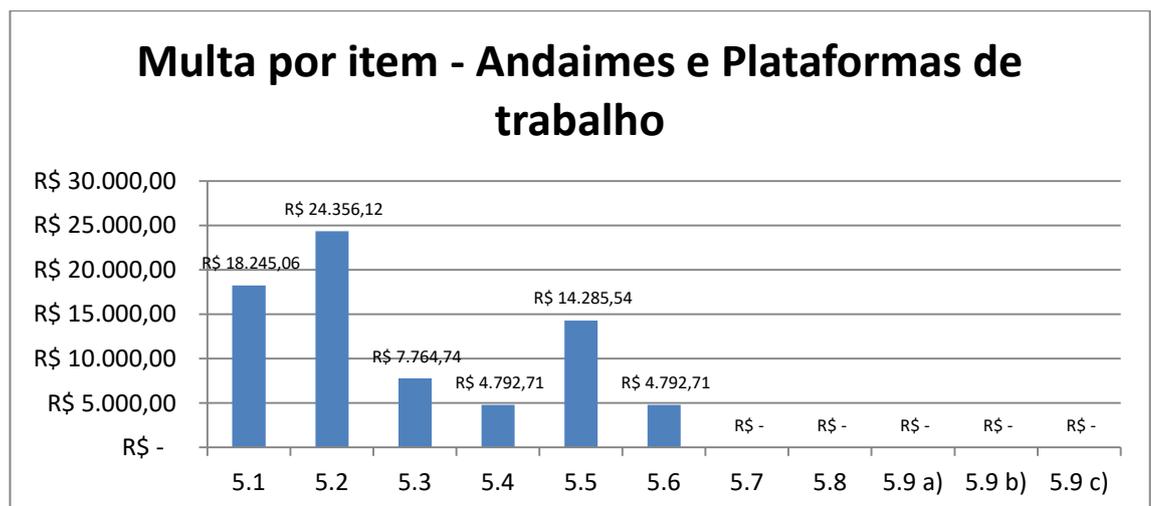


Figura 37: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Andaimos e Plataformas de trabalho, discriminada por item

Fonte: A autora

O valor a ser investido, caso todas as não conformidades encontradas, referentes à categoria Andaimos e Plataformas de trabalho, fossem sanadas, seria de R\$ 45.000,00. Já o custo médio de adequação, apresentou o valor de R\$ 1.451,61, que apesar de ter sido o terceiro maior, representa quase a metade (52%) da multa média a ser paga (R\$ 2.741,09).

O gráfico 22 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

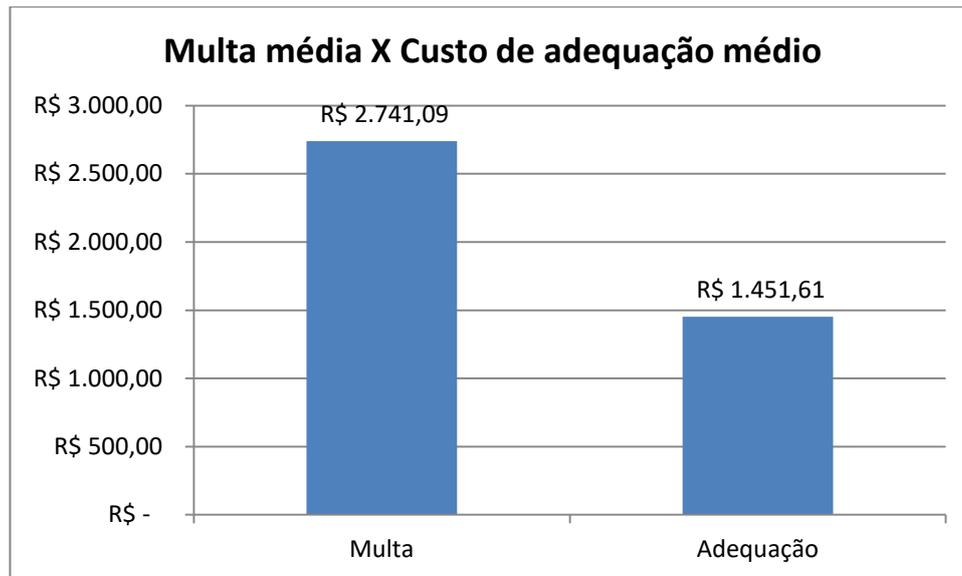


Figura 38: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Andaimos e Plataformas de Trabalho

Fonte: A autora

4.5.6 Equipamento de proteção individual – EPI

Os equipamentos de proteção individual são responsáveis por minimizar a exposição a riscos ocupacionais específicos. Porém, eles só são úteis se utilizados corretamente. A categoria de avaliação “Equipamento de Proteção Individual – EPI” apresentou um nível de adequação de 56%, podendo ser classificada como “REGULAR”, como pode ser visto no quadro 12.

Tabela 17: Nível de adequação dos itens da categoria Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
6.1 A empresa fornece aos trabalhadores, gratuitamente os EPIs?	81%	Ótimo
6.2 O cinto de segurança tipo	45%	Ruim

Arqueadista é utilizado em atividades a mais de 2,00m (dois metros) de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador?		
6.3 O cinto de segurança possui dispositivo trava-quadras e estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime?	41%	Ruim
Média geral da categoria:	56%	Regular

Fonte: A autora

Apesar das empresas, no geral, fornecerem aos seus trabalhadores gratuitamente os EPIs, como mostra o item 6.1, foi constatado em muitos canteiros, que seu uso é feito de forma negligente. Os trabalhadores se encontravam totalmente desprotegidos, enquanto EPIs como capacetes, luvas e máscaras para poeira podiam ser vistos inutilizados pela obra. É possível enxergar um exemplo claro de negligência do trabalhador em relação ao uso do EPI, na figura 17.



Figura 39: Retrato do mau uso de EPIs

Fonte: A autora

Considerando os itens abordados no quadro 12, é possível notar que dois deles foram responsáveis pelo baixo desempenho da categoria, os itens 6.2 e 6.3, que tratam do uso do cinto de segurança.

Toda vez em que um trabalhador for executar uma atividade em condições propícias a ocorrência de uma queda, é necessário o uso do cinto de segurança. Além disso, esse cinto deve

obrigatoriamente ser do tipo pára-queda, devido ao fato do mesmo distribuir o peso do corpo em queda livre por vários pontos.

Apesar da obrigatoriedade do uso do mesmo, apenas 45% das empresas, as quais estavam realizando atividades a mais de dois metros de altura do piso, com risco de queda do trabalhador, estavam utilizando o cinto adequado. E apenas 41% das mesmas, possuíam dispositivo trava-quadras e estavam ligados ao cabo de segurança independente da estrutura do andaime. A figura 18 exemplifica casos de descuido com esses equipamentos de segurança.



Figura 40: Retrato da falta de uso do cinto de segurança

Fonte: A autora

É importante ressaltar que não basta o fornecimento do EPI ao empregado se não houver uma fiscalização por parte do empregador para garantir que o equipamento esteja sendo utilizado corretamente.

Como pode ser visto no item de avaliação “Treinamento”, 77% das empresas avaliadas realizam palestras, cursos, campanhas e treinamentos educacionais sobre a importância do uso do EPI, porém, após a visita ao canteiro de obras, foi constatado que os trabalhadores ainda não se conscientizaram.

Apesar do pequeno número de itens contemplados por esta categoria, a multa total a ser paga pelas não conformidades existentes resultou em um valor de R\$ 114.770,63. Já a multa

média a ser paga por canteiro, em um valor de R\$ 3.702,28. Isso decorre do fato de todos os itens, contemplados por esta categoria, serem de grau 4, mostrando assim, a importância do uso do EPI nas atividades profissionais que possam imprimir algum tipo de risco físico para o trabalhador.

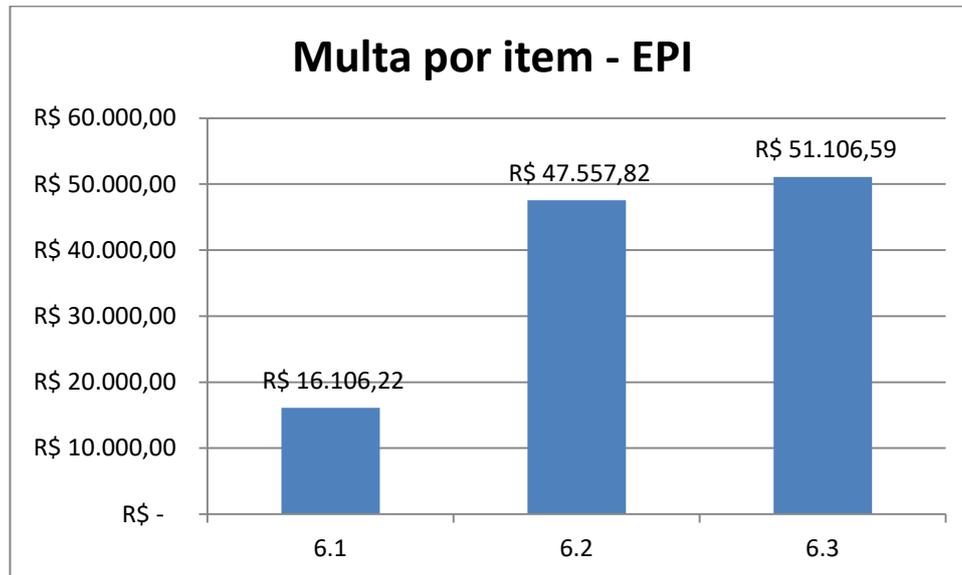


Figura 41: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria EPI, discriminada por item

Fonte: A autora

Em relação ao custo de adequação, das não conformidades encontradas, calculou-se um valor total de R\$ 22.352,00. Já o custo médio, por empresa, o valor de R\$721,03, o que representa aproximadamente 19% da multa média a ser paga por canteiro (R\$ 3.702,28).

Além disso, como foi constatado que parte dos problemas relacionados ao uso do EPI são provenientes de descaso do trabalhador, é importante que além de se adequar à Norma, os empregadores intensifiquem a fiscalização do uso correto dos EPIs e registrem o fornecimento dos mesmos para que, em caso de acidente de trabalho, ele consiga demonstrar que está de acordo com a lei.

O gráfico 24 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

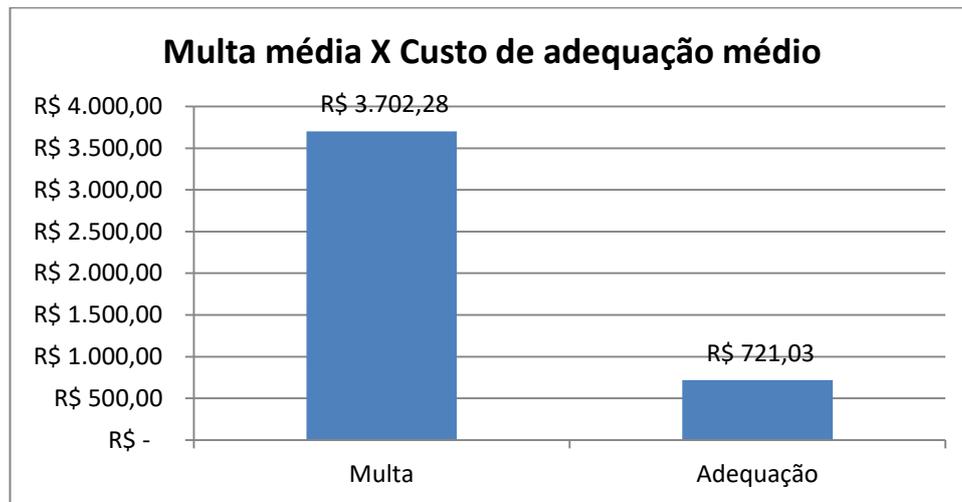


Figura 42: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria EPI

Fonte: A autora

4.5.7 Treinamento

A melhor forma de prevenir acidentes na rotina dos trabalhadores da construção civil é mantendo o ambiente de trabalho seguro. Um ponto chave dessa prevenção está relacionado à importância dada aos treinamentos com foco em segurança do trabalho. O treinamento tem como objetivo tratar dos procedimentos a serem realizados na execução de determinada função durante o dia a dia de trabalho.

Após conversas com os responsáveis pelas obras sobre os treinamentos de segurança ministrados para os seus trabalhadores e aplicação do *checklist*, foi possível chegar a um nível de adequação médio de 72% para essa categoria, o que a classifica como “Bom”. Isso revela que em média as construtoras cumprem parcialmente com sua obrigação de conscientizar os trabalhadores sobre a importância da segurança e saúde no trabalho, sobre os riscos de acidentes, meios de prevenção, EPIs e EPCs.

Dentre os itens avaliados foi possível constatar, através do quadro 13, que o item 7.3, que trata das cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança, apresentou um nível de adequação considerado “Regular”. Dessa forma, mesmo que a empresa ensine, para todos os colaboradores envolvidos, os procedimentos que devem ser tomados antes, durante e após a execução de um trabalho, caso eles necessitem fazer uma consulta para sanar

alguma dúvida, eles não terão acesso às cópias desses procedimentos, fazendo com que o trabalho não seja executado de maneira correta e segura.

Além disso, como foi constatado e relatado na categoria “Equipamento de proteção individual – EPI”, as empresas não estão fiscalizando o cumprimento do que foi ensinado. Dessa forma, as medidas preventivas não estão tendo a eficácia necessária.

Tabela 18: Nível de adequação dos itens da categoria Treinamento

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
7.1 Os empregados receberam treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança?	81%	Ótimo
7.2 No treinamento admissional com carga horária mínima de 6 (seis) horas, ministrado dentro do horário de trabalho, antes de o trabalhador iniciar suas atividades, considerou-se:		
a) informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho?	73%	Ótimo
b) riscos inerentes a sua função?	70%	Bom
c) uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI?	77%	Bom
d) informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC, existentes no canteiro de obra?	67%	Bom
7.3 Os trabalhadores possuem cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança?	53%	Regular
Média geral da categoria:	70%	Bom

Fonte: A autora

Apesar da boa classificação, as não conformidades encontradas nesta categoria resultaram em uma multa geral de R\$104.021,10. Já a multa média, apresentou um valor de R\$3.355,52.

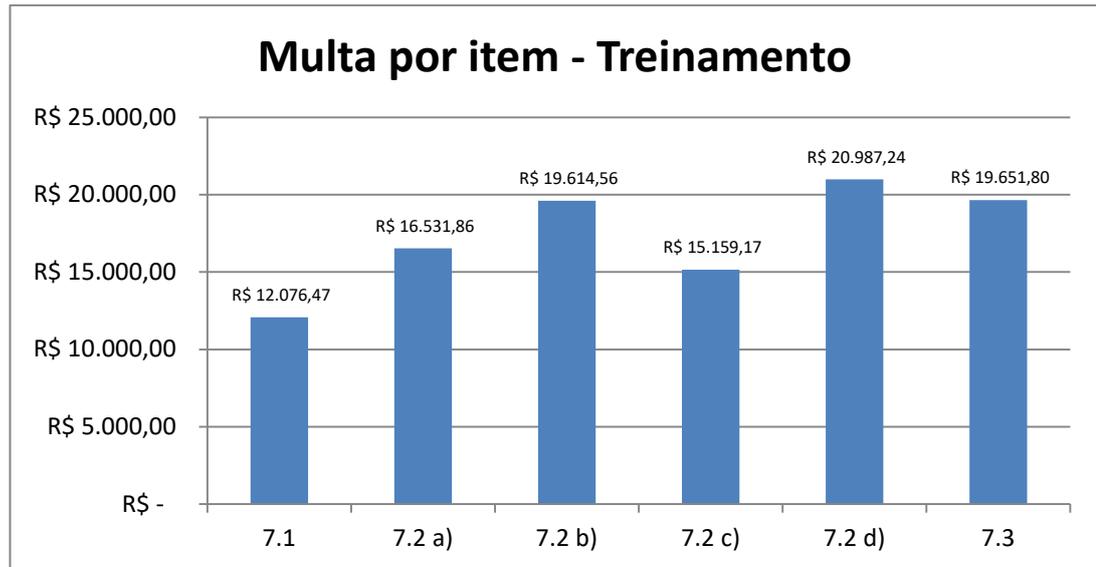


Figura 43: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Treinamento, discriminada por item

Fonte: A autora

O custo de adequação de todas as não conformidades encontradas nesta categoria apresentou um valor de R\$ 26.400,00. Já o valor médio a ser pago por empresa, caso elas invistam corretamente nos treinamentos dos seus trabalhadores, foi de R\$ 851,61, o que representa aproximadamente 25% da multa média por canteiro (R\$3.355,52).

Além do mais, como pode ser visto no quadro 13, o único item que apresentou um índice de adequação insatisfatório, possui um custo de adequação zero, confirmando novamente a falta de informação e preparo dos envolvidos nas obras, em relação aos itens obrigatórios de segurança e o baixo custo de adequação desses itens (DIEESE, 2011; FILGUEIRAS, 2015).

O gráfico 26 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

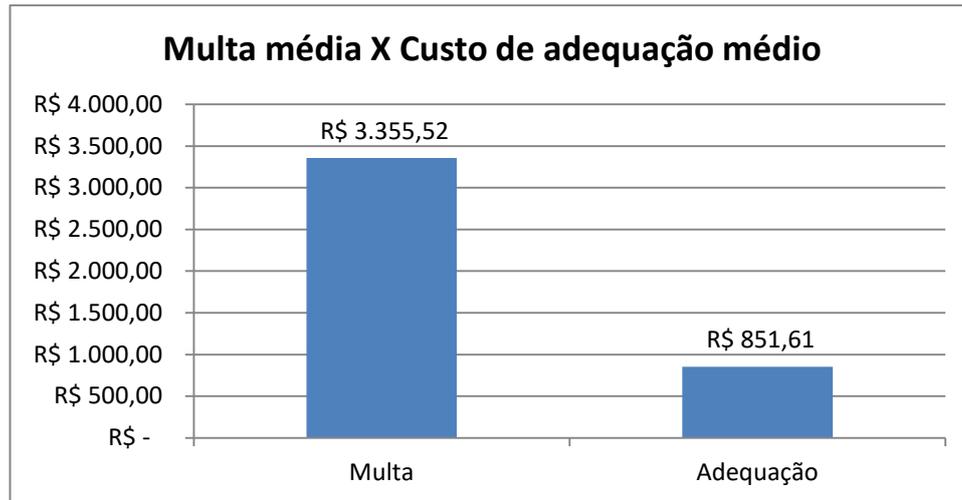


Figura 44: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Treinamento

Fonte: A autora

4.5.8 Ordem e limpeza

É um fato incontestável que um ambiente limpo e organizado, além de ser muito mais agradável de trabalhar, contribui para se evitar acidentes. A organização de um canteiro de obra é fundamental para evitar desperdícios de tempo, de materiais, facilitar o trabalho dos operários e aumentar a segurança dos mesmos.

Essas características citadas se fizeram presentes, em média, nos canteiros de estudo, resultando em uma pontuação de 85% de adequação e na classificação “Ótimo”. Como é possível notar no quadro 14, nenhum item de avaliação apresentou um nível de adequação abaixo do satisfatório, logo podemos concluir que no geral os canteiros de estudo se encontravam limpos e desimpedidos.

Tabela 19: Nível de adequação dos itens da categoria Ordem e Limpeza

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
8.1 O canteiro de obras está organizado, limpo e desimpedido?	74%	Bom
8.2 O entulho e quaisquer sobras de materiais são regulamente coletados e removidos?	74%	Bom
8.3 É proibida a queima de lixo ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras?	97%	Ótimo
8.4 É proibido manter lixo ou entulho	77%	Bom

acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras?		
8.5 Na obra existe colocação de tapumes e barreiras de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços?	84%	Ótimo
8.6 Os materiais são armazenados e colocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento?	87%	Ótimo
8.7 Os tubos, vergalhões, perfis, barras, chapas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão são arrumados em pilhas, com espaçadores e peças de retenção, de acordo com o tipo de material e a altura das peças?	87%	Ótimo
8.8 Os materiais são empilhados sobre piso estável, seco e nivelado?	94%	Ótimo
8.9 Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos são armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas?	100%	Ótimo
8.10 As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, fôrmas e escoramentos são empilhadas, e depois retirados ou rebatidas os pregos, arames e fitas de amarração?	93%	Ótimo
8.11 Nas obras com mais de 2 (dois) pavimentos a partir do nível do meio-fio, foram construídas galerias sobre o passeio, com altura mínima 3,00m ?	63%	Bom
Média geral da categoria:	85%	Ótimo

Fonte: A autora

Apesar desta categoria ter apresentado uma ótima classificação, as poucas não conformidades encontradas, resultaram em uma multa geral de R\$91.417,77. Já a multa média, a ser paga por cada canteiro, apresentou o valor R\$2.948,96. O gráfico 27 evidencia a multa específica calculada em função de cada item.

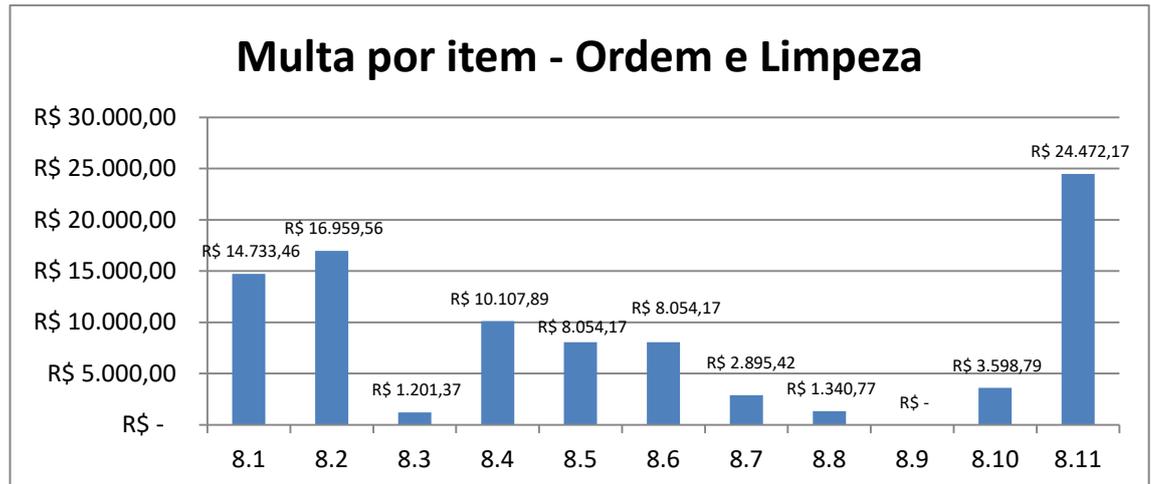


Figura 45: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Ordem e Limpeza, discriminada por item

Fonte: A autora

O valor a ser investido, caso todas as não conformidades encontradas nesta categoria fossem sanadas, seria de **R\$ 28.600,00**. Já o custo médio de adequação, apresentou o valor de **R\$ 922,58**, o que representa aproximadamente 31% da multa média (R\$2.948,96). O gráfico 28 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

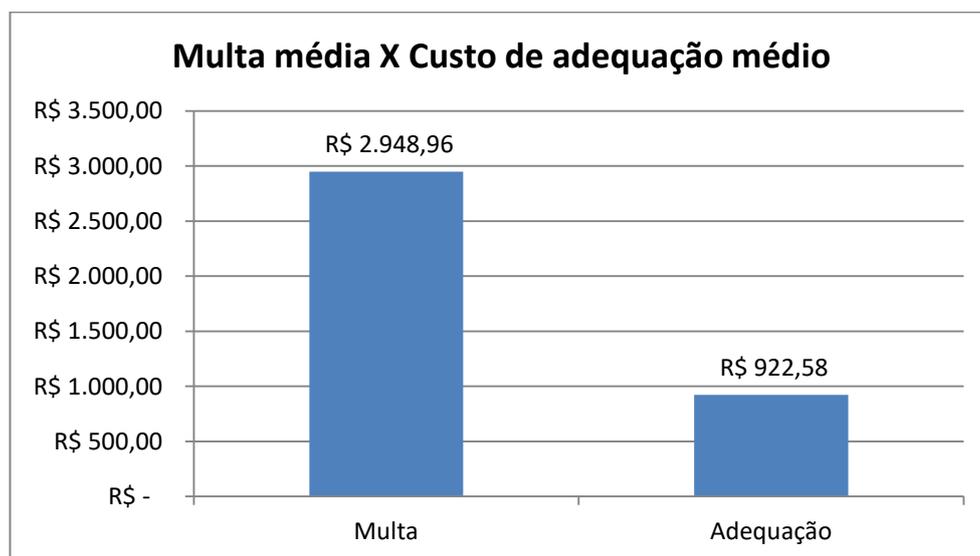


Figura 46: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Ordem e Limpeza

Fonte: A autora

4.5.9 Sinalização

Um canteiro de obras é um espaço complexo e perigoso, composto por diversos acessos, ambientes de trabalho e armazenamento de materiais. Essas características são, muitas vezes, as razões da ocorrência de acidentes e lesões na construção civil (WAEHRER *et al.*, 2007). Para que as informações e orientações sobre os espaços dos canteiros fiquem claras é necessário a utilização de placas, cartazes e avisos obrigatórios nesses locais.

A categoria de avaliação “Sinalização” obteve uma média geral de 65% de adequação, podendo ser classificada como “Bom”. Apesar dessa classificação, ela apresentou uma quantidade elevada de itens com níveis de adequação abaixo, ou muito próximos do limite satisfatório, como pode ser visto na quadro 15.

Tabela 20: Nível de adequação dos itens da categoria Sinalização

PERGUNTA	Nível de Adequação	Classificação do item
9.1 O canteiro de obras está sinalizado com o objetivo de:		
a) identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras?	77%	Bom
b) indicar as saídas por meio de cores ou setas?	68%	Bom
c) manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares?	71%	Bom
d) advertir contra perigo de contato acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos?	59%	Regular
e) advertir quanto a risco de queda?	45%	Regular
f) alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próxima ao posto de trabalho?	81%	Ótimo
g) alertar quanto ao isolamento das vias de transporte e circulação de materiais por grua, guincho e guindaste?	68%	Bom
h) identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra?	68%	Bom
i) advertir contra risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros)?	22%	Ruim
j) identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas?	64%	Bom
9.2 É obrigatório o uso de colete ou luvas refletivas na região do tórax e costas quando o trabalhador estiver a serviço em	88%	Ótimo

as públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras e frentes de serviços ou em movimentação e transporte vertical de materiais?		
Média geral da categoria:	65%	Bom

Fonte: A autora

Os itens 9.1 d, e, e i foram aqueles que apresentaram os piores níveis de adequação, confirmando não haver, em 41% dos canteiros avaliados, sinalização de advertência contra perigos em atividades com máquinas, em 55% dos canteiros, alertas contra o perigo de queda (poço do elevador, periferia da edificação, etc.), e em 78% dos canteiros, sinalização advertindo contra o risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a um metro e oitenta centímetros.

Dessa forma, é notória a carência de informações sobre os riscos existentes nos canteiros de obras avaliados, conduzindo os trabalhadores a tomar atitudes arriscadas e sem proteção. Além do mais, não é garantido que os canteiros que possuem sinalizações de segurança adequadas tenham seus riscos de acidentes reduzidos. Isso decorre do fato de que, além de garantir a existência das mesmas, o empregador deve se certificar de que todos os trabalhadores compreendem o seu significado.

A figura 19 esboça um local com risco de queda que, além de estar desprotegido, não possuía a sinalização indicando o risco aos trabalhadores.



Figura 47: Local com risco de queda não sinalizado

Fonte: A autora

Outro fato que chamou a atenção nas visitas foi a grande quantidade de canteiros, 81%, que apresentaram sinalização referente à obrigatoriedade de uso dos equipamentos de proteção individual – EPI, como pode ser visto na figura 20. Essas informações refletem uma cultura de segurança inadequada presente na construção civil, onde os empregadores acreditam que a segurança do trabalho se faz somente com o uso de EPIs.



Figura 48: Sinalização referente ao uso de EPI

Fonte: A autora

Todas as não conformidades encontradas nesta categoria resultaram em uma multa geral de R\$160.159,69. Já a multa média a ser paga por cada canteiro apresentou o valor de R\$5.166,44, terceiro maior valor em relação às demais categorias. Apesar dos itens contemplados serem de grau de risco 2, o valor da multa é compatível com o terceiro menor nível de adequação auferido por esta categoria.

O gráfico 29 evidencia a multa a ser paga por cada item de avaliação da presente categoria.

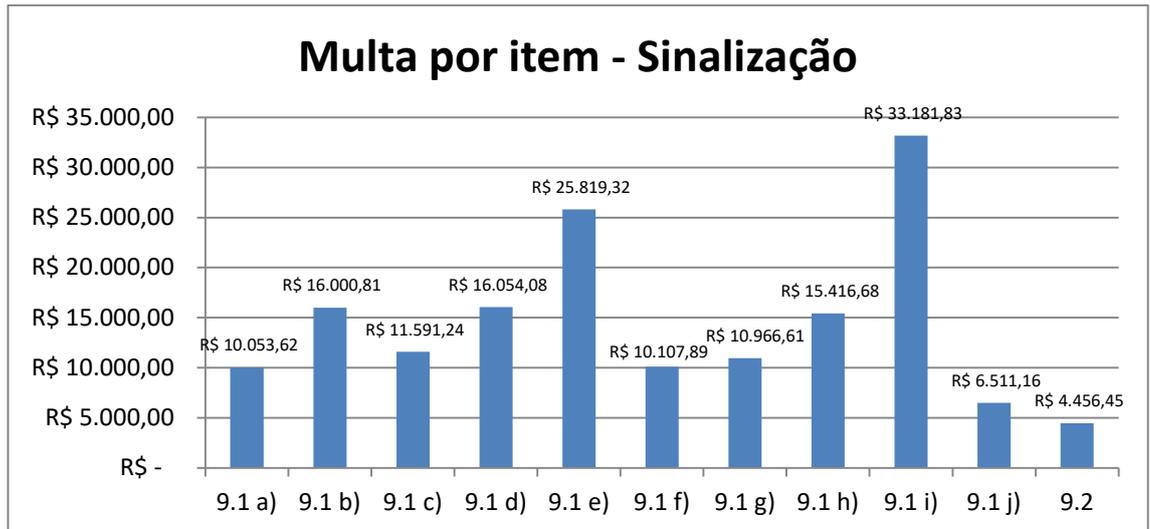


Figura 49: Multa total a ser paga pelas infrações referentes à categoria Sinalização, discriminada por item

Fonte: A autora

Apesar de ter apresentado a terceira maior multa média à ser paga (R\$5.166,44), o custo de adequação médio das suas não conformidades, apresentou o terceiro menor valor, R\$ 443,87, o que representa aproximadamente 9% dessa multa. Isso comprova, novamente, a presença de itens de baixo custo, breves e simples de serem executadas nas próprias obras contemplados por esta categoria Norma (FILGUEIRAS, 2015). Já o custo de adequação total calculado, foi de R\$ 13.760,00.

O gráfico 30 faz uma comparação entre a multa média e o custo médio de adequação desta categoria.

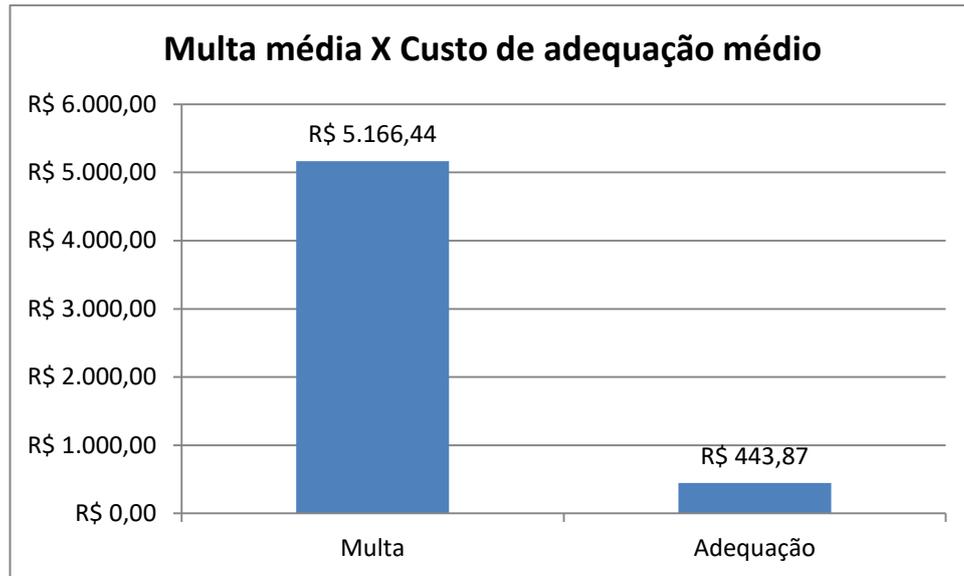


Figura 50: Comparação entre Multa Média e Custo de Adequação Médio da categoria Sinalização

Fonte: A autora

4.6 MODELO DE CORRELAÇÃO LINEAR MULTIVARIADO

4.6.1 Teste de Normalidade

Como já foi dito na metodologia, a realização de uma análise de correlação depende da suposição de que os dados da amostra estejam distribuídos de acordo com uma distribuição normal. Dessa forma, foi utilizado, através de análises feitas no Software SPSS, o gráfico de probabilidade para testar a normalidade da distribuição de dados de cada variável de estudo: Multa, Custo de Adequação, Nível de Adequação e Porte da Empresa.

Esse gráfico indica que os dados estão normalmente distribuídos quando a sequência de pontos então superpostos à linha diagonal. Como é possível ver nos gráficos x,y, z e w, podemos constatar que as variáveis apresentam distribuição normal.

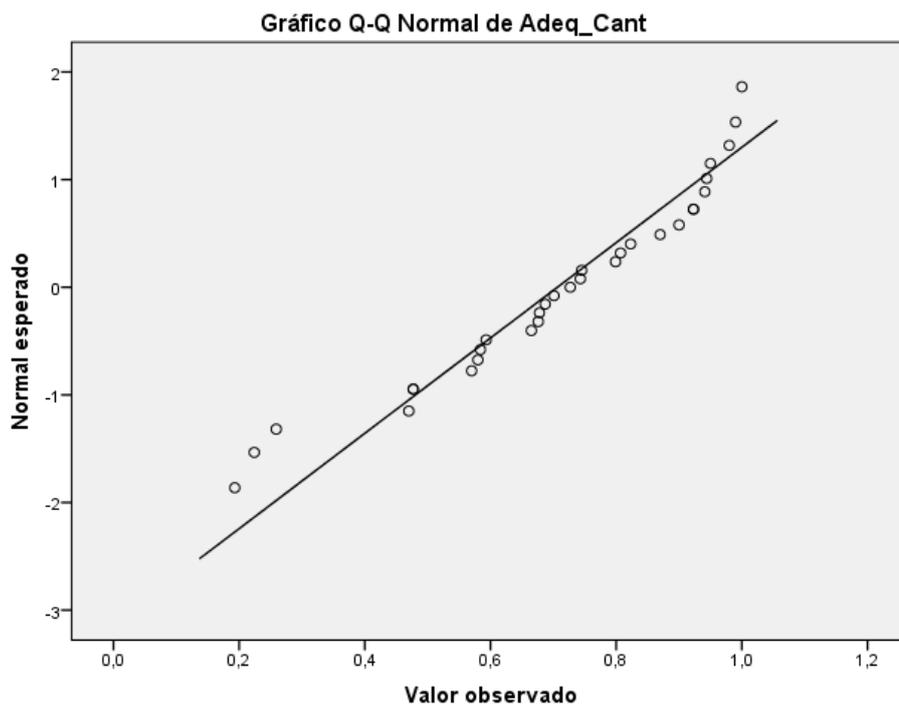


Figura 51: Gráfico de Probabilidade referente à variável Nível de Adequação do Canteiro
Fonte: A autora

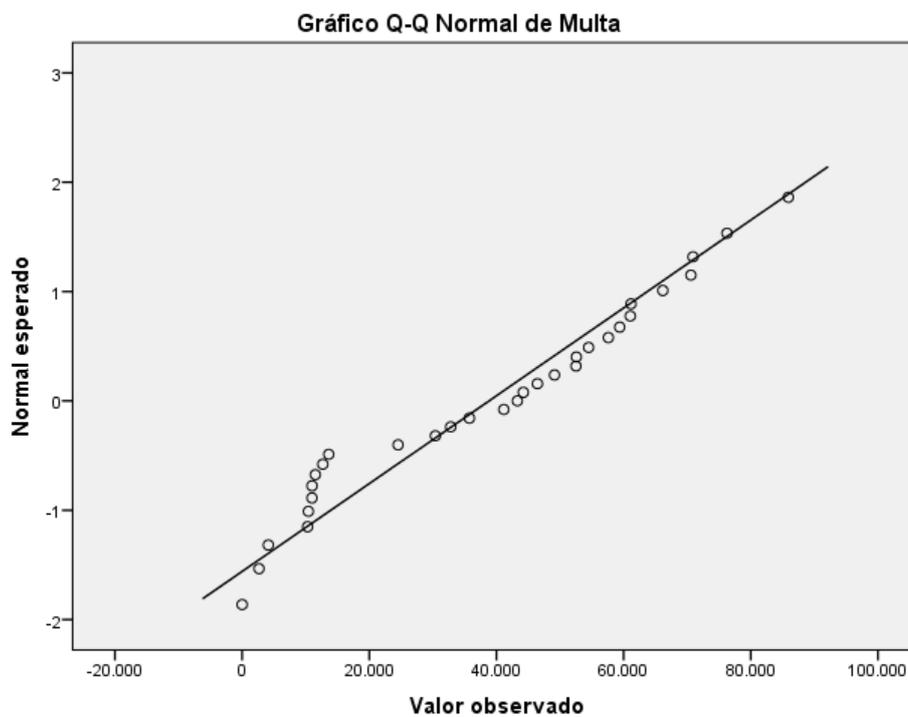


Figura 52: Gráfico de Probabilidade referente à variável Multa
Fonte: A autora

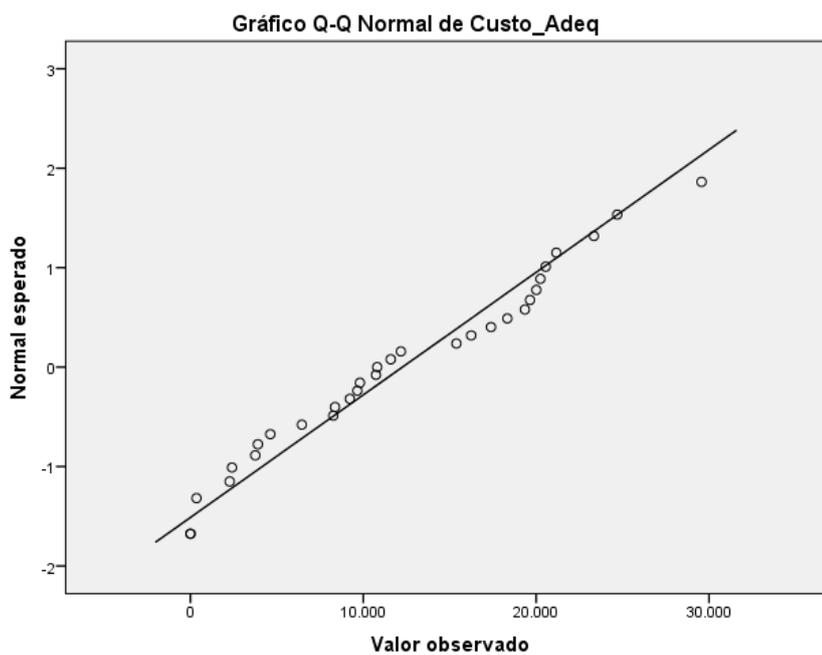


Figura 53: Gráfico de Probabilidade referente à variável Custo de Adequação
Fonte: A autora

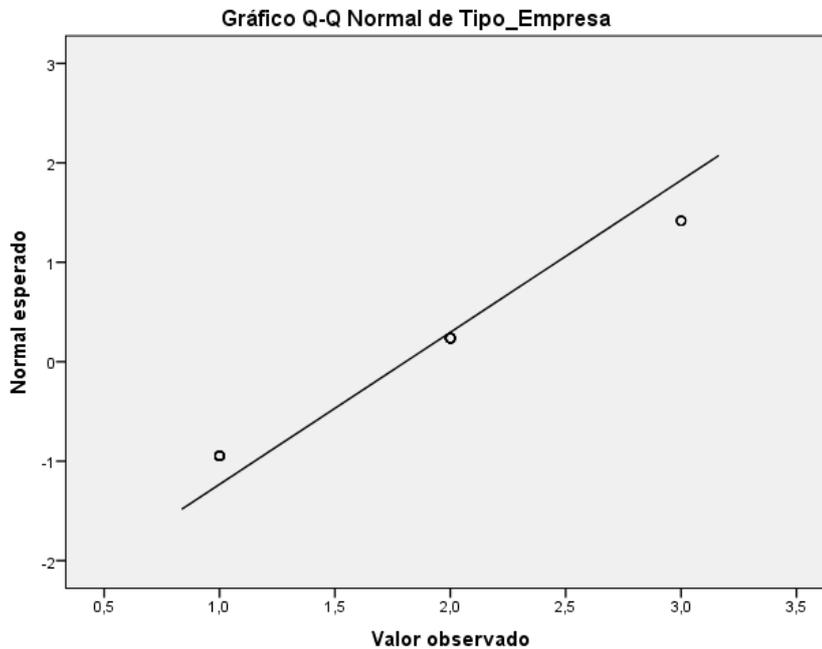


Figura 54: Gráfico de Probabilidade referente à variável Tipo de Empresa
Fonte: A autora

Para suplementar a avaliação gráfica da normalidade, é possível realizar teste formal de verificação de normalidade nos dados e o escolhido foi o Shapiro-Wilk (*S-W*). A tabela abaixo exhibe o resultado obtido para o *teste S-W*.

Tabela 21: Teste de Normalidade Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	df	Sig.	Estatística	df	Sig.
Adeq_Cant	,105	31	,200 [*]	,927	31	,036
Multa	,167	31	,027	,941	31	,087
Custo_Adeq	,099	31	,200 [*]	,958	31	,263
Tipo_Empres	,294	31	,000	,786	31	,060

Fonte: A autora

Como a significância (Sig) de todas as variáveis apresentou um valor (valor-p) > 0,05 podemos aceitar a hipótese nula de normalidade e concluir que, de fato, as variáveis apresentam distribuição normal.

4.6.2 Teste de Multicolinearidade

Para que fosse possível testar a existência de uma multicolinearidade entre as variáveis de estudo, foi realizado o teste de correlação de Pearson. O SPSS permite o computo de correlações para diferentes pares de variáveis, cuja análise dos resultados representem a fase inicial para remoção dos problemas.

Vamos verificar a existência de multicolinearidade, pressupondo que as variáveis observadas sejam tidas como variáveis independentes num estudo de regressão múltipla. A tabela 22 mostra os coeficientes de correlação de Pearson para os pares de variáveis.

Tabela 22: Análise de Correlação de Pearson

		Adeq_Ca nt	Multa	Custo_Ade q	Tipo_Empre sa
Adeq_Cant	Correlação de Pearson	1	- ,911**	-,581**	,556**
	Sig. (2 extremidades)		,000	,001	,001
	N	31	31	31	31
Multa	Correlação de Pearson	-,911**	1	,816**	-,468**
	Sig. (2 extremidades)	,000	,000	,000	,008
	N	31	31	31	31
Custo_Adeq	Correlação de Pearson	-,581**	,816**	1	-,152
	Sig. (2 extremidades)	,001	,000	,000	,415
	N	31	31	31	31
Tipo_Empres	Correlação de Pearson	,556**	- ,468**	-,152	1
	Sig. (2 extremidades)	,001	,008	,415	,001
	N	31	31	31	31

Fonte: A autora

Os níveis de correlação exibidos sugerem a existência de uma multicolinearidade entre as variáveis independentes Custo de Adequação e Multa, devido ao fato do valor do seu coeficiente de correlação de Pearson ser 0,816.

Dessa forma, a multa foi a variável escolhida para ser retirada do estudo de correlação e um novo teste de correlação de Pearson foi realizado.

Tabela 23: Análise de Correlação de Pearson sem a variável Multa

		Adeq_Ca nt	Custo_Ade q	Tipo_Empres a
Adeq_Cant	Correlação de Pearson	1	-,581**	,556**
	Sig. (2 extremidades)		,001	,001
	N	31	31	31
Custo_Adeq	Correlação de Pearson	-,581**	1	-,152
	Sig. (2 extremidades)	,001	,000	,415
	N	31	31	31
Tipo_Empres	Correlação de Pearson	,556**	-,152	1

Sig. (2 extremidades)	,001	,415	
N	31	31	31

Fonte: A autora

A tabela 7 mostra os coeficientes de correlação de *Pearson* para os novos pares de variáveis. O nível de correlação exibido não sugere a existência de multicolinearidade entre elas.

Também foi utilizado o teste de Fator de Inflação de Variância (VIF) para verificar a existência de multicolinearidade entre as variáveis de estudo, desconsiderando a variável dependente. Através da tabela x, podemos analisar o valor do VIF das variáveis e testar a existência de multicolinearidade.

Tabela 24: Teste do Fator de Inflação de Variância (VIF)

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade	
	B	Modelo padrão	Beta			Tolerância	VIF
(Constante)	2494,9720	4227,931		4,901	,000		
Adeq_C	-25814,870	6432,386	-,719	-4,013	,000	,691	1,448
Tipo_Empresa	3072,794	2220,390	,248	1,384	,177	,691	1,189

a. Variável dependente: Custo_Adeq

Fonte: A autora

Observamos que $VIFAdeq_Cant = 1,448$ → variável explicativa moderadamente correlacionada e $VIFTipode_Empresa = 1,189$ → variável explicativa moderadamente correlacionada. As duas variáveis independentes apresentam $VIF < 10$, o que indica não multicolinearidade.

4.6.3 Teste de Independência dos erros

O último passo para a realização de uma análise de regressão é a realização do teste de Durbin-Watson que detectam a presença de autocorrelação (dependência) nos resíduos, ou seja, confirmam se os erros do modelo são independentes ou não. A tabela x apresenta o valor da estatística de Durbin-Watson.

Tabela 25: Estatística de estatística de Durbin-Watson

Mo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	,616 ^a	,380	,336	6612,27852	1,556

a. Preditores: (Constante), Tipo_Empresa, Adeq_Cant

b. Variável dependente: Custo_Adeq

Fonte: A autora

A estatística de Durbin-Watson é $D=1,556$, o que implica em independência dos erros. Podemos, então, prosseguir com o estudo, pois todos os pressupostos estão garantidos.

4.6.4 Proposição de um Modelo de Correlação Linear Multivariada

A partir de cálculos realizados no software SPSS foi possível encontrar os valores dos coeficientes estimados e a sua respectiva significância para a interpretação de cada coeficiente separadamente. A tabela x nos mostra a estimação dos parâmetros do modelo proposto.

Tabela 26: Estimação dos Parâmetros do Modelo

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.
	B	Modelo padrão	Beta		
(Constante)	24949,720	4227,931		5,90	,000
1 Adeq_Cant	-	6432,386	-,719	-	,000
	25814,870			4,013	
Tipo_Empresa	3072,794	2220,390	,248	1,38	,177
				4	

a. Variável dependente: Custo_Adeq

Fonte: A autora

Logo, a equação da reta de regressão destes dados é:

$$\text{Custo de adequação} = 24949,720 - 25814,870 * \text{Adeq_Cant} + 3072,794 * \text{Tipo_Empresa}$$

Equação 4: Equação de Regressão Multivariada

Fonte: A autora

5. CONCLUSÃO

Nesta etapa final, será apresentada uma visão geral sobre o assunto tratado e mostrados os resultados obtidos ao longo da monografia.

5.1 ANÁLISES CONCLUSIVAS

A questão central que motivou a execução desta dissertação foi a necessidade de mudança no cenário de precariedade das condições de segurança do trabalho da indústria da construção civil, que acarreta a ocorrência de inúmeros acidentes no Setor.

Tendo consciência de que é possível prevenir esses atos indesejáveis e de forma a contribuir com essa mudança, buscou-se identificar e entender os elementos, presentes na Norma Regulamentadora 18 (NR-18), mais negligenciados pelas empresas da cidade de Macaé e demonstrar, de maneira quantitativa, que a segurança do trabalho não é um custo, mas sim investimento.

O principal objetivo foi identificar os componente mais críticos da implementação do Programa de Avaliação das Condições de Trabalho da Indústria da Construção Civil (PCMAT), que permita comprovar que, em média, é menos custoso para a empresa atender aos requisitos da NR-18, do que ficar sujeita ao pagamento de multas que aumentem significativamente os custos finais do empreendimento.

Após a realização de auditoria em 31 canteiros de obras de edificações residenciais e/ou comerciais, na cidade de Macaé, foi possível verificar que, apesar da média geral de adequação, aos requisitos da Norma Regulamentadora 18, ter sido de 71%, muitos trabalhadores exerciam suas funções em situações inseguras.

O nível de adequação médio encontrado foi justificado pela falta de fiscalização existente em cidades do interior e pela grande quantidade de micro ou pequenas empresas avaliadas.

O maior índice de adequação encontrado foi de 100% (canteiro 10), o menor de 19% (canteiro 26) e dez canteiros de obra apresentaram um nível de adequação abaixo do mínimo aceitável (60%). Os maiores problemas de segurança estavam relacionados à ausência ou insuficiência de medidas de proteção contra queda em altura, ao fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e à falta de fiscalização do seu uso, além da carência de Sinalização de Segurança.

O somatório das multas a serem pagas pelas infrações, calculadas por canteiro, apresentou um valor aproximado de R\$1.203.575,53 e a multa média o valor de R\$38.825,02. Após o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, entre as multas e o nível de adequação dos canteiros, foi possível constatar que existe uma forte correlação entre essas duas variáveis, indicando que, quanto maior o nível de adequação do canteiro à NR-18, menor será o valor da multa a ser paga pela empresa.

Todas as multas, calculadas por canteiro, superaram o seu respectivo custo de adequação do ambiente de trabalho à NR-18. Além disso, após análise detalhada do custo de adequação de cada item infringido, foi possível constatar que grande parte das não conformidades existentes, provenientes tanto de atos inseguros dos trabalhadores, quanto de condições inseguras proporcionadas pelas empresas, são de custo baixo ou inexistente e de fácil adaptação.

Além disso, a aplicação da multa não desobriga o empregador de se adequar à legislação de segurança e, segundo a NR-28, o valor desta multa pode dobrar em situação de reincidência da não conformidade encontrada.

No caso das empresas que apresentaram em seu ambiente laboral risco grave e iminente à saúde e à integridade física dos seus trabalhadores, o agente de inspeção do trabalho poderia tomar atitudes mais sérias, como a paralisação da obra, da máquina ou do equipamento que geram riscos (até a completa resolução), resultando em prejuízos maiores.

Esse resultado evidencia a falta de cultura de segurança existente no setor da Construção Civil, além da falta de informação e preparo dos envolvidos nas obras. Pois, se houvesse uma conscientização dos benefícios de se investir em Segurança do Trabalho e sobre os custos e conseqüências do não cumprimento da NR-18, esse cenário poderia ser diferente.

Além de evitar o pagamento de multas, que podem prejudicar a imagem da empresa junto aos órgãos fiscalizadores e ao mercado, além da saúde financeira da empresa, o investimento em Segurança do Trabalho promove a melhoria da qualidade da gestão do

empreendimento, da qualidade de vida do trabalhador, inibe perdas materiais e, o mais importante, evita acidentes.

Tratando mais especificamente dos problemas encontrados, a categoria de avaliação “Ambiente de trabalho” apresentou um nível de adequação médio de 77%, podendo ser classificada como “Bom”. O maior problema verificado está relacionado à falta de prática em manter o PCMAT nos estabelecimentos de trabalho (Item 1.3), requisito da Norma de baixo custo e fácil adequação. A multa média calculada para esta categoria foi de R\$1.244,89 e o seu custo de adequação R\$22,58, valor que representa aproximadamente 1,8% dessa multa.

A “Área de Vivência” também obteve a classificação “Bom” e apresentou um nível de adequação de 79%. Os maiores problemas encontrados, que estavam relacionados aos vestiários e aos refeitórios dos canteiros de obra, foram expostos através dos níveis de adequação insatisfatórios dos itens 2.19, 2.29 e 2.30. Foram encontradas dificuldades na avaliação dos itens referentes às condições dos alojamentos, devido ao fato de poucas empresas disponibilizarem aos seus funcionários, algumas por falta de necessidade e outras por corte de custos.

A multa média a ser paga, por canteiro, pelas não conformidades referentes à Área de Vivência, apresentou o valor de R\$6.942,50. Esse valor elevado, segundo maior entre todas as multas, é justificado pelo grande número de itens contemplados por esta Categoria. O custo de adequação médio por empresa apresentou o valor de R\$ 3.282,25, que apesar de também ser um valor elevado, por conter itens de alto custo de adequação, representa aproximadamente 50% do valor da multa média a ser paga.

A categoria “Escadas, rampas e passarelas” apresentou o segundo melhor nível de adequação, dentre todas as categorias, 81%, o que permitiu classificar a implementação dos seus itens normativos como “Ótimo”. Apesar disso, esta categoria apresentou um item (3.2) com nível de adequação insatisfatório, 54% de adequação. Este resultado reflete a precariedade das proteções contra quedas em escadas fixas utilizadas para a circulação dos trabalhadores, que, apesar de ser uma não conformidade de fácil correção e baixo custo, está sendo negligenciada pelas construtoras em seus canteiros de obras.

A multa média a ser paga por esta categoria, R\$3.170,71, apresentou um valor elevado, embora a mesma tenha auferido um ótimo nível de adequação. Isso ocorre por essa categoria contemplar uma grande quantidade de itens, e de quase 50% dos itens serem de grau 3, resultando em multas elevadas. O custo de adequação médio a ser pago por cada canteiro alcançou o valor de R\$393,10. Esse valor representa, aproximadamente, 12% do valor da multa média a ser paga.

A categoria de avaliação “Medidas de proteção contra quedas de altura”, apresentou o pior resultado dentre todas as categorias (52%), podendo ser classificada como “Regular” e confirmando, assim, estudos de outros autores que afirmam que os itens da norma mais negligenciados são os relativos às proteções periféricas (WALDVOGEL, 2003; WÜNSCH-FILHO, 2004; SINTRIVEL, 2016). Dentre os itens mais críticos contemplados por esta categoria, podemos destacar os itens 4.1 e 4.5, que tratam de problemas relacionados às proteções constituídas por barreiras físicas que impeçam a queda de pessoas e de materiais nas periferias das obras, e os itens 4.6, 4.7 e 4.8, que abordam a utilização de plataformas de proteção, além do item 4.10 que trata da utilização de telas de proteção.

Como consequência do pior nível de desempenho encontrado, a multa média aplicada pelas infrações cometidas nessa categoria, resultou em um valor de R\$9.898,98, a maior a ser paga em relação às outras categorias. O custo médio de adequação por canteiro apresentou um valor de R\$ 4.143,55, o que representa aproximadamente 42% da multa média calculada.

A categoria de avaliação “Andaimes e plataformas de trabalho” apresentou uma média geral de 85% de adequação, fazendo com que a mesma recebesse a classificação “Ótimo”. Esse resultado contradiz estudos que mostram que os itens da norma referentes às instalações de andaimes estão entre os mais negligenciados pelos canteiros de obra.

Um dos itens que mais influenciaram na redução do desempenho da categoria analisada, foi o item 5.2 que trata de um problema recorrente e de elevado grau de risco nos canteiros da cidade de Macaé, a utilização de pisos com superfícies de trabalho não fixadas à estrutura do andaime.

Apesar da boa avaliação, as não conformidades, referentes aos Andaimes, encontradas em todos os canteiros resultaram em uma multa média de R\$ 2.741,09. Já o custo de adequação médio apresentou o valor de R\$ 1.451,61, que apesar de ter sido o terceiro maior, representa quase a metade (52%) da multa média.

A categoria “Equipamentos de Proteção Individual” apresentou o segundo menor nível de adequação, 56%, podendo ser classificada como “REGULAR”. Apesar das empresas, no geral, fornecerem aos seus trabalhadores gratuitamente os EPIs, como mostra o item 6.1, foi constatado em muitos canteiros, que seu uso é feito de forma negligente. Porém, responsáveis pelo baixo desempenho da categoria foram os itens 6.2 e 6.3, que tratam do uso do cinto de segurança.

A multa média a ser paga pelas infrações cometidas referentes a esta categoria apresentou o valor de R\$ 3.702,28. Já o custo de adequação médio apresentou o valor de R\$721,03, o que representa aproximadamente 19% dessa multa.

A categoria de avaliação “Treinamento” apresentou um nível de adequação médio de 72%, o que a classifica como “Bom”. Dentre os itens avaliados foi possível constatar que o item 7.3, que trata das cópias dos procedimentos e operações a serem realizadas com segurança, foi o único que apresentou um nível de adequação insatisfatório, de 53%. Dessa forma, a ausência desses procedimentos faz com que as medidas preventivas não tenham a eficácia necessária.

A multa média a ser paga pelas infrações cometidas, referentes a esta categoria apresentou o valor de R\$3.355,52. Já o valor médio a ser pago por empresa, caso elas invistam corretamente nos treinamentos dos seus trabalhadores, foi de R\$ 851,61, o que representa aproximadamente 25% desta multa.

A categoria de avaliação “Ordem e Limpeza” apresentou um nível de adequação de 85%, podendo ser classificada como “Ótimo”. Esta categoria não apresentou item de avaliação com nível de adequação abaixo do satisfatório, logo podemos concluir que no geral os canteiros de estudo se encontravam limpos e desimpedidos.

Apesar da ótima classificação, o valor da multa média a ser paga foi de R\$2.948,96 e caso todas as não conformidades encontradas nesta categoria fossem sanadas, seria gasto o valor de R\$ 922,58, o que representa aproximadamente 31% dessa multa média.

Por fim, a categoria de avaliação “Sinalização” obteve uma média geral de 65% de adequação, podendo ser classificada como “Bom”. Apesar dessa classificação, ela apresentou uma quantidade elevada de itens com níveis de adequação abaixo, ou muito próximos do limite satisfatório.

Os itens 9.1 d, e, e i foram aqueles que apresentaram os piores níveis de adequação, confirmando haver uma carência de sinalização de advertência contra perigos em atividades com máquinas, alertas contra perigo de queda (poço do elevador, periferia da edificação, etc.), e sinalização advertindo contra o risco de passagem de trabalhadores onde o pé-direito for inferior a um metro e oitenta centímetros.

Apesar da multa média a ser paga ter apresentado o terceiro maior valor dentre todas as categorias, R\$5.166,44, e o custo de adequação médio das suas não conformidades, apresentou o terceiro menor valor, R\$ 443,87, o que representa aproximadamente 9% dessa multa.

Em relação a verificação da existência de uma modelo de correlação entre as variáveis de estudo, Nível de adequação do canteiro, Multa por canteiro, Custo de Adequação e Porte da Empresa, foi possível retirar as seguintes conclusões:

- A equação da reta de regressão multivariada destes dados é:

$$\text{Custo de adequação} = 24949,720 - 25814,870 * \text{Adeq_Cant} + 3072,794 * \text{Tipo_Empresa}$$

- Para cada unidade de “Nível de Adeq_Cant”, o “custo de adequação” diminui -25814,870 unidades. Esta diminuição é significativa, porque valor- $p=0,000 < 0,05$.

- Quanto maior o “porte da empresa”, o “custo de adequação” aumenta 3072,794 unidades. No entanto, este valor não é significativo, porque valor- $p=0,177 > 0,05$. Este resultado evidencia que o “porte da empresa” pode não influenciar no “custo de adequação” do canteiro.

5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS

As maiores dificuldades encontradas na realização desta dissertação estão relacionadas à etapa de coleta de dados. Devido à crise que afetou todo o país, principalmente o estado do Rio de Janeiro, gerando uma contração nos gastos públicos e uma crise do setor imobiliário, o número de canteiros de obras em atividade na cidade de Macaé era reduzido. Dessa forma, se a cidade não estivesse passando por essa adversidade, o número de canteiros de obras a serem auditados nesta pesquisa seria maior.

Além disso, apesar de serem informados sobre o sigilo dos dados coletados, houve uma resistência em abrir o canteiro para uma auditoria, devido ao fato de envolver questões sujeitas a multas pelos órgãos fiscalizadores, o que reduziu ainda mais a população de estudo.

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Em relação a NR18, sugiro a realização de uma pesquisa visando a reformulação da mesma devido à grande quantidade de itens subjetivos e sujeitos a diversas interpretações. Dessa forma, os itens ficarão mais rigorosos e objetivos, tornando o trabalho dos auditores fiscais mais precisos e contribuindo para um ambiente de trabalho cada vez mais seguro.

Considerando a limitação do *checklist* utilizado nesta dissertação, sugiro uma pesquisa ampliando esses itens, estendendo-os a outros itens da NR-18 que não foram possíveis de avaliar, e expandindo o número de cidades de estudo, visando criar outras referências quantitativas .

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMAT/FGV – Associação Brasileira de Matérias e Fundação Getúlio Vargas. Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos, 2011.

ARAÚJO, N. M. C.; MELO, M. B. F. V. PCMAT em canteiros de obras de edificações verticais da grande João Pessoa: custos e apropriação. Anais: **XVII – Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Gramado: ENEGEP, 1997.

ASSMANN, C. E. **Avaliação do atendimento dos requisitos da nr-18 em canteiros de obras de santa rosa**. Trabalho de Conclusão de Curso. Santa Rosa DCEENG/UNIJUÍ, 2015

BLANCO, Rulf. Modelo de controle de perdas aplicada a construção civil: pontos críticos e perspectivas. **Revista conhecimento e diversidade**, La Salle.Niteroi,2016.

B.G., Zhao, X. and Gay, M.J.S. (2013), “Public private partnership projects in Singapore: factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors”, International Journal of Project Management, Vol. 31 No. 3, pp. 424-433.

BRASIL. **Anuário Estatístico da Previdência Social (AEPS)**. Acidentes de Trabalho, 2015. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/AEPS-2015-FINAL.pdf> Acesso em: 17 fev. 2016

BRASIL. Ministério do trabalho e emprego. **Análise de acidentes do trabalho: dados 2013**.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislação/normas-regulamentadoras-1.htm> Acesso em: 15 de outubro de 2016.

CAIRO JÚNIOR, J. O Acidente do trabalho e a responsabilidade civil do empregador, São Paulo, LTR, 2003.

CNTS, 2016 <http://www.cnts.org.br/noticias/ver/787> Acesso em: 08/08/2017 às 14:28h

CONSTRUCT, 2016 <https://constructapp.io/pt/por-que-ha-tantos-acidentes-de-trabalho-em-canteiros-de-obras-no-brasil/>

CONZ, Cláudio Elias. Construção civil emprega 13 milhões de pessoas no País. Portal Planalto, 2016. Disponível em:

<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2016/08/construcao-civil-emprega-13-milhoes-de-pessoas-no-pais>

Acessado em: 31/05/2017.

CRUZ, S.M.S., OLIVEIRA, J.H.R. Dificuldades encontradas na Adequação à NR-18 Pelas Empresas de Construção Civil de Santa Maria. In: **XVII Encontro Nacional de Engenharia da Produção**. Anais em CD. Gramado: ENEGEP, 1997.

CRUZ, S.M.S. Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional nas Empresas de Construção Civil. Dissertação de Mestrado. **Universidade Federal de Santa Catarina**. Florianópolis, 1998. 113 p

DIEESE. Estudos e pesquisas. **Estudo setorial da construção 2012**. Disponível em: <http://www.dieese.org.br/estudosetorial/2012/estPesq65setorialConstrucaoCivil2012.pdf> Acesso em: 08/01/2016.

ENSSLIN *et al.* **Evidenciação do estado da arte da avaliação da segurança do trabalho em empreendimentos da construção civil**. UFSC, 2014.

ERDEI, L. F. T. Importância da Construção Civil para a Economia do Brasil. Salário mínimo, [s.l.]. 2011. Disponível em: <<http://www.salariominimo.net/2011/02/21/importancia-da-construcao-civil-para-a-economia-do-brasil/>>. Acesso em: 01 out. 2014.

FABRÍCIO, Márcio Minto. Projeto simultâneo na construção de edifícios. Tese (Doutorado em Engenharia). Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002

FARROKHI, Farahman e MAHMOUDI, Asgar Hamidabad (2012). Rethinking Convenience Sampling: Defining Quality Criteria. *Theory and Practice in Language Studies*, Vol. 2, No. 4, pp. 784-792, April 2012.

FERREIRA, D.F. Estatística básica. UFLA, Lavras, 2009.

FILGUEIRAS, V. A. *et al.* **Saúde e Segurança do Trabalho na Construção Civil Brasileira**. 1ª ed., Sergipe: Procuradoria Regional do Trabalho da 20ª região, 2015.

FRITSCH, Cristine, LEAL, João Raphael, MACHADO, Luiz Machado, HEINECK, Luiz Fernando Mahlman. **Layout de canteiro de obras da construção civil**. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16o, 1996, Piracicaba. Anais...Piracicaba. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 1996.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa - 4.ed.- São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Rafael da Silveira. A produção social do infortúnio: acidentes incapacitantes na construção civil. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do grau de mestre. Rio de Janeiro, 2003.

GURCANLI, G. Emre; BILIR, Senem; SEVIM, Merve. Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects. *Safety Science*, Volume 80, Dezembro de 2015, páginas 1-12.

HAIR, J.F., BLACK, W.C., Babin, B.J., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. Análise multivariada de dados. Bookman, Porto Alegre, 2009.

HWANG, B.G., ZHAO, X. and TOH, L.P. (2014), "Risk management in small construction projects in Singapore: status, barriers and impact", *International Journal of Project Management*, Vol. 32 No. 1, pp. 116-124.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Contas Nacionais. Diretoria de Pesquisas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 01 mar. 2016.

ILO - International Labor Organization. **World of Work Report** 2013. Geneve, 2014.

JACOBSEN, Alessandra de Linhares. *Gestão por Resultados, Produtividade e Inovação*. Florianópolis, UFSC, 2009.

LIMA JR., J.M. Legislação sobre segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. In: **Congresso nacional sobre condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção**, 2º, 1995, Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro: FUNDACENTRO, 1995.

MALLMANN, B. S. **Avaliação do Atendimento aos Requisitos da NR 18 em Canteiros de Obra**. 2008. Trabalho de Diplomação. (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Mazanto, A importância da construção civil. Mazanto, Rio Grande do Sul, 13 mar. 2014. Disponível em: <<http://www.mazanto.com.br/pt-br/noticias/a-importancia-da-construcao-civil-61>>. Acesso em: 30 set. 2014.

Marôco, João. (2014). *Análise Estatística com o SPSS*. 6ª Edição. Lisboa. Edições Sílabo, L.da.

MELLO, L. C. B. B.; de AMORIM, S. R. L. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à união europeia e aos estados unidos. *Produção*, v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009.

MIRANDA, Carlos Alberto. *Introdução à Saúde no Trabalho*. São Paulo: **Atheneu**, 1998

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego et al. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho**: AEAT / 2014. Brasília: MTE, MPS, INSS, v.1., 868 p , (2015).

NORONHA, R. M. A. **Avaliação qualitativa da implementação da nr-18 nos canteiros de obras de edificações em Belém**. 2009, 188 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Pará, Belém.

OLIVEIRA, R. P. "*Tudo é arriscado*": a representação do trabalho entre trabalhadores informais da construção civil. 2004. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

PATRICIO, Renato Pickler. Adequação do fmea para gerenciamento de riscos em obra de infraestrutura, após a aplicação da análise preliminar de risco na execução de muro de Gabião. 2013. 66f. Monografia (Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PEREIRA, Vandilce Trindade. A relevância da prevenção do acidente de trabalho para o crescimento organizacional. Trabalho de Conclusão de Curso, **Universidade da Amazônia Belém** – Pará 2001.

RAMAZZINI, Márcia 2015. **Construção civil é líder em acidentes de trabalho. Disponível em:** <http://portal.anicer.com.br/2015/07/construcao-civil-tem-maior-indices-de-acidentes-no-trabalho/> Acesso em: 30/05/2016

RIBEIRO, José Luís Duarte. SAURIN, Tarcísio Abreu. Segurança no trabalho em um canteiro de obras: percepções dos operários e da gerência. Revista Produção. 2000.

RODRIGUES. Celso Luiz Pereira. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho. 1995. Apostila (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança), **Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.**

SALGADO, J. et al. Mestre de obras: gestão básica para construção civil. São Paulo: **Érica**, 2011.

SAMPAIO, J. C. de A. **PCMAT: Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.** São Paulo, PINI/ Sinduscon – SP, 1998.

SAURIN, T.A., LANTELME, E.M.V. & FORMOSO, C.T., Contribuições para revisão da NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (Relatório de Pesquisa). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2000.

SAURIN, T. A. **Segurança e Produção:** um modelo para o planejamento e controle integrado. (Tese de Doutorado). Porto Alegre, UFRGS, 2002.

SÁVTCHENKO, P. Que é o Trabalho? Moscou, Progresso, 1987.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO À MICRO E PEQUENA EMPRESA -MINAS GERAIS - SEBRAE-MG. Minas Gerais. *Perfil Setorial da Construção Civil, 2005.* Disponível em <http://www.sebrae-mg.com.br>. Acesso em 31 ago. 2005. [Links]

SIMÕES, Tattiana Mendes. Medidas de proteção contra acidentes em altura na construção civil. 2010. 84f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

SINDUSCONSP - **Sindicato da Indústria da Construção** (São Paulo). Emprego na construção civil, 2015. Disponível em <http://www.sindusconsp.com.br/msg2.asp?id=3229> Acesso em 06 jun. 2016.

SINDUSCONJF - **Sindicato da Indústria da Construção** (Juiz de Fora). Indústria da construção civil do Brasil vê retomada só em 2017, 2016. Disponível em <http://www.sindusconjf.com.br/industria-da-construcao-civil-do-brasil-ve-retomada-so-em-2017> Acesso em 12 dez. 2016 (2016)

SOUZA, Carlos Roberto Coutinho de. An-lise e gerenciamento de riscos em processos industriais. Apostila do Curso de EspecializaÁ,,o em Engenharia de SeguranÁa do Trabalho. Universidade Federal Fluminense. 2000

STEINER, M. T. A. CHAVES N. A. Braulio S. N. ALVES V. “Métodos estatísticos multivariados Prunzel, J. et al. 664 Bol. Ciênc. Geod., sec. Artigos, Curitiba, v. 22, no4, p.651-664, out - dez, 2016. aplicados à engenharia de avaliações”. Revista Gestão & Produção: 15 (2008).

TAKAHASHI, Mara Alice Batista Conti; et al. Precarização do Trabalho e Risco de Acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT), *Saúde Soc.* São Paulo, v.21, n.4, p.976-988, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. - Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p.

VEGARA, Sylvia Constant. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

WAEHRER, G.M.; DONG, X.S.; MILLER, T.; HAILE, E.; MEN, Y., 2007. Costs of occupational injuries in construction in the united states. **Accident Analysis & Prevention**, n.39, 1258–1266.