



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

TATIANA REGINA FORTES DA SILVA

**GESTÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO E DA MANUTENÇÃO EM  
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES  
VERTICAIS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**

Recife, PE  
2013



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

TATIANA REGINA FORTES DA SILVA

**GESTÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO E DA MANUTENÇÃO EM  
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES  
VERTICAIS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Béda Barkokébas Junior  
Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Emilia R. K. Rabbani

Recife, PE  
2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Universidade de Pernambuco – Recife

S586g Silva, Tatiana Regina Fortes  
Gestão de segurança do trabalho e da manutenção em máquinas e equipamentos em obras de edificações verticais da indústria da construção/ Tatiana Regina Fortes da Silva – Recife: UPE, Escola Politécnica, 2013.  
172 f.

Orientador: Dr. Béda Barkokébas Junior  
Co-Orientador: Dr<sup>a</sup>. Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani  
Dissertação (Mestrado – Construção Civil) Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2013.

1. Construção Civil 2. Máquinas e equipamentos 3. Segurança do trabalho 4. Manutenção de máquinas e equipamentos I. Engenharia Civil - Dissertação II. Barkokébas Junior, Béda (orient.) III. Kohlman Rabbani, Emilia Rahnemay (co-orient.) IV. Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica, Mestrado em Construção Civil. V. Título.

CDD 624.01

TATIANA REGINA FORTES DA SILVA

**GESTÃO DE SEGURANÇA DO TRABALHO E DA MANUTENÇÃO EM  
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES  
VERTICAIS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**

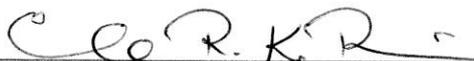
BANCA EXAMINADORA

**Orientador:**



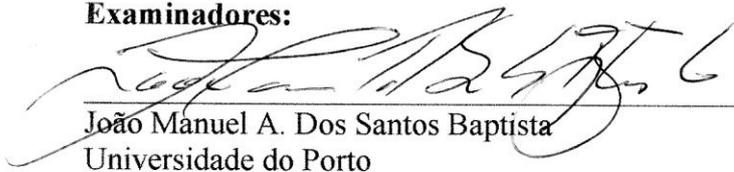
Prof. Dr. Béda Barkokébas Junior  
Universidade de Pernambuco

**Co - Orientadora:**

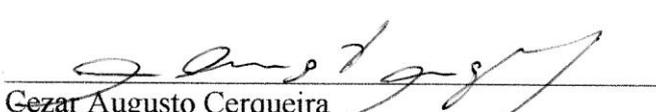


Profa. Dra. Emilia R. K. Rabbani  
Universidade de Pernambuco

**Examinadores:**



João Manuel A. Dos Santos Baptista  
Universidade do Porto



Cezar Augusto Cerqueira  
Universidade de Pernambuco

Recife, PE  
2013

Aos meus pais, por todo apoio que sempre me deram.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me abençoar com saúde e perseverança nessa caminhada.

Aos meus pais, Sônia e Ronilson, e irmão, Jayr, por todo apoio e incentivo que me deram e pela paciência que tiveram durante essa etapa.

Ao meu namorado, Launio, pelo apoio, pela paciência e por todo incentivo que sempre recebi.

Às minhas primas, pelo carinho e apoio.

Aos meus entes queridos, *in Memoriam*, Vovó Anália, Tia Célia e Seu Launio, que mesmo com seus problemas de saúde, torciam por minhas conquistas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Béda Barkokébas Junior, por todo incentivo, desde a graduação durante a iniciação científica e por todo o tempo que pude trabalhar ao seu lado.

À amiga Bia, pelo companheirismo e amizade.

À equipe do Laboratório de Segurança e Higiene do Trabalho, onde construí minha base profissional e acadêmica e adquiri boas amizades.

Aos amigos do mestrado e da especialização em engenharia de segurança do trabalho.

À equipe do Sinduscon, que me acompanhou durante a pesquisa de campo.

Aos profissionais que contribuíram na minha vida profissional e acadêmica.

## RESUMO

As máquinas e os equipamentos têm contribuído para o desenvolvimento da Construção civil. No entanto são objetos complexos e com alto potencial para a ocorrência de acidentes relacionados ao trabalho. Estes, por si só, já trazem riscos aos canteiros de obra e quando associados aos espaços de produção cada vez menores, à alta rotatividade e baixa qualificação da mão-de-obra, pode-se aumentar significativamente, a possibilidade da ocorrência de graves acidentes do trabalho. Portanto, esta pesquisa objetiva analisar ações de segurança do trabalho em máquinas e equipamentos e da manutenção, para a elaboração de instrumentos que auxiliem o controle de riscos na Construção Civil. A investigação baseou-se na pesquisa bibliográfica e normativa, em dados sobre as não conformidades encontradas em máquinas e equipamentos obtidos pelo Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil, realizado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco - SINDUSCON/PE, no período de 1999 a 2011 e, em dados construídos a partir da relação das Normas Regulamentadoras de nº 12 e 18, de modo analisar as possibilidades de aplicação na Construção Civil. Canteiros de obras foram visitados para análise da documentação referente às máquinas e equipamentos, possibilitando elaborar orientações para os engenheiros mecânicos acerca das suas atribuições. Seguindo-se para a elaboração de instrumentos de inspeção com itens relacionados às máquinas e equipamentos, para auxiliar na fiscalização da segurança e condições de trabalho, além da elaboração de um formulário específico para liberação de máquinas e equipamentos, atestando que a máquina está apta para uso. E por último, foi proposto um plano de sinalização da manutenção dos equipamentos. Esse percurso destacou a necessidade de viabilização de processos de planejamento, de procedimentos e de manutenções preventivas para o cumprimento normativo quanto à documentação de máquinas e equipamentos em canteiros de obra. Constatou-se que a carpintaria e os equipamentos de movimentação de materiais e pessoas foram os setores que apresentaram os itens com as maiores médias percentuais de não conformidades. Concluindo-se, então, que os setores de gestão de segurança do trabalho e de manutenção necessitam de ações mais eficazes, tanto em relação ao maquinário, quanto aos operadores que estão expostos aos diversos riscos de máquinas e equipamentos da Indústria da Construção.

**Palavras-chave:** Construção civil. Máquinas e equipamentos. Segurança do trabalho. Manutenção de máquinas e equipamentos.

## ABSTRACT

Machinery and equipment have contributed to the development of Construction. However, those are complex objects which have potential for the occurrence of occupational accidents. These, alone, already pose risks to construction sites and when associated with production spaces getting smaller, the high turnover and low qualification of manpower, we can significantly increase the possibility of the occurrence of serious occupational accidents. Therefore, this research aims to analyze actions of occupational safety and machinery and equipment maintenance for the development of tools that help control risks in Construction. The research was based on literature and normative research, on data on the non-conformities found in machinery and equipment obtained by the Project for Unsafe Conditions in Civil Construction Works, held by the Union of Construction Industry in the State of Pernambuco - SINDUSCON / PE in the period from 1999 to 2011, and data built from the list of Regulatory Standards No. 12 and 18, in order to characterize its limits and possibilities in Construction. Construction sites were visited in order to review documentation relating to machinery and equipment, enabling the development of guidelines for mechanical engineers about their assignments. Following the development of inspection instruments with items related to machinery and equipment in order to assist in monitoring the safety and working conditions, as well as the elaboration of a specific form for release of machinery and equipment, stating that the machine is ready for use. And finally, an equipment maintenance-signaling plan was proposed. This course highlighted the need for facilitation of planning processes, of preventive procedures and maintenance for regulatory compliance regarding machinery and equipment documentation on construction sites. It was found that the carpentry and materials handling equipment and people were the sectors with the items with the highest average percentage of non-conformities. Concluding, then, that the sectors of occupational safety and maintenance require more effective actions, both in terms of machinery, and in terms of operators which are exposed to the numerous risks of machinery and equipment of the Construction Industry.

**Keywords:** Civil Construction. Machinery and equipment. Occupational safety. Machinery and equipment maintenance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Pilares da manutenção produtiva total .....	27
Figura 02 – Esquema básico do elevador com tração à cabo .....	33
Figura 03 – Esquema de amarração da torre do elevador.....	33
Figura 04 – Elevador cremalheira .....	35
Figura 05 – sistema pinhão – cremalheira .....	35
Figura 06 – Esquema de transmissão de força do sistema de elevação.....	36
Figura 07 – Guincho de coluna.....	36
Figura 08 - Grua fixa .....	38
Figura 09 – Grua ascensional .....	39
Figura 10 – Grua sobre trilho .....	39
Figura 11 - Grua com lança basculante .....	40
Figura 12 – Modelo de Caçamba para transporte de concreto .....	41
Figura 13 – Modelo de caixa para transporte de materiais pequenos.....	41
Figura 14 - modos de içamento de cargas .....	42
Figura 15 – modos de içamento de cargas.....	42
Figura 16 – Código de sinalização visual .....	43
Figura 17 – Betoneira hidráulica com caçamba carregadora .....	44
Figura 18 – Modelo de Serra Circular de Bancada .....	45
Figura 19 – Vibrador de imersão.....	46
Figura 20 – Tipos de vibradores de imersão.....	46
Figura 21 – Furadeiras elétricas.....	47
Figura 22 – Serra motorizada .....	48
Figura 23– Lixadeira .....	49
Figura 24 – Esmerilhadeira.....	49
Figura 25 – Pinos e pistola de fixação à pólvora .....	50
Figura 26 – Sistema de válvulas .....	51
Figura 27 – Maçarico oxiacetilênico .....	52
Figura 28 – Pá carregadeira .....	52
Figura 29 - Retroescavadeira.....	52
Figura 30 – Caminhão basculante .....	53
Figura 31 – Esquema de hierarquia das normas .....	

Figura 32 – Esquema de processo para apreciação de riscos durante o projeto de máquinas ..	66
Figura 33 – Seleção de categorias .....	67
Figura 34 – Controle bimanual.....	71
Figura 35 – Botão de parada de emergência.....	72
Figura 36 – Proteções móveis com intertravamento .....	72
Figura 37 – Cortinas de luz fotoelétrica .....	73
Figura 38 – Tapetes de segurança sensíveis à pressão .....	74
Figura 39 – Itens de Carpintaria analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12.....	93
Figura 40 – Itens de Carpintaria analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12.....	94
Figura 41 - Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12.....	95
Figura 42 - Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12.....	96
Figura 43 - Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12.....	97
Figura 44 – Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12.....	98
Figura 45 – Itens de Máquinas e equipamentos analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12 .....	99
Figura 46 – Itens de Escavações e Armações de aço analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12 .....	100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Valor das aquisições na indústria da Construção segundo os bens tangíveis – Brasil – 2007.....	20
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Evolução do conceito de manutenção ao longo do tempo.....	23
Quadro 02 – Lista de tipos de dispositivos bimanuais e requisitos mínimos de segurança .....	67
Quadro 03 – Categorias de segurança de máquinas e equipamentos .....	68
Quadro 04 – Itens verificados sobre Livro de Inspeção – parte 1 .....	108
Quadro 05 – Itens verificados sobre Livro de Inspeção – parte 2 .....	110
Quadro 06 – Itens verificados sobre Procedimentos de trabalho .....	110
Quadro 07 – Itens verificados sobre Ordens de serviço .....	111
Quadro 08 – Itens verificados sobre Manuais dos equipamentos .....	111
Quadro 09 – Itens verificados sobre Capacitação e registro dos trabalhadores .....	112
Quadro 10 – Itens verificados sobre CREA e ART.....	113
Quadro 11 – Itens verificados sobre Disposições gerais .....	114
Quadro 12 – Itens verificados sobre Plano de carga para guas .....	115

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Canteiros de obra visitados pelo SINDUSCON/PE – (1997-2011) .....	79
Gráfico 02 – Percentual médio de não conformidades relacionadas às escavações.....	80
Gráfico 03 – Percentual médio de não conformidades encontradas na seção de Carpintaria ..	81
Gráfico 04 – Percentual médio de não conformidades relacionadas a seção de armações de aço .....	82
Gráfico 05 – Percentual médio de não conformidades relacionadas seção de estruturas de concreto .....	83
Gráfico 06 – Percentual médio de não conformidades em operações de soldagem e corte a quente.....	84
Gráfico 07 – Percentual médio de não conformidades na movimentação de materiais e pessoas .....	85
Gráfico 08 – Percentual médio de não conformidades relacionadas à Torres de elevadores...	86
Gráfico 09 – Não conformidades relacionadas a elevadores de materiais .....	88
Gráfico 10 – Percentual médio de não conformidades em elevadores de passageiros ou mistos .....	89
Gráfico 11 – Percentual médio de não conformidades relacionadas a Gruas .....	90
Gráfico 12 – Percentual médio de não conformidades relacionadas a máquinas e equipamentos .....	91
Gráfico 13 – Itens com maior percentual médio de irregularidades.....	92

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
- BNB – Banco do Nordeste
- CBIC – Câmara Brasileira da Construção Civil
- CBO – Classificação Brasileira de Ocupação
- CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
- CNPJ – Conselho Nacional de Pessoa Jurídica
- CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- DR – Dispositivo diferencial-residual
- END – Ensaio Não Destrutivo
- FMEA – Análise do Modo e Efeito de falha
- FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MASP – Método de análise e solução de problemas
- MERCOSUL – Mercado Comum do Sul
- MPS – Ministério da Previdência Social
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
- NBR – Norma Técnica Brasileira
- NR – Normas Regulamentadoras
- OIT – Organização Internacional do Trabalho
- OS – Ordem de Serviço
- PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
- PIB – Produto Interno Bruto
- RCFA – Análise das causas raízes da falha
- RCM – *Reliability Centered Maintenance*
- RMR – Região Metropolitana do Recife
- SESMT – Serviço especializado de segurança e medicina do trabalho
- SINDUSCON/PE – Sindicato da Indústria da Construção no Estado de Pernambuco
- TPM – *Total Productive Maintenance*

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Objetivos .....</b>	<b>18</b>
1.1.1 Objetivo geral .....	18
1.1.2 Objetivos específicos .....	18
<b>2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Visão econômica da indústria da Construção Civil .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Manutenção de máquinas e equipamentos e a competitividade no setor .....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Evolução do conceito de manutenção .....	23
2.2.2 Formas de manutenção .....	24
2.2.2.1 Manutenção corretiva.....	24
2.2.2.2 Manutenção preventiva .....	25
2.2.2.3 Manutenção preditiva.....	26
2.2.2.4 Manutenção produtiva total – TPM .....	27
2.2.2.5 Manutenção centrada na confiabilidade – RCM.....	28
<b>3 SEGURANÇA DO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Descrição de máquinas e equipamentos usados na Construção Civil .....</b>	<b>31</b>
3.1.1 Elevadores .....	32
3.1.2 Gruas .....	37
3.1.3 Betoneira .....	43
3.1.4 Serra circular de bancada .....	44
3.1.5 Vibradores de imersão.....	45
3.1.6 Ferramentas motorizadas.....	46
3.1.7 Operações de soldagem e corte a quente .....	50
3.1.8 Veículos .....	52
<b>3.2 Legislação de segurança e saúde do trabalho em máquinas e equipamentos .....</b>	<b>53</b>
3.2.1 Convenção 119 da Organização Internacional do Trabalho .....	53
3.2.2 Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.....	54
3.2.3 Normas Regulamentadoras .....	54
3.2.3.1 Segurança do trabalho em máquinas e equipamentos: NR 12.....	55
3.2.3.2 Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção: NR 18 .....	61
3.2.4 Normas Técnicas Brasileiras.....	63

<b>3.3 Mecanismos de proteção .....</b>	<b>70</b>
3.3.1 Barreira ou anteparo de proteção .....	70
3.3.2 Dispositivos de segurança .....	71
3.3.3 Isolamento ou separação pela distância de segurança .....	73
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>75</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>78</b>
<b>5.1 Análise das não conformidades do Projeto de Condições Inseguras .....</b>	<b>78</b>
5.1.1 Escavações, fundações e desmonte de rochas .....	79
5.1.2 Carpintaria .....	80
5.1.3 Armações de aço .....	81
5.1.4 Estruturas de concreto .....	82
5.1.5 Operações de soldagem e corte a quente .....	83
5.1.6 Movimentação e transporte de materiais e pessoas .....	84
5.1.7 Máquinas e equipamentos .....	90
5.1.8 Resumo de não conformidades .....	91
<b>5.2 Relação entre itens da NR 18 e NR 12 .....</b>	<b>92</b>
<b>5.3 Documentos de segurança do trabalho e da manutenção em máquinas e equipamentos ..</b>	<b>107</b>
5.3.1 Análise documental .....	107
5.3.2 Práticas e orientações.....	116
<b>5.4 Instrumentos de gestão de segurança do trabalho e da manutenção em máquinas e</b>	
<b>equipamentos .....</b>	<b>118</b>
<b>5.5 Plano de sinalização de inspeção em máquinas e equipamentos .....</b>	<b>119</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>122</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>131</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>148</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>154</b>
<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>161</b>
<b>APÊNDICE E.....</b>	<b>172</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o documento “Tendências Mundiais e Desafios da Saúde e Segurança Ocupacionais”, da Organização Internacional do Trabalho – OIT (ILO, 2011), divulgado durante o 19º Congresso Mundial de Segurança e Saúde do Trabalho, em Istambul, na Turquia, as mortes por doenças e acidentes do trabalho, no mundo, aumentaram de 2,31 milhões para 2,34 milhões, no período entre 2003 e 2008. Questão essa que representa, em média, para este mesmo período, cerca de 6,3 mil trabalhadores fatalmente acidentados diariamente por situação relacionada à sua atividade laboral.

No Brasil, o Ministério da Previdência Social - MPS (BRASIL, 2012a) destaca que, durante o ano de 2011, foram notificados 711.164 acidentes laborais, enquanto que, em 2010, foram contabilizados 709.474 registros de agravos no ambiente de trabalho, de modo que o número de acidentes aumentou 0,24%. Os acidentes fatais de trabalhadores, durante o exercício de suas atividades profissionais, aumentaram de 2.753 óbitos registrados em 2010, para 2.884 no ano de 2011, representando uma elevação de 4,55% nas fatalidades.

A mesma fonte informa que o maior índice de acidentalidade, no último ano, entre os setores econômicos, encontra-se a indústria da transformação, com 229.876 notificações de acidente de trabalho. Logo a seguir, no ranking de acidentes, destaca-se o Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas, com 97.839 ocorrências e, a saúde humana e serviços sociais, com 62.772 registros. Somente a Construção Civil gerou 59.808 acidentes. Dentro do subgrupo da Classificação Brasileira de Ocupação - CBO, os trabalhadores dos setores de serviços e de funções transversais, como: operadores de robôs, de veículos operados e controlados remotamente, condutores de equipamentos de elevação e movimentação de cargas, entre outros, lideram o número de acidentes. Juntas, as duas atividades geraram 21,9% dos acidentes registrados em 2011.

Os acidentes de trabalho implicam grandes problemas para toda a sociedade, acarretando a aposentadoria de elevado número de pessoas em idade produtiva e, ainda, a carga tributária para a sociedade e as empresas. Tal situação se torna um problema para o acidentado e o desejo de evitá-lo do governo, empresários e trabalhadores. Isso, porque além da questão social, devido

às lesões e mortes de operários, o impacto na economia é bastante significativo. Os custos dos acidentes, segundo Lago (2006), podem ser altos ou, até mesmo, incalculáveis, visto que a vida do ser humano não tem preço.

A indústria da construção se destaca de todos os outros grupos produtivos, pois como comenta Barkokébas et al. (2008), é um setor com uma produção bastante dinâmica, com alta rotatividade de mão-de-obra e ainda diversidade nos tipos de construção. O desenvolvimento do setor e o aquecimento do mercado imobiliário, em relação a alguns anos, de acordo com Moura e Carreiro (2010), estão impondo um ritmo mais acelerado para a execução das obras imobiliárias. Com base nesses argumentos, as obras não podem demorar tanto tempo para serem entregues e não podem sofrer atrasos, portanto, uma das formas encontradas para minimizar ou eliminar esses problemas é o uso de máquinas, equipamentos e veículos.

No ambiente de uma obra, segundo Rousselet e Falcão (1999), são utilizadas diversas máquinas que envolvem riscos de acidente e que possuem manuseio complexo. Muitas vezes, essas possuem partes móveis expostas, por defeito de fabricação ou, principalmente, por estarem em desacordo com as normas de segurança. Fato esse agravante, por estarem muito próximas de todos os trabalhadores, devido à tendência dos canteiros de obras serem cada vez menores.

A evolução tecnológica, com a utilização de máquinas, transmissão de energia e rápida movimentação de máquinas e de informação, segundo Barkokébas et al. (2010a), trouxe novos ambientes de trabalho, associados a novos riscos profissionais. Tal situação é exemplificada pelo descompasso entre o aumento e evolução da mecanização e a qualificação dos trabalhadores. Ao mesmo tempo, Neitzel et al. (2001), destacam que uma mão-de-obra transitória, trabalhando em canteiros de obra em constante evolução, próximos de serras circulares, betoneiras, guindastes, guinchos e equipamentos pesados, certamente contribui para o elevado número de acidentes na Construção Civil. De forma que, segundo Sertyesilisik (2009), o aumento das atividades no setor dá o potencial para um aumento na frequência de acidentes relacionados com máquinas e equipamentos.

Para tal investigação, o estudo foi desenvolvido em seis capítulos. O primeiro capítulo, este o qual se apresenta, contém a problematização do trabalho, a trajetória do estudo, além do objetivo geral e objetivos específicos do trabalho.

O segundo capítulo, aborda os aspectos econômicos da indústria da Construção Civil e a influência da manutenção de máquinas e equipamentos no setor, indicando como este tem evoluído no Brasil. O terceiro capítulo trata de segurança em máquinas e equipamentos, com descrições, legislação pertinente e mecanismos de proteção. O quarto capítulo, apresenta a metodologia do trabalho, seguido do quinto capítulo, em que são apresentados os resultados. Por fim, destacam-se algumas conclusões, apresentando recomendações e desafios do estudo.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Contribuir para a segurança do trabalho em obras de edificações verticais na Construção Civil com a elaboração de instrumentos padrões que auxiliem no controle de riscos em máquinas e equipamentos e suas manutenções.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Analisar as não conformidades encontradas em máquinas e equipamentos a partir dos dados obtidos pelo Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil, realizado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Pernambuco - SINDUSCON/PE.
- Relacionar as principais não conformidades referentes a máquinas e equipamentos da Norma Regulamentadora de N° 18, encontradas pelo Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil de Pernambuco, com a Norma Regulamentadora de N° 12.
- Analisar as possibilidades da aplicação da Norma Regulamentadora de N°12, na Construção Civil.
- Elaborar orientações para os engenheiros mecânicos acerca das suas atribuições, no tocante à documentação, em canteiros de obra.
- Elaborar instrumento padrão para auxiliar na fiscalização das condições de segurança do trabalho em máquinas e equipamentos.
- Elaborar instrumento padrão para liberação dos equipamentos para uso.
- Propor plano de sinalização da manutenção dos equipamentos em canteiros de obra.

## **2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**

A Construção Civil difere de outras indústrias, principalmente, porque os trabalhadores são confrontados diariamente com novos desafios e perigos, de acordo com a evolução da obra (NEITZEL et al., 2001). Acrescentando, ainda, conforme Saad et al. (1980), que há muito tempo o setor já apresentava aspectos peculiares, tais como: o tamanho das empresas, cuja maioria é micro e pequena empresa, curta duração das obras, diversidade de ambientes, rotatividade de mão-de-obra, grande número de empresas terceirizadas, entre outros.

Na última década, de acordo com Mello e Amorim (2009), a Indústria da Construção Civil, no Brasil, vem atravessando um período de transformações, saindo de um longo período com produtividade em baixa, com escassez de investimentos e passando para um período com grandes obras em andamento e fortes investimentos privados e governamentais.

Tal investimento fortalece a investigação, tendo em vista a dimensão econômica e da segurança e saúde do trabalhador, uma vez que os processos de manutenção visam à diminuição dos riscos de acidentes. Desta forma, este capítulo apresenta um panorama econômico da Construção Civil e a evolução dos processos de manutenção em máquinas e equipamentos.

### **2.1 Visão econômica da indústria da Construção Civil**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012), em 2010, os investimentos brutos realizados em ativos imobilizados pelas empresas do setor, totalizaram cerca de 7,4 bilhões de reais, enquanto que em 2000, ou seja, 10 anos antes, o setor investia somente 470 milhões de reais, conforme mostra a Tabela 01. A aquisição de máquinas e equipamentos nem sempre foi o principal investimento, visto que, no ano de 2000, representou 39,3%, enquanto que, em 2010, já subiu para 50,7% do total investido. Esse novo cenário da indústria da construção demonstra o crescente interesse das empresas em investir em tecnologia, e assim, tornar o setor mais competitivo, pois uma das suas principais contribuições de investimentos desse tipo é o aumento da produtividade.

Tabela 01 – Valor das aquisições na indústria da Construção segundo os bens tangíveis – Brasil – 2000 e 2010

Bens Tangíveis	Aquisições na indústria da construção			
	2000		2010	
	Valor (R\$1.000)	Percentual (%)	Valor (R\$1.000)	Percentual (%)
Total	472 744	100,0	7 419 365	100,0
Máquinas e equipamentos	185 674	39,3	3 764 894	50,7
Terrenos e edificações	34 538	7,3	1 603 140	21,6
Meios de Transporte	-	-	1 555 483	21,0
Outras aquisições	252 532	53,4	495 848	6,7

Fonte: IBGE, 2012

O setor da construção, segundo a Câmara Brasileira da Construção Civil – CBIC (2012), vem registrando incremento consistente em suas atividades, desde 2004, pois desse período, até 2010, a construção nacional cresceu 42,41%. Em 2010, esse mesmo setor atingiu desempenho recorde, de modo a se configurar como uma base de comparação elevada. Em 2011, os números entraram em um patamar de maior equilíbrio e sustentabilidade, de modo que, no acumulado dos primeiros nove meses de 2011, o PIB da Construção Civil apresentou incremento de 3,8%, em relação ao mesmo período do ano anterior.

A mesma fonte declara que, em função da base de comparação elevada, em 2010, as taxas de crescimento do setor, em 2011, registraram números bem mais modestos. Isso, porque o resultado de 2010 foi excepcional e configurou-se como um marco da recuperação do dinamismo setorial. Esse processo caracterizou o ano de 2011 como o período de acomodação natural das atividades, ou seja, o ponto de equilíbrio sustentável do crescimento setorial.

O Nordeste é uma das principais regiões contempladas com os projetos de infraestrutura do governo, conforme mostra o Anuário Brasileiro de Proteção (INDICADORES..., 2012), de forma que, o número de investimentos e de empreendimentos, em execução no Nordeste, tem proporcionado à Região um crescimento econômico histórico. Em 2010, a economia nordestina teve um aumento de 7,8%, percentual superior ao vivido pelo país, que foi de 7,6%. Segundo o Banco do Nordeste - BNB, o Produto Interno Bruto - PIB regional teve um crescimento de 8,3%, em 2010, enquanto que o nacional cresceu 7,5%, em relação a 2009.

Outro indicador de desenvolvimento do Nordeste é o número de empregos formais, conforme mostra o Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (BRASIL, 2012b), pois, no ano de 2010, houve um aumento de 7,9% na taxa de empregabilidade, em comparação a 2009, que foi de 7.422.186 trabalhadores com carteira assinada para, 8.010.839, em 2010. No mesmo período, o emprego formal cresceu 6,9%, no Brasil. Na mesma época, a indústria da Construção Civil foi considerada uma das principais responsáveis por proporcionar este aumento no regime celetista.

No entanto, a mesma fonte informa que o número de acidentes de trabalho no setor acabou acompanhando o aumento de oferta de emprego na área. Entre 2008 e 2009, o Estado de Pernambuco contabilizou um acréscimo de 31,6% nas ocorrências no setor, de 1.166 acidentes em 2008, para 1.534 em 2009, além do aumento de 61,5% nos óbitos. O Estado de Pernambuco foi o único, da região Nordeste, a registrar queda nos casos de profissionais que ficaram permanentemente incapacitados para o ofício a que se dedicavam. Dos 303 casos notificados, em 2009, baixou para 287, em 2010, uma redução de 5,3% nas ocorrências do gênero.

A perspectiva de crescimento para o setor nos próximos anos é grande, pois projetos já estão previstos ou em andamento, tais como Minha Casa, Minha Vida, Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, a Copa 2014 e Olimpíadas 2016, no Rio de Janeiro, com a construção de arenas, portos, aeroportos e mobilidade urbana. Para tanto, serão necessários investimentos na cadeia produtiva da construção, que com isso gerará impactos na geração de renda e empregos. Mesmo nessa perspectiva de aumento da produtividade, fator de influência na variação econômica, a indústria da Construção Civil se confronta diariamente, entre a necessidade de parar a máquina para a manutenção e correr o risco de acidentes no trabalho. Dinâmica essa que se defronta com as Normas Técnicas Brasileiras, a expansão deste mercado, no Nordeste, e o cotidiano dos canteiros de obra.

É fato que a indústria da construção precisa ser competitiva para suportar as variações econômicas mundiais e nacionais. Tal competitividade é destacada por Pereira (2010), ao defender que resultados significativos são obtidos pelo compromisso mais adequado com a atividade de manutenção. Para tanto se torna necessário uma pequena revisão sobre a manutenção de máquinas e equipamentos e a competitividade no setor da Construção.

## **2.2 Manutenção de máquinas e equipamentos e a competitividade no setor**

Manutenção, segundo Branco Filho (2008), são todas as ações técnicas e administrativas que visem preservar o estado de um equipamento ou sistema, ou para recolocar o equipamento ou sistema de retorno a um estado no qual possa cumprir sua função.

Equipamentos pesados, como os de transporte de pessoas e materiais, serra circular, betoneiras, policorte e outros, são largamente utilizados em canteiros de obra. Segundo Ussan (2011), muitas vezes, a manutenção fica em segundo plano ou é feita de forma rápida e sem os cuidados e atenção que merece, devido à alegação de que não é possível parar o seu funcionamento para não atrasar o cronograma da obra.

Nas instalações industriais, Weber et al. (2008), alertam que as paradas para manutenção constituem uma preocupação constante para a programação da produção e, se não forem previstas, poderão ocorrer atrasos no cronograma, indisponibilidade da máquina, e conseqüentemente, elevação dos custos.

Ussan (2011), ainda informa que, a partir da falta de planejamento, inicia-se o processo que precede o incidente ou, pior ainda, o acidente, com rompimento de cabos e eixos, peças fora dos trilhos, engrenagens quebradas, correias arrebentadas e tantos outros problemas, inerentes à falta de manutenção.

A maioria dos empresários só percebe essa situação quando esta começa a influenciar no lucro da empresa, necessitando buscar manutenção. Segundo Weber et al. (2008), a manutenção viabiliza a melhoria da produção durante todo o tempo em que estiver em funcionamento a máquina e o equipamento, a um custo adequado.

Para entender melhor o que significa manutenção, será apresentado, a seguir, como o conceito de manutenção evoluiu de acordo com o tempo e as novas tecnologias.

### 2.2.1 Evolução do conceito de manutenção

A manutenção, de acordo com Weber et al. (2008), embora não fosse antes percebida, sempre existiu, mesmo nos tempos mais antigos. Iniciou com o nome de manutenção, por volta do Século XVI, na Europa Central, junto com o surgimento do relógio mecânico, devido ao aparecimento de técnicos em montagem e assistência. De modo que tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se na Segunda Guerra Mundial.

De acordo com Gurski (2002), o conceito de manutenção basicamente, evoluiu ao longo de três fases. A primeira, apareceu antes da Segunda Guerra Mundial, com um cenário pouco mecanizado, onde a alta produtividade não era prioritária e não era necessária uma manutenção sistematizada, sendo fundamentalmente, corretiva. A segunda geração, emergiu após a Segunda Guerra Mundial e manteve-se até meados dos anos 60, no entanto, a mecanização já apresentou um forte aumento, começando a necessidade de mais disponibilidade e maior confiabilidade, resultando no conceito de manutenção preventiva. A partir da década de 70, acelerou-se o processo de mudança nas indústrias, apresentando a terceira fase, reforçando conceito de manutenção preditiva.

O quadro de nº 01 mostra, de forma resumida, a evolução do conceito de manutenção ao longo do tempo.

Quadro 01 – Evolução do conceito de manutenção ao longo do tempo

Períodos	Até década de 1950	Década de 1950	Década de 1960	Década de 1980
Conceitos	Manutenção corretiva	Manutenção preventiva	Manutenção do sistema de produção	Manutenção produtiva total (TPM)
Reparo corretivo	X	X	X	X
Gestão mecânica da manutenção		X	X	X
Manutenções preventivas		X	X	X
Visão sistemática			X	X
Manutenção corretiva com incorporação de melhorias			X	X
Prevenção de manutenção			X	X
Manutenção preditiva				X
Abordagem participativa				X
Manutenção autônoma				X

Fonte: WEBER et al., 2008

Somente nos últimos vinte anos, segundo Weber et al. (2008), é que técnicos e empresários têm se preocupado com o desenvolvimento de técnicas específicas para melhorar o complexo sistema Homem/Máquina/Serviço. Para tanto, a seguir serão detalhados os tipos de manutenção mais utilizados.

### **2.2.2 Formas de manutenção**

A partir da pesquisa bibliográfica realizada foi possível destacar as principais formas de manutenção, listadas logo abaixo e detalhadas em seguida:

- Manutenção corretiva
- Manutenção preventiva
- Manutenção preditiva
- Manutenção produtiva total – TPM
- Manutenção centrada na confiabilidade – RCM

#### **2.2.2.1 Manutenção corretiva**

A manutenção corretiva é, segundo Branco Filho (2008), todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha. Podendo o reparo ser realizado logo que acontece ou em data posterior, sendo chamado de, manutenção corretiva não planejada e manutenção corretiva planejada, respectivamente. A planejada, engloba tarefas de remoção de falhas em data posterior ao evento, ficando a máquina em estado de pane até a data do reparo. Aquela que não puder ser adiada para data posterior é considerada como não planejada.

Gurski (2002), mostra que é importante distinguir as consequências da manutenção corretiva planejada da não planejada, porque, enquanto a planejada apresenta pouca perda de produção e tempo de reparo e custo minimizados; a não planejada, caracteriza-se pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, onde não há tempo para preparação do serviço.

Este tipo de manutenção, de acordo com Pereira (2004), mostra um custo muito pequeno no seu início. Com a continuidade das operações, os equipamentos vão se deteriorando, ocorrendo avarias que se tornam frequentes e de custo elevado. Porque quando não são realizadas as trocas

dos componentes dos equipamentos, na época devida, a incidência de manutenção corretiva aumenta, significativamente.

Weber et al. (2008), acrescenta que o uso de manutenção corretiva é um dos motivos para o não cumprimento dos prazos para execução de montagem de máquinas e equipamentos, pois haverá ocasiões onde deverá se decidir entre o atendimento às emergências ou a continuação da montagem que estava programada.

Entretanto, a realidade da manutenção, no Brasil, segundo Pereira (2010), apresenta resultados significativos em relação à evolução positiva de alguns indicadores e ampliação de aplicação de técnicas preventivas. Para tanto, se faz necessário uma breve revisão acerca da manutenção preventiva.

#### **2.2.2.2 Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva, segundo Gurski (2002), é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda do desempenho, com um planejamento prévio, elaborada com base em intervalos definidos de tempo. Weber et al. (2008), define como um conjunto de procedimentos e ações antecipadas que visam manter a máquina em funcionamento.

Esse tipo de manutenção, de acordo com Pereira (2004), envolve inspeções periódicas dos equipamentos para evitar avarias graves, ou ainda reparar os equipamentos, enquanto seus defeitos estiverem em um estágio inicial.

No entanto, Branco Filho (2008), indica que a maior dificuldade da manutenção preventiva é financeira, pois é cara e demanda parada de máquinas de grande porte para cumprir suas rotinas. O mesmo autor acrescenta que normalmente, não é considerada a carga de trabalho e não é dado tratamento especial para efetuar as tarefas de manutenção e as rotinas de modo diferente e em locais diferentes. Recomendando-se o uso da manutenção centrada na confiabilidade (MCC/RCM) e manutenção produtiva total (TPM).

### 2.2.2.3 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva, segundo Weber et al. (2002) é aquela que indica as condições reais de funcionamento das máquinas, com base em dados que informam o seu desgaste ou processo de degradação. Trata-se da manutenção que prediz o tempo de vida útil dos componentes das máquinas e equipamentos e as condições para que esse tempo de vida seja bem aproveitado. Na Europa, é conhecida pelo nome de manutenção condicional e, nos Estados Unidos, recebe o nome de preditiva ou previsual.

Gurski (2002) afirma que, na realidade, a manutenção preditiva privilegia a disponibilidade, à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medições e verificações são efetuadas com o equipamento em plena atividade. De modo que, de acordo com Branco Filho (2008), o monitoramento e os procedimentos de manutenção determinados em consequência da monitoração das máquinas, são umas das formas mais eficientes e mais baratas de manutenção, em unidades industriais onde o custo da falha é grande.

O monitoramento das condições dos equipamentos, segundo Pereira (2004), pode ser realizado de três formas:

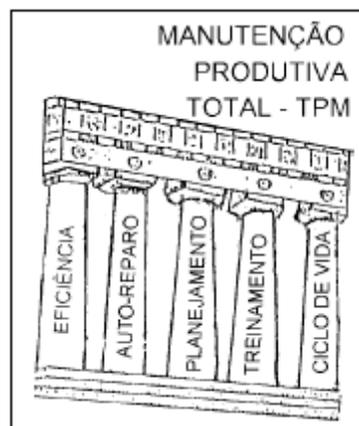
- Monitoração subjetiva: são aquelas acompanhadas há muitos anos pelo pessoal da manutenção, independente da existência de instrumentos.
- Monitoração objetiva: acompanhamento realizado com base em medições utilizando equipamentos ou instrumentos especiais.
- Monitoração contínua: é adotada em situações que os equipamentos são de alta responsabilidade, onde os dispositivos que monitoram, geralmente soam alarme, uma vez atingido o valor limite estipulado.

Os equipamentos utilizados devem ser capazes de registrar fenômenos, como vibrações das máquinas, pressão, temperatura, desempenho e aceleração. Portanto, de acordo com Weber et al. (2008), baseado no conhecimento e análise dos fenômenos, torna-se possível indicar, com antecedência, eventuais defeitos ou falhas nas máquinas e equipamentos.

#### 2.2.2.4 Manutenção produtiva total – TPM

Em 1970, segundo Rezende (2004) surge a manutenção conhecida como TPM – “*Total Productive Maintenance*”, em virtude de fatores econômicas, que imprimiram ao mercado exigências cada vez mais rigorosas. Obrigando-as a eliminar desperdícios, obter melhores desempenhos das máquinas e reduzir interrupções.

As indústrias, durante muito tempo, funcionaram com o sistema de manutenção corretiva. A partir de uma análise desse problema passou-se a dar ênfase na manutenção preventiva. Weber et al. (2008) afirmam que com enfoque nesse tipo de manutenção, foi desenvolvido o conceito de manutenção produtiva total, conhecido pela sigla TPM, que inclui programas de manutenção preventiva e preditiva. De modo que se baseia em cinco pilares, envolvendo toda a empresa e habilitando-a para encontrar metas, tais como defeito zero, falhas zero, aumento da disponibilidade de equipamento e lucratividade, de acordo com a figura 01.



Fonte: WEBER et al., 2008

Figura 01 – Pilares da manutenção produtiva total

A TPM, segundo Branco Filho (2008) é uma filosofia japonesa de manutenção para aumentar a disponibilidade total da instalação, a qualidade do produto e a utilização de recursos. Baseia-se no fato de que as causas das falhas e a má qualidade são interdependentes. Muito treinamento, muita disciplina, muita limpeza e a participação total de todos, são os pontos a serem perseguidos.

O mesmo autor informa que nesse tipo de manutenção, o operador passa a ser o operador-mantenedor e sua presença deve ser incentivada. O conceito a ser usado é “da minha máquina cuido eu” e tem que ser uma realidade. Rezende (2004), acrescenta que os operadores passam

a executar tarefas mais simples, que antes eram executadas pelo pessoal da manutenção, tais como: lubrificação, limpeza, ajuste de gaxetas, medição de vibração e de temperatura e outras, permanecendo a equipe de manutenção com tarefas de maior complexidade.

Weber et al. (2008), dizem que a TPM, na forma como é proposta, oferece plenas condições para o desenvolvimento das pessoas que atuam em empresas preocupadas com manutenção. A participação de todos os envolvidos com manutenção, resulta nos seguintes benefícios:

- Realização (autoconfiança)
- Aumento de atenção no trabalho
- Aumento da satisfação pelo trabalho em si (enriquecimento de cargo)
- Melhoria de espírito de equipe
- Melhoria nas habilidades de comunicação entre as pessoas
- Aquisição de novas habilidades
- Crescimento através da participação
- Maior senso de posse das máquinas
- Diminuição da rotatividade de pessoal
- Satisfação pelo reconhecimento

#### **2.2.2.5 Manutenção centrada na confiabilidade – RCM**

A Manutenção Centrada na Confiabilidade – RCM (*Reliability Centered Maintenance*), segundo Gurski (2002), é um processo usado para determinar o que precisa ser feito para assegurar que qualquer item físico continue a cumprir as funções desejadas no seu contexto operacional atual.

Esta técnica, de acordo com Branco Filho (2008), é mais bem aproveitada quando é iniciada nos primeiros passos do projeto de uma instalação ou de um produto. Envolve tanto o sistema do projeto quanto o desenvolvimento deste projeto e os desdobramentos e progressos das atividades. De modo que a técnica pode ser utilizada para avaliar programas de manutenção preventiva em sistemas e instalações já existentes, com o objetivo de obter melhorias contínuas, para tornar a manutenção mais eficiente, obter melhorias de confiabilidade, de disponibilidade e tornar a empresa mais competitiva.

Nesse processo, Gurski (2002) afirma que várias ferramentas podem ser utilizadas, primeiramente, a fim de quantificar custos importantes e número de falhas, e, posteriormente, para resolver os problemas de modo eficaz, tais como o recurso das ferramentas FMEA (Análise do Modo e Efeito de Falha); RCFA (Análise das Causas Raízes da Falha); o MASP (Método de Análise e Solução de Problemas); etc.

Portanto, a Indústria da Construção demonstra-se um setor em constante evolução, buscando mais competitividade e conseqüentemente, melhores índices de lucratividade. Mas, para alcançar os bons resultados é necessário atenuar ou eliminar os riscos existentes e, como esse estudo está focado em máquinas e equipamentos do setor, no capítulo a seguir será apresentada a descrição dos equipamentos mais comuns em canteiros de obra, legislação pertinente, bem como os mecanismos de proteção.

### **3 SEGURANÇA DO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS**

Os principais objetivos das empresas, de acordo com Weber et al. (2008), são normalmente redução de custos, qualidade do produto, aumento de produção, preservação do meio ambiente, aumento da vida útil dos equipamentos e redução de acidentes do trabalho.

Estudos de Perttula et al. (2003), informam que a transferência de materiais de forma manual pode causar acidentes de proporção menor, enquanto que transferências mecânicas ocasionam acidentes graves. De forma que, os acidentes sérios, muitas vezes, levam à morte ou deficiência permanente. Tais afirmações visam demonstrar que quando se reduz o manuseio manual de materiais pode-se diminuir a sobrecarga, que é a principal causa de acidentes menores. Podendo ser exemplificado pelo uso de carros de mão ou empilhadeiras para o transporte de saco de cimento, substituindo assim a sobrecarga do trabalhador. No entanto, quando são substituídas para a transferência mecânica significa aumentar o risco de acidente sério. Nesse sentido, o uso desse tipo de transferência deve vir acompanhado de procedimentos e dispositivos de segurança para o trabalhador.

Destacando os riscos de máquinas e equipamentos, segundo Pablo et al. (1992), desenvolveu-se, em nível mundial, um movimento a favor da adoção de medidas para redução desses riscos na Construção Civil. Na Europa, por exemplo, a normativa sobre proteção de máquinas possui algumas características distintas, ao nível da União Européia e de cada país. No entanto, algumas características são detectadas em comum, tais como: proteção de máquinas, desde a simples prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das responsabilidades quanto à segurança, estendendo esse campo à projetistas, construtores, fabricantes, vendedores, expositores e importadores e ainda estrutura legal.

Várias são as causas que contribuem para acidentes com equipamentos e, conforme Ussan (2011), as principais são: falta de qualificação do operador, manutenção deficiente ou incorreta do equipamento, projeção de peças ou de elementos da própria máquina, contato com materiais em fase de fabricação, possibilidade de serem aprisionados e arrastados, como resultado de roupas soltas e contato com peças quentes.

Diante desse cenário, Rousselet e Falcão (1999) recomendam que todo operador de máquinas e equipamentos deve receber orientação específica sobre o trabalho que irá realizar e, ainda, incluir os métodos de como executar cada operação com segurança e suas respectivas responsabilidades.

Segundo Sherique (2011), os riscos mecânicos são os principais responsáveis pelo afastamento no trabalho, cabendo ao empregador adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Ou seja, a simples falta de manutenção ou a falta de fiscalização dos dispositivos de segurança nos equipamentos pode causar danos incalculáveis, tendo em conta a probabilidade de um acidente grave ou fatal.

Portanto, na Construção Civil a utilização de máquinas e equipamentos cada vez mais tem tido presença constante aumentando, desta forma, os riscos e a necessidade de se discutir essa mecanização. Neste capítulo, visa-se descrever as máquinas e equipamentos utilizados em canteiros de obra, apresentando as normas que regem a segurança do trabalho e os mecanismos de proteção.

### **3.1 Descrição de máquinas e equipamentos usados na Construção Civil**

A Construção Civil, segundo Stellman (2001), tem apresentado mudanças importantes em relação a competência técnica dos trabalhadores. O setor, que antigamente dependia da destreza artesanal com sensíveis ajudas mecânicas, hoje em dia é baseado, em grande parte, pelo manuseio de máquinas e equipamentos. De modo que, os novos equipamentos, máquinas e métodos têm contribuído para o desenvolvimento do setor.

As máquinas e equipamentos na Construção Civil, conforme Barkokébas et al. (2010b), são elementos indispensáveis para a execução do seu produto. Tal fato, de acordo com Lichtenstein (1987), há tempos já tornava a racionalização do transporte de materiais fundamental para redução de custos e cumprimento dos prazos.

De acordo com Gehbauer (2002), alguns equipamentos, como a grua, elevadores e empilhadeiras, podem ser considerados pontos-chave em qualquer empreendimento, pois chegam a ser utilizados em até 80% das atividades de uma construção.

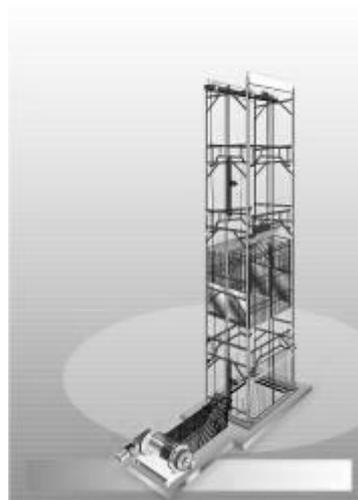
Muitos acidentes ocorrem em obras envolvendo máquinas, equipamentos e ferramentas, segundo Sampaio (1998), pois em uma obra existem diferentes situações no processo construtivo e que devem ser motivo de um detalhado planejamento, em função de suas especiais características, desde as máquinas de movimentação de terra, até ferramentas manuais.

Ussan (2011) informa que as três principais causas de acidentes fatais, em obras de construção, são: quedas, seja do objeto contra a pessoa ou da pessoa contra o objeto, desmoronamento e choque elétrico. No entanto, ultimamente, está se acrescentando um novo tipo de acidente, advindo de máquinas e equipamentos.

Nesse sentido, Souza e Franco (1997) recomendam que ao planejar a execução de uma obra deve-se optar por algumas possibilidades quanto à realização de um serviço, fazendo uso de diferentes equipamentos, materiais ou técnicas. Para cumprir tal orientação, serão apresentados, a seguir, os tipos de máquinas e equipamentos mais utilizados em canteiros de obra.

### **3.1.1 Elevadores**

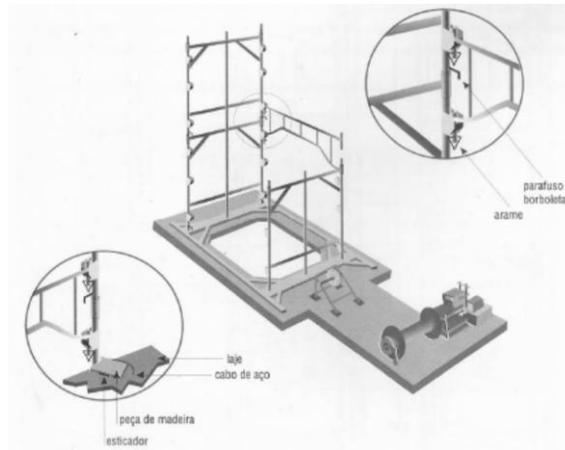
Os elevadores são equipamentos responsáveis pelo transporte de pessoas e materiais, nos canteiros de obra de edificações verticais. São basicamente constituídos de: base, guincho e seus componentes, cabine e torre (FARIAS FILHO, 2007), conforme mostra a figura 2 abaixo.



Fonte: MECAN, 2010

Figura 02 – Esquema básico do elevador com tração à cabo

Para efetuar a montagem da torre do elevador, deve-se ir colocando dois painéis laterais e dois contraventamentos sobre a base e prosseguir a montagem, sucessivamente, sempre colocando os contraventamentos unindo os painéis laterais nas emendas, conforme figura 3 abaixo.



Fonte: FUNDACENTRO, 2001

Figura 03 – Esquema de amarração da torre do elevador

De acordo com Farias Filho (2007), os elevadores são usados em construções verticais há mais de 50 anos, no Brasil, e são regidos pela norma regulamentadora de N° 18 – NR 18, que regula as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. A referida norma estabelece condições e dispositivos de segurança que visam preservar a integridade física dos trabalhadores.

Os elevadores se diferem em dois aspectos: quanto ao tipo de transporte e quanto ao sistema de elevação, conforme classificação a seguir.

Quanto ao tipo de transporte, os elevadores podem ser:

a) Elevadores de passageiros

São elevadores usados somente para o transporte de passageiros, sendo proibido o transporte simultâneo de pessoas e materiais. Este tipo de elevador, deve alcançar toda extensão da edificação, a partir da execução da 7ª laje de edifícios, em construção com 8 (oito) ou mais pavimentos de acordo com a NR 18 (BRASIL, 2012c).

b) Elevadores de materiais

De acordo com o subitem 18.14.22.1 da NR-18 (BRASIL, 2012c), nesse tipo de elevador o transporte de passageiros fica proibido. Além disso, deve existir no interior da cabine, uma placa com a indicação de carga máxima e outra, de proibição de transporte de passageiros. O comando do elevador é realizado fora da cabine e o posto de trabalho deve seguir os requisitos mínimos de conforto, de acordo com a Norma Regulamentadora N° 17 - Ergonomia.

c) Elevadores mistos

São elevadores usados para o transporte de passageiros e materiais, sendo proibido o transporte simultâneo destes. Este tipo de elevador, deve alcançar toda extensão da edificação, a partir da execução da 7ª laje de edifícios em construção, com 8 (oito) ou mais pavimentos e possuir sistema de acionamento externo à cabine do elevador, caso haja a necessidade de realizar o transporte de materiais, de acordo com a NR 18 (BRASIL, 2012c).

Quanto ao sistema de elevação, os elevadores podem ser:

a) Pinhão e cremalheira

O elevador de cremalheira é um equipamento que utiliza o sistema de pinhão e cremalheira, apresentados nas figuras 4 e 5 respectivamente, cujo sistema é acionado por um motofreio de velocidade para elevação da cabina, onde a ascensão ocorre através da sustentação da cabina em uma torre de estrutura treliçada ou “módulo” (GRUPO MONTARTE, 2012). Esse tipo de elevador é destinado ao transporte de cargas e passageiros, desde que, exista um anteparo dividindo as áreas destinadas a cada um e que o limite máximo de peso especificado pelo fabricante, seja rigorosamente obedecido, conforme informa a Recomendação Técnica de Procedimento N° 02 – RTP 02 da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro (2001), que aborda informações sobre a movimentação e transporte de materiais e pessoas – elevadores de obra.



Fonte: LOCAGYN, 2012

Figura 04 – Elevador cremalheira



Fonte: LOTURCO, 2012

Figura 05 – sistema pinhão – cremalheira

#### b) Tração à cabo

O esquema de transmissão de força, do sistema de elevação da cabine do elevador com tração à cabo é composto de um motor elétrico, o qual transmite movimento para um redutor de velocidade, por acoplamento direto ou por correia, composto por um sistema de transmissão sem-fim, coroa, um tambor montado sobre um eixo acoplado ao redutor, onde o cabo de aço é enrolado e por fim, o cabo de aço e as polias, conforme figura 6.



Fonte: Banco de dados NSHT

Figura 06 – Esquema de transmissão de força do sistema de elevação

c) Guincho de coluna ou Guincho “velox”

O guincho de coluna apresentado na figura 7, é um equipamento de guindar, normalmente instalado sobre vigas metálicas, em balanço, com a finalidade de fazer o transporte vertical de cargas de até 600 Kg (STAIDEL, 2012).



Fonte: STAIDEL, 2012

Figura 07 – Guincho de coluna

Os principais riscos desse tipo de equipamento, de acordo com Sampaio (1998), podem ser queda da própria máquina por deficiências na fixação, queda de materiais durante as operações de subida e descida, queda do operador por ausência de elementos de proteção, descargas elétricas por contato direto ou indireto e ruptura do cabo de tração.

A NR 18, em seu subitem 18.14, só inclui o guincho de coluna em dois itens, onde no primeiro, informa que o equipamento deve ser provido de dispositivo próprio para sua fixação e o

segundo, diz que o tambor deve estar nivelado para garantir o enrolamento adequado do cabo (BRASIL, 2012c).

Portanto, para Perttula et al. (2006), o uso de elevadores em um canteiro de obra faz o manuseio de material ser mais eficiente durante todo o processo de construção, pois, a produtividade da obra, flexibilidade da produção e condições de trabalho são melhoradas através de sistema eficiente de transporte vertical de materiais.

### **3.1.2 Gruas**

Segundo Rousselet e Falcão (1999), a grua é um guindaste de lança horizontal, que é suportada por uma estrutura metálica vertical, denominada “torre”, em torno da qual, seu braço rotativo, denominado “lança”, pode girar. Suportado pela lança, corre um pequeno “trolley” (carrinho), onde está pendurado um “gancho”. Na extremidade da lança é instalado um “pára-choque”, para impedir a queda do trolley.

Conforme Antônio (2004), a grua é um equipamento utilizado na obra durante um longo período para vários trabalhos. Sua maior importância está em promover um desenvolvimento mais rápido na execução dos trabalhos, alcançando-se, assim, maior produtividade. A mesma fonte, informa que alguns critérios para utilização da grua são:

- o espaço disponível sobre o canteiro de obras;
- tamanho e peso dos materiais a serem transportados;
- métodos usados na execução da obra.

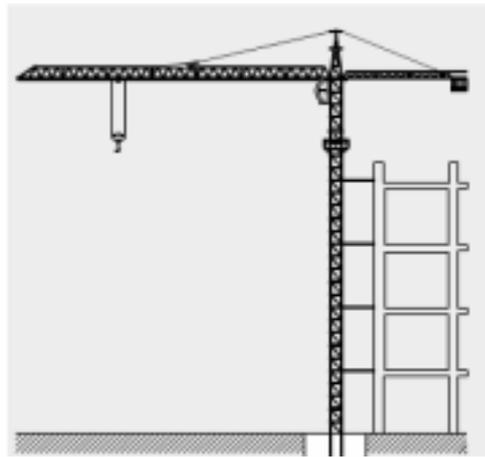
Moura e Carreiro (2011), afirmam que, se a utilização da grua dentro do canteiro de obras for bem planejada, a movimentação de cargas se torna muito eficaz e segura. Sua eficiência se traduz na possibilidade de transporte horizontal e vertical, além da sua capacidade de movimentação de materiais de grandes proporções.

Os tipos de guas mais utilizadas na indústria da Construção Civil, segundo Antônio (2004), são as fixas, de torre com altura constante e as fixas de torre com altura variável, sendo dos tipos telescópaveis e ascensionais, podendo ser montadas ao lado da construção, no topo do edifício ou no poço dos elevadores definitivos.

A seguir serão mostrados os principais tipos de gruas

a) Grua fixa com torre constante

Esse tipo de grua geralmente é posicionada no lado externo da edificação, deve ser estaiada ou presa ao corpo do edifício. Para desmontar, deve haver espaço no canteiro para que toda a lança fique no chão após a retirada das peças da estrutura, conforme figura 08.



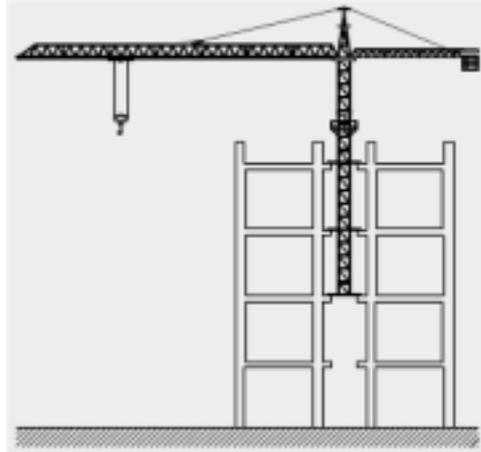
Fonte: STAIDEL, 2012

Figura 08 - Grua fixa

b) Grua fixa com altura de torre variável

O tipo de grua que tem o aumento de sua altura de trabalho pelo aumento da extensão de sua torre vertical, por sucessivas inserções de elementos dessa torre, é chamada Grua Telescópica.

Já as que são montadas no poço do elevador da construção, apresentam sua torre com extensão constante e o aumento da altura de trabalho se dá pela elevação de todo o conjunto, de um patamar de ancoragem num pavimento da construção para outro mais elevado, se chama Ascensional e pode ser vista na figura 09.

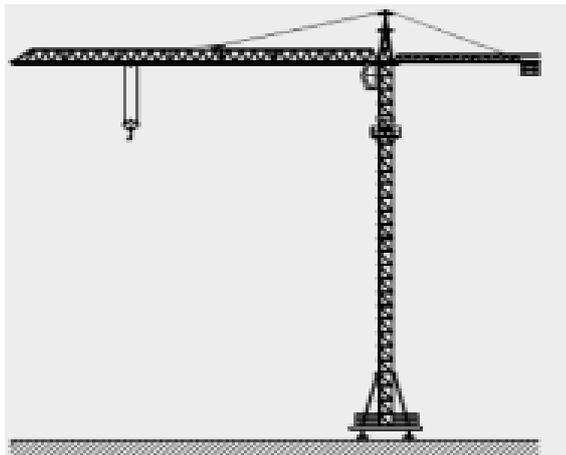


Fonte: STAIDEL, 2012

Figura 09 – Grua ascensional

### c) Gruas móveis com torre fixa

Nesse tipo de grua toda a sua estrutura se movimenta sobre trilhos ou rodas. Em casos de movimentação sobre trilhos, este é feito através de um equipamento montado sobre uma base com rodas metálicas. A pequena “ferrovia” deve ser convenientemente ancorada no solo, conforme figura 10.



Fonte: STAIDEL, 2012

Figura 10 – Grua sobre trilho

As gruas com lanças móveis no plano vertical são aquelas que podem abaixar e levantar em ângulos extremamente severos, praticamente não são utilizadas em canteiros de obras urbanos.

Há muitos outros tipos de guias, menos frequentes em canteiros de obras, dentre os quais, guias com quadro de giro situado na parte inferior da torre; guias com lança articulável e guias com lança basculante no plano vertical (Figura 11).

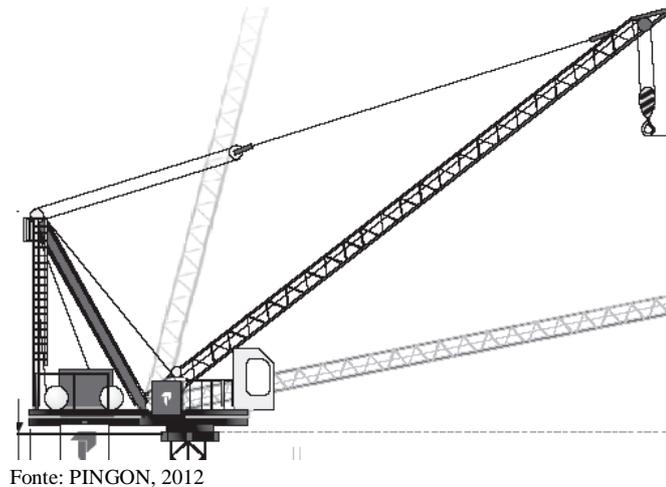


Figura 11 - Grua com lança basculante

Para uma atuação eficiente da grua, assim como para a segurança necessária na operação, segundo Antônio (2004), devem ser usados meios apropriados para o levantamento da carga, tais como:

- aparelhagem de correntes e cabos com os ganchos correspondentes, que garantam a segurança do transporte;
- caixas para materiais longos;
- garfo com centro de gravidade regulável;
- caixas e *containers* para materiais pequenos, resíduos, pedras ou peças pequenas para fôrmas;
- ganchos em C para transporte de elementos de fôrma pré-montados;
- caçambas ou funis para despejar o concreto;
- grades para transporte de material paletizado.



Fonte: Banco de dados NSHT

Figura 12 – Modelo de Caçamba para transporte de concreto



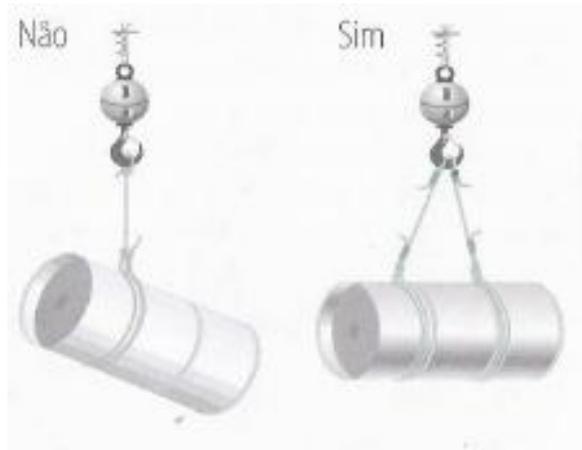
Fonte: Banco de dados NSHT

Figura 13 – Modelo de caixa para transporte de materiais pequenos

A norma regulamentadora de Nº 18 não se refere ao “amarrador de cargas”, mas sim ao sinaleiro. Que segundo a *Asociación para la Prevención de Accidentes* (2005), o sinaleiro é o profissional responsável de preparar, carregar a carga e armazená-la. Também é responsável, segundo Antônio (2004), pela guarda adequada de todos os materiais de içamento e pela inspeção periódica de todos os materiais de içamento, conforme orientações contidas em folhas específicas de *check-list* ou ordens de serviço. Ainda, consta de suas atribuições, cuidar para que os materiais de içamento se encontrem em perfeitas condições de serviço, além de ter o dever de:

- utilizar o meio de acomodação mais apropriado à carga, tais como cestos, porta-pallets e caçambas de concreto;
- utilizar o meio de amarração mais apropriado à carga, tais como cintas, cabos de aço e alças com travamento;

- ter conhecimento ou verificar previamente qual o peso da carga a ser movimentada;
- saber ou verificar previamente, a posição do centro de gravidade da carga, conforme recomendações das figuras 14 e 15;



Fonte: SAMPAIO, 1998

Figura 14 - modos de içamento de cargas



Fonte: SAMPAIO, 1998

Figura 15 – modos de içamento de cargas

- saber ou verificar previamente se existe a probabilidade de surgimento de um risco adicional referente à carga a ser movimentada: derramamento de líquido, oscilação, fragmentação, ruptura, escape de materiais, e na eventual constatação, parar as atividades a fim de receber de seus superiores as orientações que se fizerem necessárias;
- ter conhecimento acerca dos sinais e códigos de operação na movimentação dos materiais, conforme mostra a figura 16.



Fonte: SAMPAIO, 1998

Figura 16 – Código de sinalização visual

### 3.1.3 Betoneira

Betoneiras, segundo Rousselet e Falcão (1999), são equipamentos largamente utilizados na Construção Civil e possuem a função de fabricar concreto e argamassas, através da mistura de cimento, água e agregados. De forma, que são constituídas de caçamba carregadora, cuba de mistura, dosador de água e motor elétrico, conforme mostra a figura 17.



Fonte: MENEGOTTI, 2012

Figura 17 – Betoneira hidráulica com caçamba carregadora

O operador desse tipo de equipamento está exposto a vários riscos, tais como poeira, ruído, contato com partes mecânicas móveis e choque elétrico. Portanto, os operadores devem utilizar os equipamentos de proteção individual adequados, tais como: máscara respiratória, protetor auricular, bota e capacete. Acrescenta-se, ainda, que o equipamento deve estar abrigado em local que o proteja contra queda de materiais e intempéries.

### **3.1.4 Serra circular de bancada**

Serra circular de bancada é uma máquina de corte, constituída por um disco circular com arestas cortantes, montado em um eixo, que transmite movimento rotativo e potência de corte, acionado por um motor elétrico através de polias e correias.

Os acidentes no trabalho de corte de madeira costumam acarretar incapacidade permanente e total ou, até mesmo, a morte. Segundo Sampaio (1998), as principais causas de acidentes com serras circulares são:

- natureza da madeira: é comum nesse tipo de material existirem nós, soltos ou podres, partes de alburno de cor contrastada, zonas resinosas ou ressecadas, estrias e empenamento provenientes de armazenagem inadequada ou de exposição à intempérie, influenciando negativamente na operação e podendo causar graves acidentes;
- contato do corpo com o disco de serra: podendo ocorrer contato da parte ativa do disco, com a parte ascendente do disco ou com os dentes inferiores do disco;

- rejeição da peça em trabalho ou de uma de suas partes: provocada pela vibração do disco, depósito de resina na superfície, aprisionamento da peça de madeira entre o disco e a guia, manobra descuidada ou mau estado do disco;
- contato com as partes móveis da máquina: devido ao contato com a transmissão de força mecânica, na ausência de sistema de proteção;
- exposição à eletricidade: choques e queimaduras provocados por problemas de instalação, aterramento e utilização de dispositivos inadequados de acionamento e parada;
- defeito de fabricação da máquina ou dos dispositivos de proteção;
- métodos inadequados de trabalho.

Para que os acidentes não ocorram, a serra circular deve ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, sem irregularidades, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas, aterramento na carcaça do motor, disco deve ser mantido afiado e travado, transmissões de força mecânica protegidas por anteparos fixos e resistentes e provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor, com identificação do fabricante e ainda coletor de serragem. Além de, dispositivo empurrador e guia de alinhamento nas operações de corte de madeira (BRASIL, 2012c), conforme mostra a figura 18.



Fonte: ALVES, 2011

Figura 18 – Modelo de Serra Circular de Bancada

### 3.1.5 Vibradores de imersão

Os vibradores de imersão são equipamentos utilizados para melhorar o enchimento das fôrmas e facilitar a penetração do concreto em todos os vãos e são compostos de dispositivo de acoplamento, mangueira operacional, eixo flexível e tubo vibratório, conforme mostra a figura

19. Podendo ser fabricado em diversos diâmetros (Figura 20), para atender as necessidades do adensamento do concreto.



Fonte: NOWAK, 2012

Figura 19 – Vibrador de imersão



Fonte: MENEGOTTI, 2012

Figura 20 – Tipos de vibradores de imersão

A norma regulamentadora de N° 18 estabelece que os vibradores de imersão e de placas devem ter duplo isolamento. Os cabos de ligação devem ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem. Observa-se, que no local onde se executa a concretagem só deve permanecer a equipe indispensável para a execução da tarefa (BRASIL, 2012c).

### 3.1.6 Ferramentas motorizadas

As ferramentas motorizadas, de acordo com Campos et al. (2006), podem ser divididas segundo sua fonte de energia em: elétricas, pneumáticas, a gasolina e explosivas. De modo que esse tipo

de ferramenta apresenta os mesmos riscos de uma máquina fixa do mesmo tipo, acrescidos dos riscos advindos do seu transporte e manuseio.

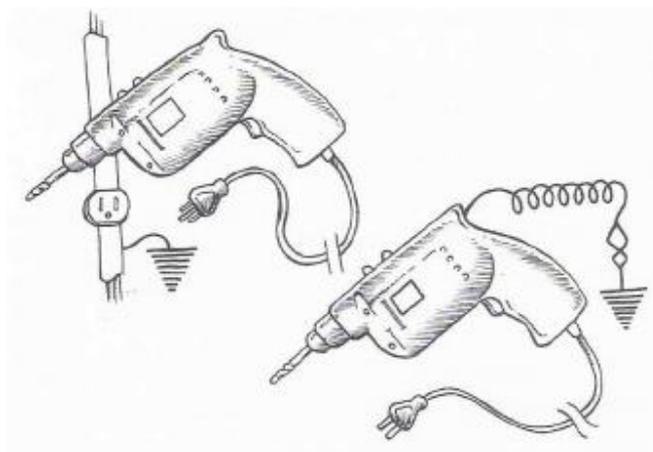
Segundo Sampaio (1998), para se ter um programa efetivo para a prevenção de acidentes, causados por ferramentas, devem ser seguidas as seguintes indicações:

- selecionar a ferramenta apropriada para cada tipo de trabalho;
- conservar as ferramentas em bom estado;
- empregar adequadamente as ferramentas;
- revisar periodicamente as ferramentas;
- utilizar equipamentos de proteção individual.

A segurança exige uma seleção prévia da ferramenta apropriada a cada serviço, pois, de acordo com Rousselet e Falcão (1999), ao se utilizar ferramenta subdimensionada, esta ficará sujeita a quebras, travamento, aquecimento excessivo, choque elétrico, queda do operador etc. Para tanto, a seguir serão detalhadas algumas ferramentas mais utilizadas nos canteiros de obra.

#### a) Furadeiras

As furadeiras são máquinas cujo principal objetivo é executar furos nos mais diversos materiais. Para isso, o motor da máquina aplica uma alta velocidade de rotação a uma ou várias brocas que irão remover o material desejado. Na furadeira portátil, apresentada na figura 21, a força de avanço vem do operador que pressiona a broca contra o material, enquanto que a rotação vem do motor, resultando na remoção do material.



Fonte: CAMPOS et al., 2006

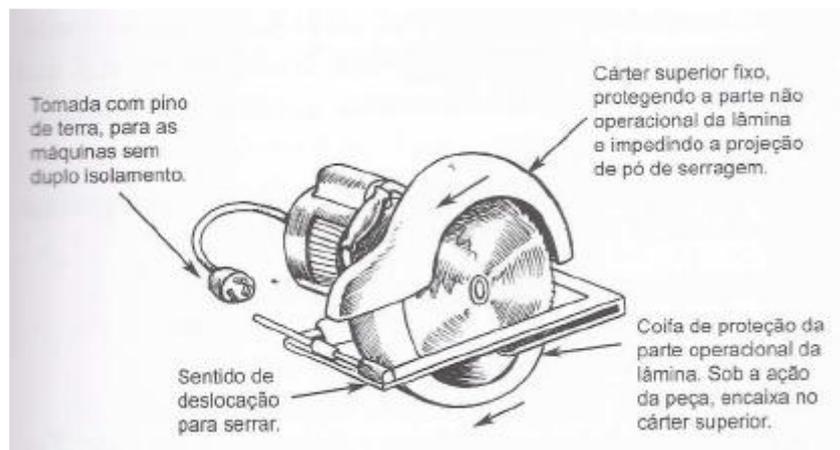
Figura 21 – Furadeiras elétricas

As furadeiras podem machucar os trabalhadores de várias maneiras, conforme informa Sampaio (1998), podendo atingir a mão, a perna ou qualquer outra parte do corpo, principalmente o olho. Este último pode ser atingido pelos fragmentos do material a ser furado ou por pedaços de uma broca quebrada. Como forma de evitar esses acontecimentos, recomenda-se:

- não operar a ferramenta em local úmido, molhado ou explosivo;
- antes de conectar o plug à tomada verificar a sua tensão elétrica;
- não transportar a ferramenta pelo fio;
- desligar a ferramenta quando não estiver em uso;
- manter sempre limpas e desobstruídas as aberturas de ventilação no punho e cabeçote;
- posicionar a furadeira em ângulo de 90° para a execução dos serviços;
- utilizar a empunhadura lateral da ferramenta;
- utilizar sempre a chave própria para apertar ou desapertar o mandril,
- utilizar broca adequada para cada tipo de material a perfurar;
- utilizar sempre óculos de proteção.

#### b) Serras e lixadeiras

As serras motorizadas devem ser utilizadas sempre com as proteções em perfeito estado de conservação, além de ser proibida a sua retirada durante o funcionamento e ainda abranger o maior ângulo possível, para evitar contato acidental com seu gume, conforme mostram as figuras 22 e 23. Sua retirada só é permitida em caso de substituição ou manutenção da serra ou lixadeira (CAMPOS et al., 2006).



Fonte: CAMPOS et al., 2006

Figura 22 – Serra motorizada

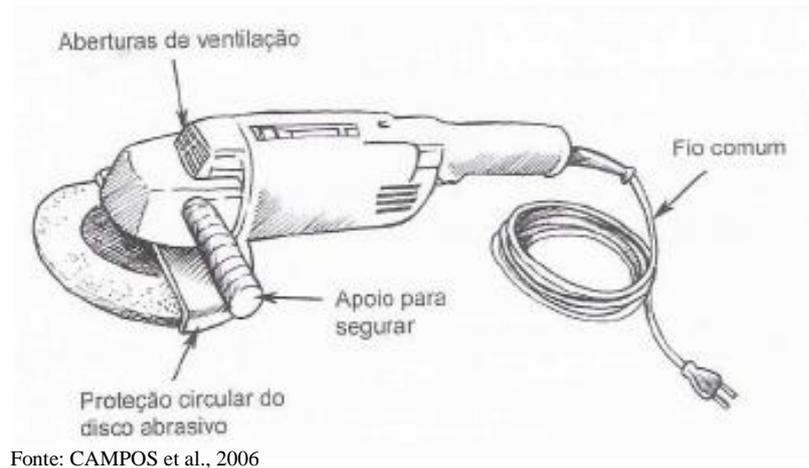


Figura 23– Lixadeira

c) Esmerilhadeira

As esmerilhadeiras motorizadas são máquinas com altas rotações destinadas a acabamentos superficiais, conforme mostra a figura 24. Essa máquina é largamente usada em atividades industriais de obras estruturais, caldeiraria e na construção naval (CAMPOS et al., 2006).

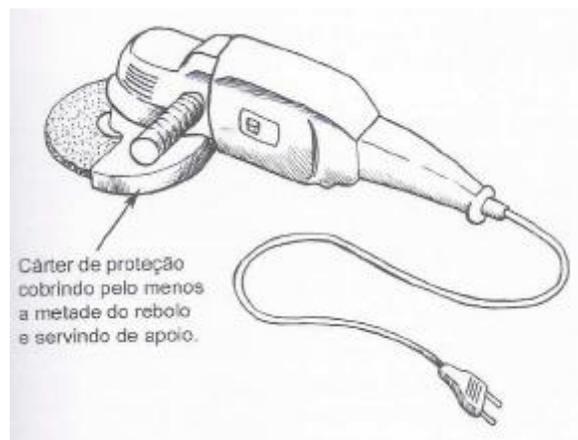


Figura 24 – Esmerilhadeira

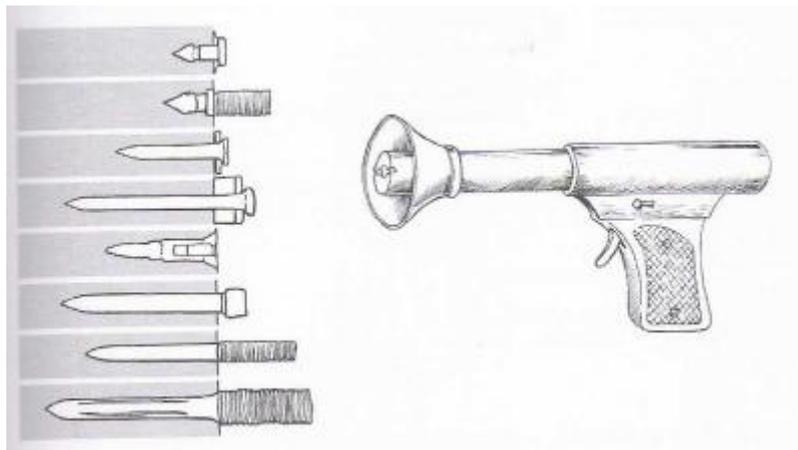
As principais causas de acidentes com ferramentas de esmerilhar, de acordo com Rousselet e Falcão (1999), são estouro de rebolo, contato acidental com o rebolo, inalação de pó e projeção de partículas.

d) Ferramenta de fixação a pólvora

As ferramentas ativadas por pólvora, segundo Stellman et al. (2001), atuam como pistolas e devem ser manuseadas, exclusivamente, por pessoa capacitada para seu uso. O seu disparo implica dois movimentos: posicionar a ferramenta e apertar o gatilho e requerem, ao menos, 5 libras (2,3 kg) de pressão contra a superfície antes de poder ser disparada. Portanto, para evitar o desprendimento de fragmentos, no momento do disparo, devem possuir um dispositivo protetor na saída da pistola.

Para uma boa utilização de ferramenta de fixação à pólvora, segundo Sampaio (1998), devem ser seguidas as seguintes instruções:

- serem operadas por trabalhador qualificado e devidamente autorizado;
- serem descarregadas sem o pino e o fincapino sempre que forem guardadas ou transportadas;
- ser proibido o uso em ambientes contendo substância inflamáveis ou explosivas e presença de pessoas nas proximidades do local de disparo;
- as ferramentas defeituosas devem ser retiradas de serviço imediatamente e etiquetadas ou condenadas para assegurar que ninguém utilize, até que sejam consertadas.



Fonte: CAMPOS et al., 2006

Figura 25 – Pinos e pistola de fixação à pólvora

### 3.1.7 Operações de soldagem e corte a quente

A soldagem, segundo Rousselet e Falcão (1999), é uma técnica de reunir duas ou mais partes constituintes de um todo, assegurando entre elas a continuidade do material e, em consequência, suas características mecânicas e químicas. Na indústria da construção, os processos mais empregados para soldagem são oxiacetilênico, arco elétrico e elétrico por resistência, sendo este último pouco empregado.

Roussellet e Falcão (1999), informam que todo sistema de solda deve incluir dispositivos de segurança que evitem o retorno de oxigênio nas tubulações de acetileno, válvulas hidráulicas e interceptores contra explosão, conforme mostra a figura 26.



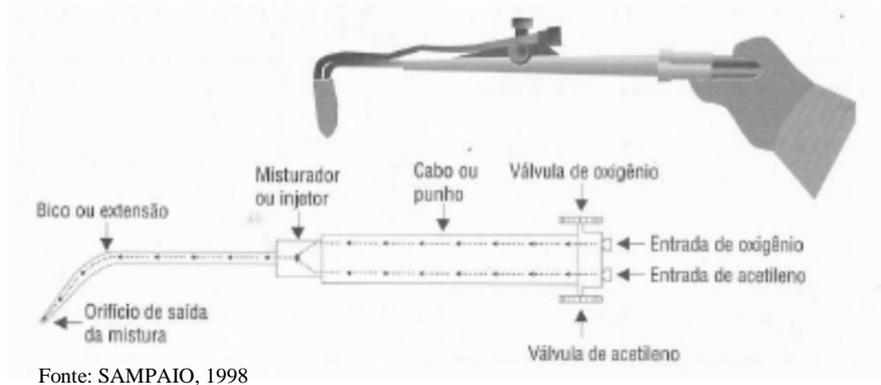
Fonte: CINTRA, 2012

Figura 26 – Sistema de válvulas

A existência de mecanismos contra o retrocesso de chama é fundamental, pois Dragoni (2011), informa que o retrocesso da chama pode causar a explosão do cilindro, a qual tem o potencial de destruição em um raio de 100 metros a sua volta.

O mesmo autor acrescenta que esses sistemas utilizam-se de oxigênio (comburente) e outros gases (combustível), como o acetileno e o gás liquefeito de petróleo (GLP) ou o gás natural (GN). No entanto, é uma prática errônea usar o GLP sem o devido conhecimento. A começar por alguns trabalhadores que utilizam o botijão de 13 kg (gás de cozinha) porque tem um custo menor, mas tal botijão não é seguro para este trabalho. Para se atingir temperaturas mais altas, o ideal é o acetileno. O GLP pode ser mais barato, mas é necessário usar uma quantidade maior para realizar o trabalho e, nesta análise, pode-se estar perdendo dinheiro, usando-se mais gás e tempo de trabalho ao substituir o acetileno.

No caso de maçaricos, Campos et al. (2006) afirmam que são equipamentos operados por meio de uma mistura de oxigênio e gás combustível, nas proporções e condições de segurança exigidas para a obtenção da chama ideal para execução de um trabalho. Os tipos são: maçarico de solda, maçarico de corte e maçarico para aquecimento, conforme mostra a figura 27, um maçarico do tipo oxiacetilênico.



Fonte: SAMPAIO, 1998

Figura 27 – Maçarico oxiacetilênico

### 3.1.8 Veículos

Os riscos mais frequentes para a pá carregadeira e retroescavadeira, segundo Sampaio (1998), são atropelamentos e colisões, queda de material da caçamba, tombamento da máquina, ruído excessivo e vibração. Segundo Stellman et al. (2001), elas podem colocar em perigo o maquinista e as pessoas que estão trabalhando em sua proximidade. As mesmas estão sendo apresentadas nas figuras 28 e 29.



Fonte: DEERE, 2012

Figura 28 – Pá carregadeira



Fonte: DEERE, 2012

Figura 29 - Retroescavadeira

Os riscos mais frequentes para o caminhão basculante, vide figura 30, de acordo com Sampaio (1998), são os choques com elementos fixos da obra, atropelamentos e acidentes com pessoas em manobras e operações de conservação e tombamento ao circular pela rampa de acesso.



Fonte: COPEZA, 2012

Figura 30 – Caminhão basculante

### **3.2 Legislação de segurança e saúde do trabalho em máquinas e equipamentos**

Existem leis que tratam sobre a questão de segurança e saúde do trabalho e ainda diversas normas legais e/ou técnicas que subsidiam as mesmas. Portanto, as normas que subsidiam o uso de máquinas e equipamentos, serão demonstradas a seguir.

#### **3.2.1 Convenção 119 da Organização Internacional do Trabalho**

A Organização Internacional do Trabalho – OIT, foi criada em 1919, como parte do Tratado de Versalhes, que pôs fim à Primeira Guerra Mundial. Sendo a única das agências do Sistema das Nações Unidas com uma estrutura tripartite, composta de representantes de governos e de organizações de empregadores e de trabalhadores.

Os convênios e as recomendações adotadas pela OIT, segundo Alli (2002), são comparados a tratados internacionais multilaterais que estão abertos a ratificações pelos Estados membros e, uma vez, ratificados, criam obrigações específicas. Se supõe que um Governo que tenha ratificado um Convênio tenha que aplicar suas disposições através da legislação ou por outros meios apropriados. O Brasil está entre os membros fundadores da OIT e participa da Conferência Internacional do Trabalho, desde sua primeira reunião.

A Convenção de número 119, criada em 1963, aborda diretrizes relativas à proteção de máquinas, sendo ratificada no Brasil em 1994, pelo Decreto de nº 1.255 de 29 de Setembro, trazendo 25 artigos que tratam sobre as medidas gerais a serem tomadas acerca de máquinas, novas ou de segunda mão, movidas pela força humana e que apresentem riscos para a integridade física dos trabalhadores.

A legislação trabalhista e a justiça do trabalho, segundo Mattos e Másculo (2011), surgiram no Brasil como influência de movimentos de operários de todo o mundo. Na última década do século XIX, foram criadas as primeiras normas que buscavam proteger o trabalhador.

### **3.2.2 Consolidação das Leis do Trabalho - CLT**

Durante o governo de Getúlio Vargas ocorreram grandes avanços na legislação trabalhista no Brasil, culminando com a criação da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, que através da Lei Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, alterou o Capítulo V da CLT referente à segurança e medicina do trabalho, apresentando na Seção XI – das máquinas e equipamentos, os seguintes artigos:

Art. 184 – As máquinas e os equipamentos deverão ser dotados de dispositivos de parada e outros que se fizerem necessários para prevenção de acidentes do trabalho, especialmente quanto ao risco de acionamento acidental.

Parágrafo único. É proibida a fabricação, a importação, a venda, a locação e o uso de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo.

Art. 185 – Os reparos, limpeza e ajuste somente poderão ser executados com as máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto neste artigo.

Art. 186 – O Ministério do Trabalho estabelecerá normas adicionais sobre a proteção e medidas de segurança na operação de máquinas e equipamentos, especialmente quanto à proteção das partes móveis, distância entre elas, vias de acesso às máquinas e equipamentos de grandes dimensões, emprego de ferramentas, sua adequação e medidas de proteção exigidas quando motorizadas ou elétricas. (BRASIL, 1977, Capítulo V, Seção XI)

Hoje estão em vigor, os artigos 154 a 201 da CLT que estipulam os direitos e obrigações do Governo, dos empresários e dos trabalhadores e dão fundamentação legal às Normas Regulamentadoras – NR.

### **3.2.3 Normas Regulamentadoras**

As Normas Regulamentadoras foram aprovadas através da Portaria n.º 3.214 em 1978. Adotando princípios preconizados pela OIT, que enfatiza o uso do Sistema Tripartite Paritário

(Governo, Trabalhador e Empregador) para construção de regulamentações na área de segurança e saúde no trabalho, publicou em 10 de abril de 1996, a Portaria MTb n.º 393 que estabelece nova metodologia para elaboração destas normatizações.

As normas regulamentadoras que tratam da segurança de máquinas e equipamentos são as de N° 12, que trata de segurança do trabalho em máquinas e equipamentos e de N° 18, que apresenta as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, em seus subitens 18.6 – escavações, fundações e desmonte de rochas, 18.7 – Carpintaria, 18.9 – Estruturas de concreto, 18.11 – Operações de soldagem e corte a quente, 18.14 – Movimentação e transporte de materiais e pessoas e 18.22 – máquinas, equipamentos e ferramentas diversas.

### **3.2.3.1 Segurança do trabalho em máquinas e equipamentos: NR 12**

A norma regulamentadora N° 12 (BRASIL, 2012d), foi recentemente reformulada e divulgada em 2010, sofrendo alterações em prol da segurança do trabalho. A nova norma está basicamente dividida em: princípios gerais, arranjo físico e instalações, instalações e dispositivos elétricos, dispositivos de partida, acionamento e parada, sistemas de segurança, dispositivos de parada de emergência, meios de acesso permanentes, componentes pressurizados, transportadores de materiais, aspectos ergonômicos, riscos adicionais, manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos, sinalização, manuais, procedimentos de trabalho e segurança, projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização, capacitação, outros requisitos específicos de segurança e disposições finais, além de 12 anexos.

#### **a) Princípios gerais e arranjo físico**

Em seus princípios gerais, define que o empregador adote medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, de modo que a ordem de prioridade deva seguir, primeiramente, medidas de proteção coletiva, seguida de medidas administrativas e organizativas e, por fim, medidas de proteção individual. A concepção de máquinas deve atender ao princípio de falha segura, requerendo que um sistema entre em estado seguro, quando ocorrer falha de um componente relevante à segurança.

No caso de arranjo físico, as instalações e áreas de circulação necessitam ser devidamente demarcadas, mantidas permanentemente desobstruídas, em uma distância mínima entre máquinas para garantir a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, permitindo a movimentação dos segmentos corporais, ou seja, mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais movimentem-se com segurança. As áreas de circulação e postos de trabalho, também, necessitam ser posicionadas de modo que não ocorram transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores. A norma orienta, que os pisos de trabalho sejam mantidos limpos e livres de objetos, apresentando características que previnam riscos provenientes de graxas e óleos e, ainda, serem nivelados e resistentes às cargas que estão sujeitos.

#### b) Instalações e dispositivos elétricos

As instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos devem ser aterrados, conforme normas técnicas oficiais vigentes. Os condutores de alimentação elétrica precisam oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização, localização, de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos, não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas, sendo constituídos de materiais que não propaguem o fogo.

A Norma orienta que os quadros de energia possuam porta de acesso, mantida permanentemente fechada, sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas, sendo mantidos em bom estado de conservação, possuindo proteção e identificação dos circuitos e atendendo ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.

#### c) Dispositivos de parada de emergência

Os dispositivos de partida, acionamento e parada precisam ser projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em zonas perigosas e que possam ser acionados ou desligados em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador, não acarretando riscos adicionais que impeçam qualquer forma de burlar a Norma. Essas providências contidas na Norma orientam o impedimento para o funcionamento automático, caso sejam energizadas.

O acionamento e o desligamento simultâneo, por um único comando de um conjunto de máquinas e equipamentos, devem ser precedidos de sinal sonoro de alarme. A Norma orienta o

cumprimento de medidas adicionais de alerta a serem adotadas em canteiros de obra, quando necessárias, como sinal visual e dispositivo de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.

A nova Norma também aborda sistemas de segurança, de modo que as zonas de perigo das máquinas e equipamentos possuam sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

Proteção fixa é aquela que mantém sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação, que só permitam sua remoção ou abertura, com o uso de ferramentas específicas. Proteção móvel é aquela que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, associado ao dispositivo de intertravamento.

A referida Norma define que dispositivos de segurança são componentes que, por si só ou interligados ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo classificados em comandos elétricos ou interfaces de segurança, dispositivos de intertravamento, sensores de segurança, válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos, dispositivos mecânicos e dispositivos de validação. Dessa forma, as proteções, dispositivos e sistemas de segurança integrariam as máquinas e equipamentos, não podendo ser considerados itens opcionais para qualquer fim.

Em função do risco, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança, com respectivas especificações técnicas em língua portuguesa. Acrescenta ainda, que caso não exista a documentação técnica exigida, o proprietário da máquina a constituirá, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado e com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

Sobre dispositivos de parada de emergência, a Norma estabelece que as máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes. A Norma exige, ainda, que os dispositivos sejam posicionados em locais de fácil acesso e visualização, não devendo ser utilizados como

dispositivos de partida ou de acionamento. Os dispositivos precisam ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas. Sua utilização necessita limitar-se como medida auxiliar, possuindo acionadores projetados para fácil atuação do operador, sendo mantidos em perfeito estado de conservação e de modo a prevalecer sobre todos os outros comandos.

No entanto, a função parada de emergência não pode prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas à segurança ou a qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas, bem como, gerar qualquer risco adicional.

d) Meios de acesso permanentes e componentes pressurizados

A Norma considera, como meios de acesso permanentes, os elevadores, rampas, passarelas, plataformas ou escadas de degraus, exigindo que os mesmos sejam localizados e instalados de modo a prevenir riscos de acidente e facilitar o acesso e utilização pelos trabalhadores. Neste tópico, a Norma apresenta exigências de segurança de trabalho, circulação, movimentação e manuseio de plataformas móveis ou elevatórias, passarelas e ainda características construtivas de rampas e escadas permanentes.

Na divisão que trata de componentes pressurizados, a Norma estabelece que as mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sejam localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura e vazamentos de fluidos, não possam ocasionar acidentes de trabalho. Além desta, solicita também, que as mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados apresentem indicação de pressão máxima de trabalho admissível, especificada pelo fabricante.

e) Transportadores de materiais e aspectos ergonômicos

Na seção intitulada transportadores de materiais, a maioria dos itens são relacionados a transportadores contínuos, equipamento sem incidência de uso em canteiros de obra. No entanto, estabelece que, durante o transporte de materiais suspensos, sejam adotadas medidas de segurança, visando a garantir que não haja pessoas sob a carga e ainda, priorizando a existência de áreas exclusivas para a circulação de cargas suspensas, devidamente delimitadas e sinalizadas.

No tocante aos aspectos ergonômicos, a nova Norma apresentou-se detalhada, estabelecendo que as máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos com observância ao atendimento da variabilidade das características antropométricas dos operadores. Estas medidas visam respeitar as exigências posturais, cognitivas, de movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores. Ao mesmo tempo, os monitores de vídeo, sinais e comandos devem possibilitar a interação clara e precisa com o operador. Comandos e indicadores devem representar a direção do movimento e demais efeitos correspondentes. Acrescentando, ainda, aspectos que favoreçam o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação e redução da exigência de força, pressão, preensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais.

Outros aspectos importantes foram a exigência de assentos com estofamento, apoio integral das plantas dos pés no piso e ritmo de trabalho e velocidade das máquinas e equipamentos compatíveis com a capacidade física dos operadores, de modo a evitar agravos à saúde.

#### f) Manutenção

As máquinas e equipamentos quanto à manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos precisam ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, sendo registrada em livro próprio, ficha ou sistema informatizado. Acrescido de cronograma de manutenção, com intervenções realizadas, data da realização de cada intervenção, serviço realizado, peças reparadas ou substituídas, condições de segurança do equipamento, indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina e nome do responsável pela execução das intervenções.

A manutenção de máquinas e equipamentos deverá contemplar, entre outros itens, a realização de Ensaio Não Destrutivo – END nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes. Os Ensaio Não Destrutivo precisam atender às normas técnicas oficiais vigentes e, na falta destas, normas técnicas internacionais.

A nova Norma também estabelece que as máquinas e equipamentos possuam manual de instruções, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, escritos na

língua portuguesa – Brasil, devendo ser objetivo e claro, com sinais ou avisos referentes à segurança disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.

Os manuais devem conter determinadas informações previstas na Norma. Essas determinações são: razão social, CNPJ, endereço do fabricante ou importador, tipo, modelo e capacidade do equipamento, número de série ou número de identificação, ano de fabricação, descrição detalhada da máquina e seus acessórios, diagramas, definição da utilização prevista, definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários. Além de, especificações e limitações técnicas para a sua utilização, procedimentos de uso, procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenções e procedimentos a serem adotados em situações de emergência.

#### g) Procedimentos de trabalho e segurança

A seção sobre procedimentos de trabalho e segurança, estabelece que sejam elaborados procedimento de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco. Os serviços em máquinas e equipamentos que envolvam risco de acidentes de trabalho devem ser precedidos de Ordens de Serviço – OS específicas e contendo a descrição do serviço, a data, local de realização, nome e função dos trabalhadores e os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS, de acordo com os procedimentos de trabalho e segurança.

A referida Norma preconiza que o projeto de máquinas e equipamentos deve levar em conta a segurança intrínseca durante as fases de construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas indicadas pela mesma norma, a serem observadas para garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores.

#### h) Capacitação

A capacitação para os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos, necessita ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função, devendo ser realizada pelo empregador, sem ônus para o trabalhador, com carga horária mínima que garanta a execução de suas atividades com segurança, sendo esta

distribuída, no máximo, em oito horas diárias, durante horário normal de trabalho, com conteúdo programático conforme o estabelecido pelo Anexo II da referida Norma.

O treinamento precisa ser ministrado por trabalhadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado, que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos capacitados.

Quando ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho é necessária a realização de capacitação para qualificação do trabalhador. Tal proposta visa atender um conteúdo programático conforme às necessidades da situação que a motivou, nas mesmas condições do treinamento citado anteriormente.

A Norma impõe que o empregador mantenha inventário atualizado das máquinas e equipamentos, para que as informações subsidiem as ações de gestão para aplicação da referida Norma. Para tal efeito, toda documentação deve ficar disponível para o SESMT, CIPA, Sindicatos representantes da categoria profissional e fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

#### i) Anexos

A nova Norma contempla, em seus anexos, questões específicas, intituladas de distâncias de segurança e requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos, conteúdo programático da capacitação, meios de acesso permanentes, glossário, motoserras, máquinas para panificação e confeitaria, máquinas para açougue e mercearia, prensas e similares, injetora de materiais plásticos, máquinas para fabricação de calçados e afins, máquinas e implementos para uso agrícola e florestal e equipamentos de guindar para elevação de pessoas e realização de trabalho em altura.

#### **3.2.3.2 Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção: NR 18**

A Norma Regulamentadora de Nº 18 (BRASIL, 2012c), prevê orientações de segurança e saúde do trabalho para as diversas máquinas da Construção Civil. A NR 18 pode ser utilizada nas

diversas fases e atividades do setor, destacando o uso do vibrador de imersão, no momento da concretagem e o uso de elevadores para a realização de transporte de materiais e pessoas, ainda, a serra circular para confecção de fôrmas, guarda-corpos e etc. Ou seja, existe uma diversidade de máquinas em canteiros de obra e alguns subitens dessa norma contemplam orientações no tocante à segurança e à saúde do trabalho na montagem, funcionamento, manutenção, documentação, entre outros.

O subitem 18.6 versa sobre o tema escavações, fundações e desmonte de rochas. Neste subitem, tem-se a obrigatoriedade de responsável técnico habilitado, sinalização de advertência, inclusive noturna e barreira de isolamento em todo o perímetro das escavações em vias públicas ou canteiros de obra, estabilidade garantida para taludes instáveis com profundidade superior a 1,25 metros, além de depositar os materiais que forem retirados das escavações, em uma distância superior à metade da profundidade, medida tomada a partir da borda do talude.

No subitem 18.7, que trata de carpintaria, a norma estabelece que a serra circular deve ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferior, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar, de resistência equivalente, sem irregularidades, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas, aterramento na carcaça do motor, com disco mantido afiado e travado, transmissões de força mecânica protegidas por anteparos fixos e resistentes e provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor, com identificação do fabricante e ainda coletor de serragem. Além de, dispositivo empurrador e guia de alinhamento nas operações de corte de madeira.

Na seção de estruturas de concreto, subitem 18.9, a Norma define que os dispositivos e equipamentos usados em protensão e as respectivas peças do sistema transportador de concreto, devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado, antes de serem iniciados os trabalhos e durante os mesmos. As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes.

Os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolamento, bem como, os cabos de ligação protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem. Acrescenta-se que no local em que se executa a concretagem, deve permanecer somente a equipe indispensável para a execução da tarefa e as caçambas transportadoras de concreto, que necessitam ter dispositivo de segurança que impeçam seu descarregamento acidental.

A Norma, em seu subitem 18.11, trata sobre as operações de soldagem e corte à quente, definindo que as operações somente podem ser realizadas por trabalhadores qualificados, com obrigatoriedade do uso de anteparo para proteção dos trabalhadores circunvizinhos. Os equipamentos de soldagem devem ser aterrados e as mangueiras possuem mecanismos contra o retrocesso de chamas na saída do cilindro e chegada do maçarico.

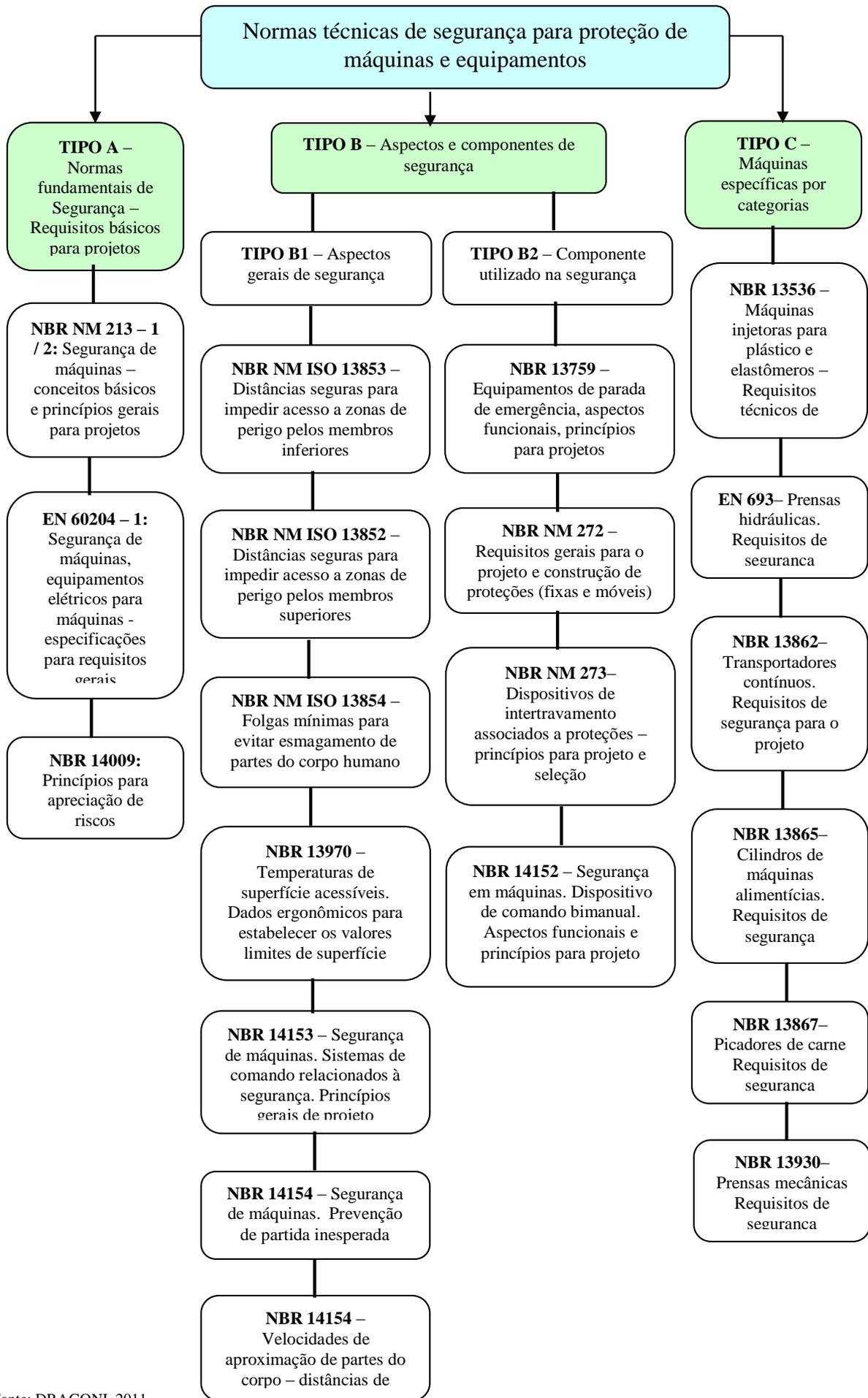
A Norma apresenta as disposições sobre movimentação e transporte de materiais e pessoas em seu subitem 18.14, apresentando orientações que se aplicam à instalação, à montagem, à desmontagem, à operação, o teste, à manutenção e aos reparos em equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas em canteiros de obra e frentes de trabalho, ou seja, itens relacionados aos elevadores e guias.

As máquinas, equipamentos e ferramentas diversas são tratadas no subitem 18.22, com cerca de 30 itens que definem as condições de segurança na utilização, manutenção e operação de máquinas e equipamentos, tais como: operadores identificados por crachá, proteções de peças, proteção de operadores de máquinas de grande porte contra incidência solar e intempéries, treinamentos, dispositivos de acionamento e parada, inspeções e manutenções e os devidos cuidados com ferramentas manuais.

### **3.2.4 Normas Técnicas Brasileiras**

As normas técnicas brasileiras são definidas por grupos de trabalho e divulgadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, como por exemplo, a NBRNM 213, intitulada “Segurança de máquinas – conceitos fundamentais e princípios gerais de projeto – Parte 1” (ABNT, 2000).

A referida Norma foi elaborada para auxiliar projetistas, fabricantes e qualquer pessoa ou organismo interessado, ao interpretar as exigências essenciais de segurança, no âmbito do MERCOSUL. Seu objetivo é fornecer uma estrutura e um guia de alcance geral que permita produzir máquinas que sejam seguras, estabelecendo uma hierarquia no processo de elaboração de normas. A seguir, será apresentada uma figura com um esquema da hierarquia no processo de elaboração das normas.



Fonte: DRAGONI, 2011

Figura 31 – Esquema de hierarquia das normas

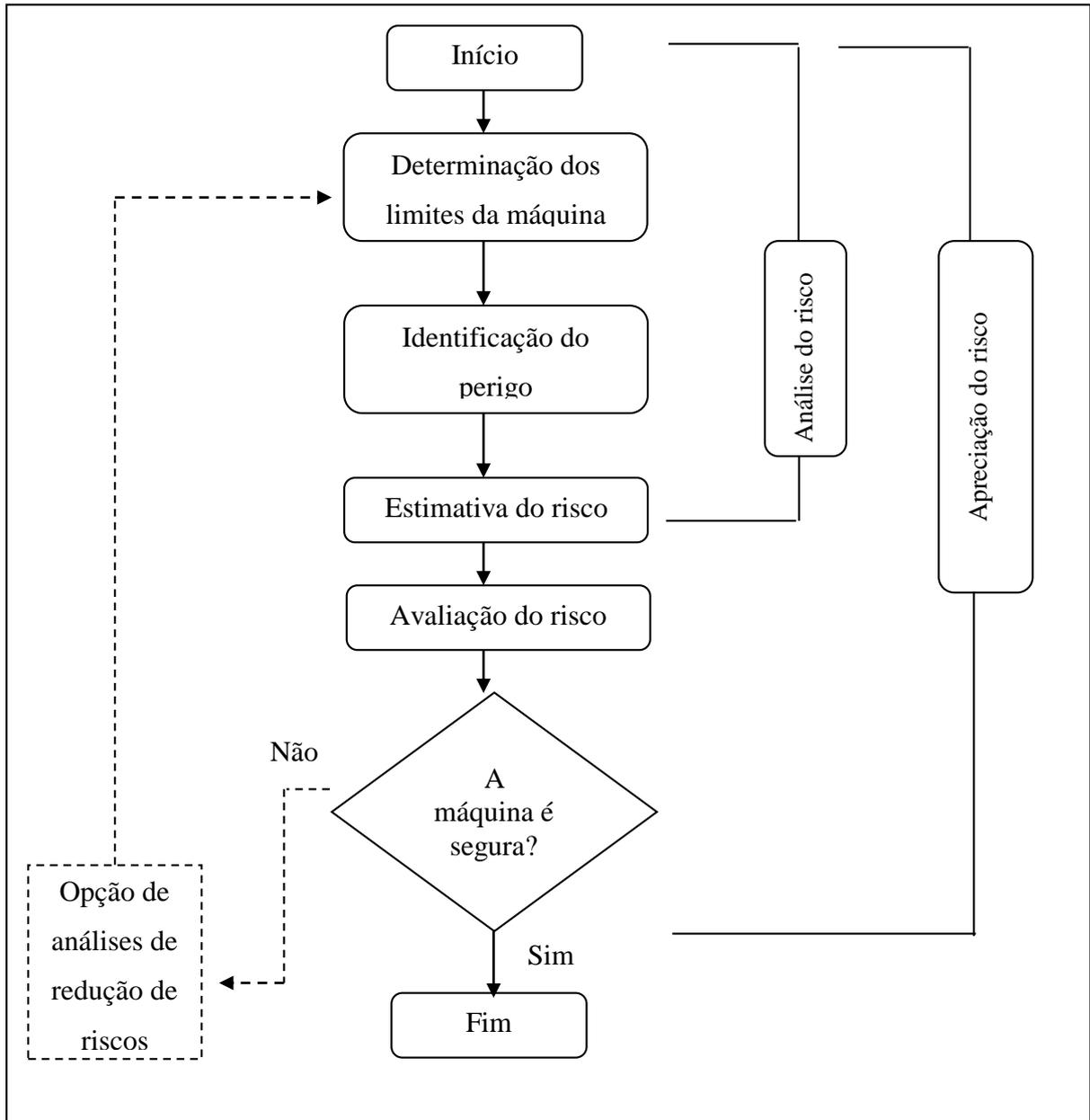
A Norma em questão é dividida em duas partes. A primeira parte, intitula-se “Terminologia básica e metodologia”, no qual define a metodologia básica a ser seguida na elaboração de normas de segurança para máquinas e, também, a terminologia básica a ser utilizada. A segunda parte, “Princípios técnicos e especificações”, orientam quanto ao modo como esta filosofia deve ser aplicada utilizando as técnicas disponíveis.

A Norma 13970 (ABNT, 1997) aborda questões ergonômicas relacionadas às temperaturas para superfícies acessíveis, de modo que especifica dados relativos às circunstâncias sob as quais o contato com as superfícies aquecidas podem causar queimaduras, permitindo a avaliação de riscos dessas ocorrências.

A Norma Técnica Brasileira, de número 13759 (ABNT, 1996), especifica princípios para projeto e aspectos funcionais de equipamentos de parada de emergência, não levando em consideração a natureza da fonte de energia.

As Normas 13928 e 13929, foram canceladas e substituídas pelas NBR NM 272 (ABNT, 2002a) e NBR NM 273 (ABNT, 2002b), que tratam respectivamente, sobre requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis e princípios para projeto e seleção de dispositivos de intertravamento associados a proteções. A NBR NM 272 fixa requisitos gerais para o projeto e construção de proteções e a de número 273, especifica os princípios para o projeto e seleção, independentemente da natureza da fonte de energia e de dispositivos de intertravamento associados à proteções.

A Norma Técnica Brasileira 14009 (ABNT, 1997a), intitulada de “Segurança de máquinas – princípios para apreciação de risco”, tem, como função, descrever princípios para um procedimento sistemático para apreciação do risco, de forma a estabelecer um guia para decisões, durante o projeto de máquinas. Esta apóia na preparação de requisitos de segurança na elaboração de normas do tipo B ou C, com o objetivo de cumprir os requisitos essenciais de segurança. A seguir, na figura 32, apresenta-se um esquema para a apreciação dos riscos incluindo a análise, em seus subitens: determinação dos limites da máquina; identificação do perigo; estimativa do risco; bem como sua avaliação.



Fonte: ABNT, 1997a

Figura 32 – Esquema de processo para apreciação de riscos durante o projeto de máquinas

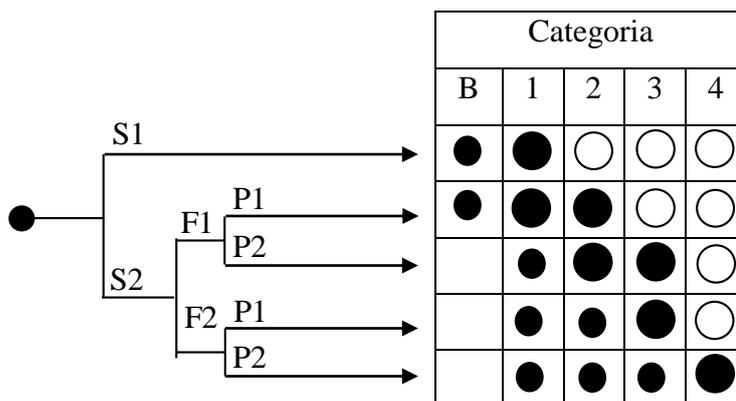
A NBR 14152 (ABNT, 1998a) de Segurança de Máquinas apresenta aspectos funcionais e princípios para o projeto de dispositivos de comando bimanuais. Tal Norma descreve as características principais de um dispositivo de comando bimanual para o alcance de segurança e expõe as combinações de características funcionais de três tipos, conforme mostra o quadro a seguir.

Quadro 02 – Lista de tipos de dispositivos bimanuais e requisitos mínimos de segurança

Requisitos	Tipos				
	I	II	III		
			A	B	C
Utilização de duas mãos (atuação simultânea)	x	x	x	x	x
Relação entre sinais de entrada e sinais de saída	x	x	x	x	x
Término do sinal de saída	x	x	x	x	x
Prevenção de operação acidental	x	x	x	x	x
Prevenção de burla	x	x	x	x	x
Reinício do sinal de saída		x	x	x	x
Atuação síncrona			x	x	x
Utilização de categoria 1	x		x		
Utilização de categoria 2		x		x	
Utilização de categoria 3					x

Fonte: ABNT, 1998a

A Norma Técnica Brasileira (NBR), de número 14153 (ABNT, 1998b), aborda a segurança de máquinas, apresentando princípios gerais para projetos de partes de sistemas de comando relacionados à segurança. Esta, aplica-se a toda parte de sistemas de comando relacionados à segurança, independentemente do tipo de energia aplicado, podendo ser: elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica. Para tanto, especifica categorias e descreve as características de suas funções de segurança, conforme figura 33.



Fonte: ABNT, 1998b  
Figura 33 – Seleção de categorias

Na figura 33, os símbolos têm como significados:

**S Severidade do ferimento**

S1 Ferimento leve (normalmente reversível)

S2 Ferimento sério (normalmente irreversível) incluindo morte

**F Frequência e/ou tempo de exposição ao perigo**

F1 Raro a relativamente frequente e/ou baixo tempo de exposição

F2 Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo

**P Possibilidade de evitar o perigo**

P1 Possível sob condições específicas

P2 Quase nunca possível

**B, 1 a 4 Categorias para partes relacionadas à segurança de sistemas de comando**

- Categorias preferenciais para pontos de referência
- Categorias possíveis que requerem medidas adicionais
- Medidas que podem ser superdimensionadas para o risco relevante

De acordo com as características de severidade, frequência e possibilidade de evitar o perigo, pode-se chegar à categorias de segurança das máquinas e equipamentos. Tais características podem ser classificadas em B, 1, 2, 3 e 4, de forma que, o Quadro 3 apresenta os requisitos, comportamentos do sistema e princípios de cada categoria.

Quadro 03 – Categorias de segurança de máquinas e equipamentos

Categoria	Requisitos	Comportamento do sistema	Princípios
B	O controle deve ser projetado, construído, selecionado, montado e combinado de tal forma que suporte as influências e/ou consequências esperadas.	A ocorrência não esperada de uma falha ou defeito poderá ocasionar a perda da função de segurança.	São caracterizados principalmente pela seleção adequada de componentes.
1	Deve observar os requisitos da Categoria B. Os princípios e componentes de segurança devem ser testados e utilizados.	A ocorrência de uma falha ou defeito poderá ocasionar a perda da função de segurança, mas a probabilidade de ocorrência é baixa, ou seja, menor do que para a Categoria B.	

(Continua...)

(Continuação)

Categoria	Requisitos	Comportamento do sistema	Princípios
2	Deve observar os requisitos da Categoria B. As funções verificadas / testadas pelo sistema de controle, com intervalos de tempo adequados, pelo sistema da máquina.	A ocorrência de uma falha ou defeito poderá ocasionar a perda da função de segurança, que será detectada na próxima verificação.	Caracteriza-se principalmente pela estrutura de controle.
3	Deve observar os requisitos da Categoria B. Uma falha ou defeito único, ou ainda isolado, não causará perda da função de segurança.	Mesmo com a ocorrência de uma falha ou defeito único, a função de segurança permanecerá ativa. Porém, a ocorrência de falhas e/ou defeitos contínuos poderá ter como consequência a perda da função de segurança.	
4	Deve observar os requisitos da Categoria B. O defeito ou falha individual deve ser identificado quando da próxima atuação / demanda da função de segurança.	A função de segurança permanecerá ativa, mesmo quando falhas ou defeitos forem detectados em tempo, para prevenir uma perda da função de segurança.	

Fonte: DRAGONI, 2011

A Norma 14154 (ABNT, 1998), intitulada “Segurança de máquinas – prevenção de partida inesperada”, especifica medidas de segurança incorporadas ao equipamento, que objetivam a prevenção da partida inesperada da máquina, para permitir intervenções humanas seguras em zonas de perigo.

A NBR-ISO 4309 (ABNT, 2009) detalha diretrizes para os cuidados, instalação, manutenção e inspeção do cabo de aço em equipamento de movimentação de carga, bem como, relaciona os critérios de descarte a serem aplicados para promover o uso seguro do equipamento de movimentação de carga.

Diante das normas aqui explicitadas, verifica-se a necessidade de projetistas de máquinas e equipamentos levarem em consideração os riscos de acidentes, prevendo medidas de proteção na concepção do projeto. Para tanto, a seguir serão apresentados alguns mecanismos de proteção de máquinas e equipamentos.

### 3.3 Mecanismos de proteção

Mattos e Másculo (2011) destacam que existem diversos métodos de proteção de máquinas que auxiliam na prevenção de acidentes. No entanto, durante a escolha do método mais adequado, devem ser considerados alguns aspectos, como: a utilização da máquina, a natureza e frequência de acessos, os perigos que pode oferecer e a probabilidade e a gravidade da lesão que é possível causar. Além disso, deve-se levar em consideração fatores, como: materiais a serem utilizados, atividades do trabalhador, *layout* do local, entre outros.

Dragoni (2011) também concorda que existem vários meios de proteger uma máquina e usos de mecanismos para evitar que partes perigosas causem acidentes no trabalho, principalmente quando a segurança não é garantida no seu projeto construtivo, sendo comum essa situação em equipamentos antigos. Portanto, serão apresentados a seguir exemplos de mecanismos e/ou sistemas de proteção.

#### 3.3.1 Barreira ou anteparo de proteção

A barreira ou anteparo de proteção pode ser do tipo fixa, móvel e com intertravamento. As proteções fixas às máquinas, aos equipamentos ou aos mecanismos têm por finalidade prover proteção ao trabalhador por meio de uma barreira física, que pode ser de metal, de vidro ou policarbonato de PVC, ou ainda, na forma de chapa, grade, entre outras formas. Estas barreiras são mantidas fixas por meio de parafusos, solda, rebites ou outros, e essa remoção somente pode ser feita por ferramentas. Quando a proteção é fixa, torna-se desnecessária a utilização conjunta de dispositivos de segurança na área de risco da máquina, do equipamento ou do mecanismo a ser protegido (DRAGONI, 2011).

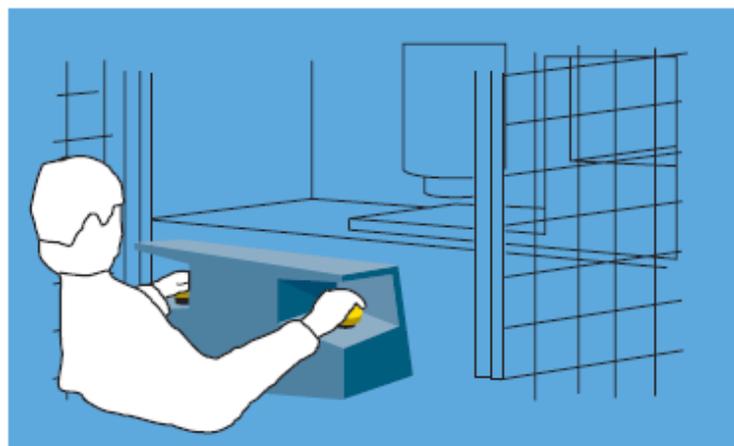
As proteções móveis são aquelas que podem ser abertas ou retiradas sem ser necessário o uso de ferramentas. Normalmente, estas proteções são ligadas à máquina ou ao equipamento por meio de elementos ou dispositivos mecânicos, como: dobradiças, pinos em sua estrutura ou parte dela ou ainda, em suas proximidades. Estas proteções impedem o acesso à área de risco quando fechadas, porém podem ser deslocadas /abertas e permitir o acesso ou ingresso nesta área sendo, portanto, necessário possuir dispositivos de segurança aplicados /conjugados (DRAGONI, 2011).

As proteções com intertravamento estão associadas a um dispositivo na máquina de intertravamento. Ter uma máquina intertravada, portanto, não significa que esta possua um meio de travamento por pino, parafuso ou até mesmo um cadeado, mas trata-se da existência de um dispositivo de segurança que evita o funcionamento da máquina quando a proteção desta for aberta (DRAGONI, 2011).

### 3.3.2 Dispositivos de segurança

Os dispositivos de segurança podem ser do tipo: comando bimanual, botões de emergência, chave de segurança, cortina de luz, scanner ou sensor de área, relé de segurança e sensor de segurança magnético codificado.

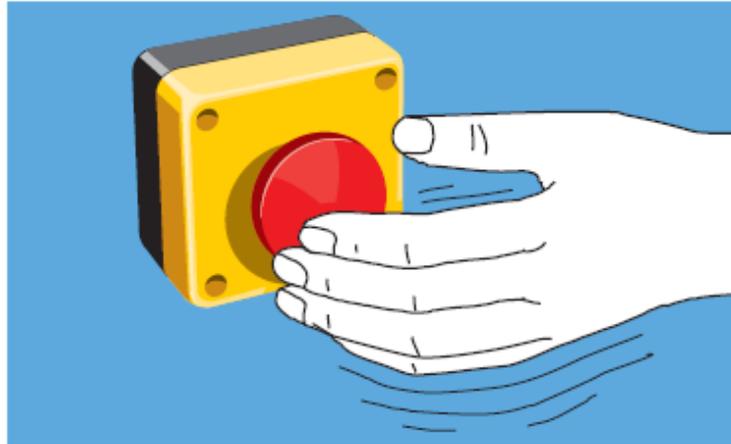
O comando bimanual ajuda a garantir que o operador de uma prensa, por exemplo, esteja com as mãos longe da área de risco, no momento em que a máquina é acionada para início da operação e/ou ciclo, conforme mostra a figura 34.



Fonte: PRINCÍPIOS..., 2012

Figura 34 – Controle bimanual

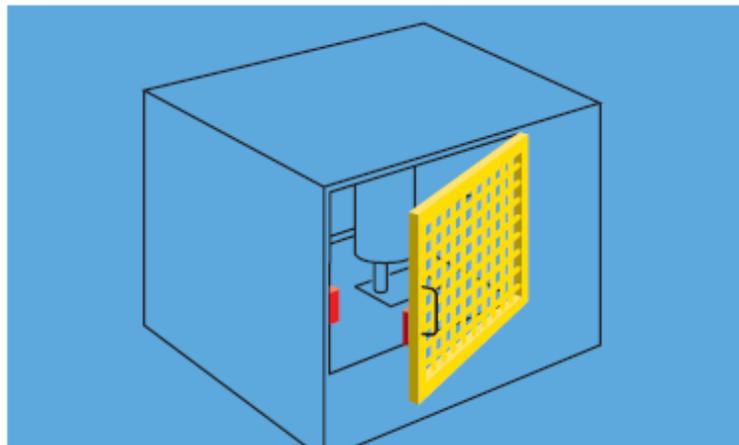
Os botões de emergência são utilizados para paradas de emergência em máquinas e equipamentos e devem se sobrepôr a todos os outros controles da máquina. O seu acionamento acarreta a imediata parada de todas as partes móveis da máquina ou equipamento. Deve ser vermelho, tipo cogumelo e ter um anel de base de cor amarela, além de ser facilmente identificado e acessível no posto de trabalho, como mostra a figura 35.



Fonte: PRINCÍPIOS..., 2012

Figura 35 – Botão de parada de emergência

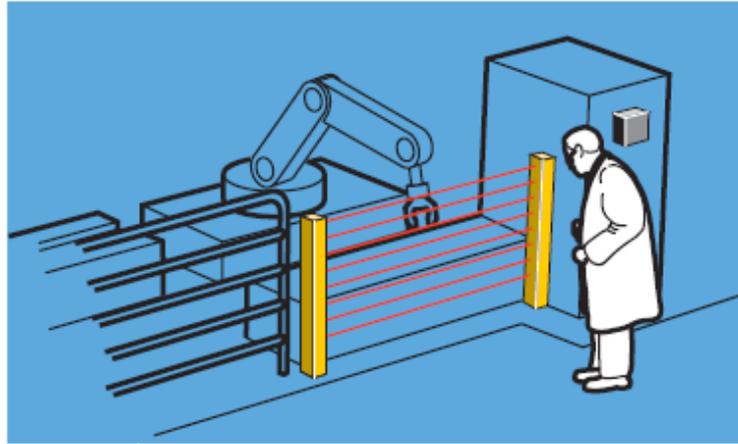
A chave de segurança pode ser utilizada nas proteções móveis de máquinas ou equipamentos. Esta pode funcionar em trincos de portas de equipamentos de proteção em paralelo com chaves de proteção. Normalmente, a proteção está fechada, mas quando se utiliza a chave de segurança e esta proteção é aberta, o movimento de risco ou perigoso de uma máquina ou equipamento é interrompido. Na figura 36 é apresentada uma proteção móvel, com intertravamento, que está aberta, mostrando a parada do movimento perigoso da máquina.



Fonte: PRINCÍPIOS..., 2012

Figura 36 – Proteções móveis com intertravamento

A cortina de luz serve para impedir o acesso de partes do corpo humano à áreas de risco de máquinas e pode ser conjugada com comando bimanuais. As áreas ou partes de uma máquina, não protegidas pela cortina de luz, devem ser protegidas por proteções fixas ou móveis, as quais, para uma segurança efetiva, devem ser dotadas de intertravamento por meio de chave de segurança, conforme mostra a figura 37.



Fonte: PRINCÍPIOS..., 2012

Figura 37 – Cortinas de luz fotoelétrica

O scanner ou sensor de área serve para proteger uma área de risco, sendo um dispositivo eletroeletrônico, podendo configurar uma área de risco ou de advertência.

O relé de segurança é um dispositivo utilizado para interface entre sensores ou botões de emergência em uma máquina. Este dispositivo pode prevenir e limitar a exposição do trabalhador à áreas de risco e também, evitar o risco de inserção de partes do seu corpo em pontos da máquina, em que ocorrem movimentos perigosos do ferramental ou de material ou peças sob operação. Este dispositivo é utilizado para aumentar a categoria de segurança de um sistema, protegendo o operador.

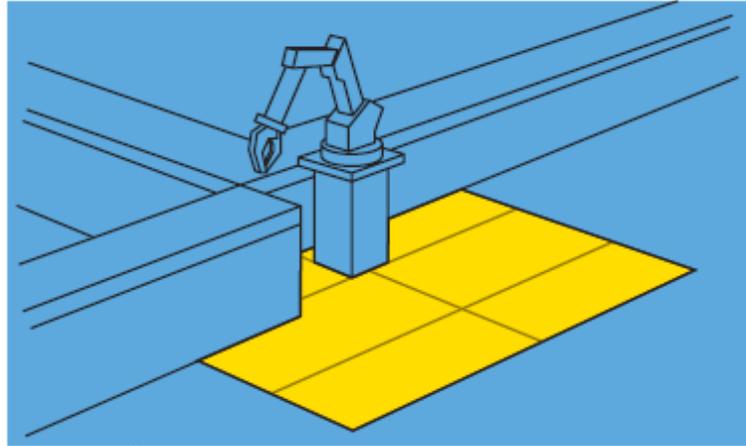
O sensor de segurança magnético codificado serve para monitorar o posicionamento de proteções móveis de máquinas e equipamentos, sendo composto por um sensor magnético e um ímã codificado, porém, é necessário utilizá-lo com outros tipos de mecanismos de segurança.

### 3.3.3 Isolamento ou separação pela distância de segurança

O isolamento ou separação do operador à máquina pode ser realizada pela distância de segurança, podendo ser do tipo batente ou tapete de segurança.

O batente de segurança serve para proteger locais de risco contra esmagamento e/ou corte de membros do operador, porém deve ser utilizado em conjunto com outros tipos de mecanismos de segurança.

O tapete de segurança: serve para detectar a presença de pessoas no local onde está o tapete e também, somente devem ser utilizados em conjunto com outros mecanismos de segurança.



Fonte: PRINCÍPIOS..., 2012

Figura 38 – Tapetes de segurança sensíveis à pressão

Para o entendimento da investigação será apresentado, no capítulo a seguir, os processos metodológicos utilizados nesta pesquisa.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse capítulo, será apresentado o percurso metodológico da pesquisa, que baseou-se em revisão bibliográfica, na análise qualitativa de não conformidades relacionadas à máquinas e equipamentos em canteiros de obras, da Região Metropolitana do Recife – RMR, visitados pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil, no Estado de Pernambuco – SINDUSCON/PE, desde o ano de 1997, até os dias atuais. Além de, pesquisa de campo sobre a documentação referente a máquinas e equipamentos em canteiros de obra e elaboração de instrumentos que auxiliem na segurança e na sua manutenção.

A investigação teve, como referência, a pesquisa qualitativa exploratória, que objetivou a familiarização com o objeto, no intuito de conseguir uma nova compreensão do problema, através da “descoberta de idéias e intuições” (SELLTIZ et al., 1975), a fim de considerar os “muitos aspectos diferentes de um fenômeno”. Para este autor, a pesquisa qualitativa exploratória, tem como funções:

[...] aumentar o conhecimento do pesquisador acerca do fenômeno que deseja investigar em estudo posterior, mais estruturado, ou da situação em que pretende realizar tal estudo; o esclarecimento de conceitos; o estabelecimento de prioridades para futuras pesquisas; a obtenção de informação sobre possibilidades práticas de realização de pesquisas em situações de vida real; apresentação de um recenseamento de problemas considerados urgentes por pessoas que trabalham em determinado campo de relações sociais.

Com a função de obter o máximo de conhecimento acerca do tema, foi realizado um percurso com cinco momentos de pesquisa. Um primeiro momento, constituiu-se de uma revisão bibliográfica e documental, consistindo no estudo do tema em livros, artigos nacionais e internacionais e normas nacionais vigentes. Dentre estas, destacam-se a Norma Regulamentadora de Nº 12 e Nº 18. A primeira, trata de segurança no trabalho em máquinas e equipamentos e a segunda, aborda as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Esta última, destaca os subitens 18.6 – escavações, fundações e desmonte de rochas, 18.7 – Carpintaria, 18.9 – Estruturas de concreto, 18.11 – Operações de soldagem e corte a quente, 18.14 – Movimentação e transporte de materiais e pessoas e 18.22 – máquinas, equipamentos e ferramentas diversas, de modo a identificar os itens relacionados à máquinas e equipamentos da Construção Civil.

Em um segundo momento, o processo de investigação realizado foi construído com dados obtidos pelo “Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil”, que faz parte da Campanha de Prevenção de Acidentes do Trabalho na Indústria da Construção Civil, no Estado de Pernambuco, realizada pelo SINDUSCON/PE, entre 1997 e 2011. Entretanto, o Projeto em questão, nos dois primeiros anos, não utilizou um protocolo padrão, de forma que a análise se deu somente, no período de 1999 a 2011, de acordo com os itens definidos na Norma Regulamentadora de N° 18.

O Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil é operacionalizado por meio de visitas a canteiros de obra, por uma equipe de profissionais da área de segurança e saúde do trabalho, engenheiros e técnicos de segurança, munidos de um protocolo (*Check-list*), apresentado no Anexo A. Tal protocolo baseou-se na Norma Regulamentadora de N° 18, “Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção”, de forma a identificar as irregularidades quanto à segurança e saúde do trabalho. A equipe do SINDUSCON/PE retorna ao mesmo canteiro de obra após um mês da coleta inicial de dados, objetivando verificar se as irregularidades encontradas, anteriormente, já teriam sido colocadas em conformidade.

O tratamento dos dados foi realizado com auxílio da ferramenta *Microsoft Excell*, cujo banco de dados, cedido pelo SINDUSCON/PE, apresentava o percentual de irregularidades, para cada item de norma, ao final de cada ano. Portanto, essa análise possibilitou gerar uma média percentual de cada item, no período de 1999 a 2011. Para tal análise, verificou-se a necessidade de selecionar os itens pertinentes ao assunto estudado nessa pesquisa e, assim, apresentá-los através de gráficos do tipo barra, cujo eixo X representa os itens em não conformidade com a norma e o eixo Y, a média percentual de irregularidades encontradas em canteiros de obra, visitados pelo SINDUSCON/PE.

O terceiro momento, foi relacionar as não conformidades referentes à Norma Regulamentadora de N°18, identificadas no Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil de Pernambuco, com a Norma de N°12. Com isso, foi possível analisar as possibilidades da aplicação da Norma Regulamentadora de N° 12, na Construção Civil.

O quarto momento, se deu através de visitas a canteiros de obra escolhidos aleatoriamente, na Região Metropolitana do Recife, com o auxílio de um *check-list* baseado em itens da NR 12 e da NR 18, que tratam sobre a documentação relacionada à máquinas e equipamentos,

apresentado no Apêndice A. Para facilitar sua aplicação, o *check-list* foi dividido em: livro de inspeção, procedimentos de trabalho, ordem de serviço, manuais, capacitação e registro dos trabalhadores, CREA e ART, disposições gerais e plano de carga para guias. E Para esta etapa será utilizado o “Método de pesquisa de avaliação e controle dos riscos na área de engenharia” criado por Barkokébas Junior et al (2004). Cada item da norma foi classificado em conforme (CO), quando estava em conformidade com a Norma, não conforme (NC), quando não estava em conformidade com a Norma e não se aplica (NA), quando a situação encontrada não se aplicava a Norma.

Os dados colhidos foram agrupados no em planilha eletrônica, de modo a visualizar os pontos mais relevantes. Como consequência da análise dos dados foram elaboradas orientações para os engenheiros mecânicos acerca das suas atribuições, no tocante à documentação, dentro de um canteiro de obra.

O quinto momento, foi a elaboração de instrumentos para auxiliar na Gestão de Segurança e Manutenção dos equipamentos. Os três primeiros instrumentos, consistiram de protocolos com itens relacionados à Segurança do Trabalho para auxiliar na fiscalização das condições de trabalho, de acordo com a sua periodicidade, diária, mensal, trimestral e anual (Apêndices: B, C, D). O quarto instrumento, foi específico para liberação de máquinas e equipamentos pela equipe de manutenção, em parceria com o setor de segurança do trabalho, atestando que a máquina está apta para o uso pelo operador e demais funcionários (Apêndice E). Por último, foi proposto um plano de sinalização da manutenção dos equipamentos, através de placas, etiquetas ou fitas com a cor do mês, que serão fixadas nas máquinas, sinalizando que a máquina passou por inspeção naquele mês.

## **5 RESULTADOS**

Este capítulo apresenta as análises das ações de segurança do trabalho e da manutenção em máquinas e equipamentos e a proposição de instrumentos que auxiliam o controle de riscos na Construção Civil.

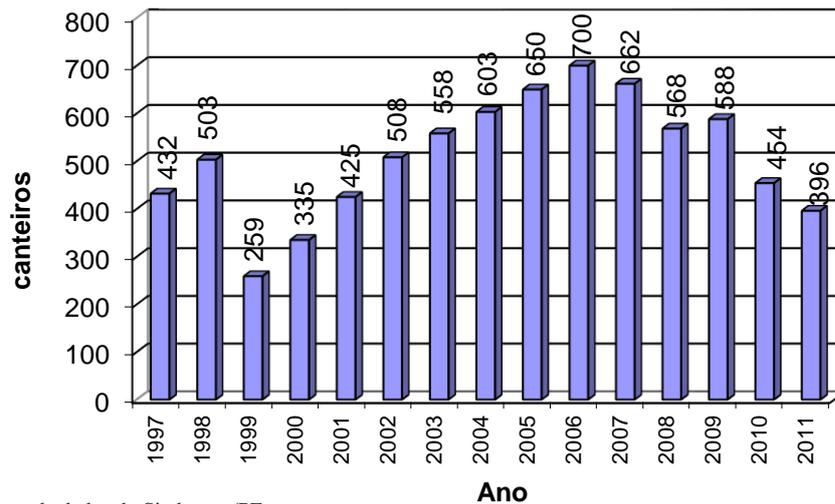
Para tal proposta, buscou-se analisar as não conformidades encontradas em máquinas e equipamentos, a partir dos dados obtidos pelo Projeto de Condições Inseguras em obras da Construção Civil, realizado pelo SINDUSCON/PE. Nessa trajetória, relacionou-se as principais não conformidades da Norma Regulamentadora de N° 18, encontradas pelo Projeto, com a Norma Regulamentadora de N° 12.

Diante dos dados, foi possível analisar as possibilidades da aplicação da Norma Regulamentadora de N°12, na Construção Civil. Para confrontar as Normas com a realidade dos canteiros de obra, apresenta-se, também nesse capítulo, a análise da documentação referente à máquinas e equipamentos em canteiros de obra, na Região Metropolitana do Recife.

Por último, apresenta-se propostas de instrumentos padrões para auxiliar na fiscalização das condições de segurança do trabalho em máquinas e equipamentos e de liberação de equipamentos para uso em canteiros de obra, bem como, plano de sinalização da manutenção dos equipamentos.

### **5.1 Análise das não conformidades do Projeto de Condições Inseguras**

A análise das não conformidades relacionadas à máquinas e equipamentos da Construção Civil, colhidas pela equipe do SINDUSCON/PE, no Projeto de Condições Inseguras, apresenta, no gráfico 01, a quantidade de canteiros visitados desde a sua criação.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 01 – Canteiros de obra visitados pelo SINDUSCON/PE – (1997-2011)

A análise a seguir será específica dos itens pertinentes ao objeto da pesquisa, ou seja, desde a documentação de manutenção até a operação das máquinas e equipamentos utilizados nos canteiros de obra. Para tal análise foram utilizados os subitens da Norma Regulamentadora de Nº18, como eixos para o tratamento dos dados.

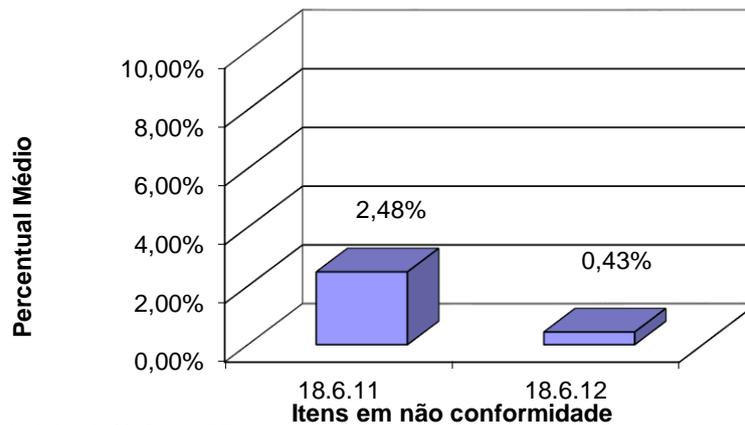
### 5.1.1 Escavações, fundações e desmonte de rochas

Dentre os itens verificados na seção sobre escavações, fundações e desmonte de rochas pelo Projeto de Condições Inseguras, somente os listados abaixo se referiram à máquinas e equipamentos, sendo estes:

*18.6.11 - As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras devem ter sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.*

*18.6.12 Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente.*

Tais procedimentos foram verificados em canteiros de obra e obtiveram uma média de 2,48% de não conformidades relacionadas à sinalização de advertência e barreiras de isolamento no perímetro das escavações e somente 0,43%, sobre a sinalização de advertência permanente para acesso de trabalhadores, veículos e equipamentos às escavações, conforme mostra o gráfico 02.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 02 – Percentual médio de não conformidades relacionadas às escavações

### 5.1.2 Carpintaria

Dentre os itens verificados no *check-list* do Projeto de Condições Inseguras, na seção sobre Carpintaria, foram analisados os listados a seguir.

*18.7.1 As operações em máquinas e equipamentos necessários à realização da atividade de carpintaria somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado nos termos desta NR.*

*18.7.2 A serra circular deve atender às disposições a seguir:*

*a) ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, sem irregularidades, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas;*

*b) ter a carcaça do motor aterrada eletricamente;*

*c) o disco deve ser mantido afiado e travado, devendo ser substituído quando apresentar trincas, dentes quebrados ou empenamentos;*

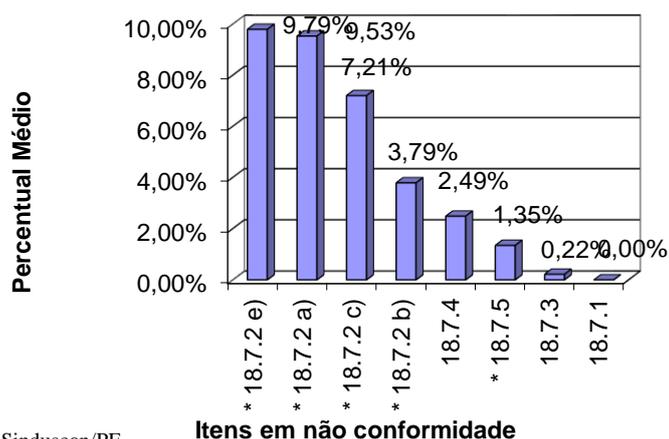
*e) ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor, com identificação do fabricante e ainda coletor de serragem.*

*18.7.3 Nas operações de corte de madeira, devem ser utilizados dispositivo empurrador e guia de alinhamento.*

*18.7.4 As lâmpadas de iluminação da carpintaria devem estar protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas.*

*18.7.5 A carpintaria deve ter piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries.*

Conforme mostra o Gráfico 03, os itens citados na seção de carpintaria, apresentaram em seu subitem 18.7.2, alínea e, a maior média de não conformidades, com 9,79%. Este item trata sobre a identificação do fabricante da coifa protetora do disco e cutelo divisor e ainda a existência de coletor de serragem. Em seguida, o item 18.7.2, alínea a, aborda as características da bancada para a serra, com 9,53% de não conformidades. O item 18.7.2, alínea c, traz uma média de 7,21% de não conformidades relacionadas às condições do disco da serra, que deve ser mantido afiado e trancado.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 03 – Percentual médio de não conformidades encontradas na seção de Carpintaria

### 5.1.3 Armações de aço

Dentre os itens verificados na seção sobre Armações de aço, pelo Projeto de Condições Inseguras, foram analisados os listados a seguir.

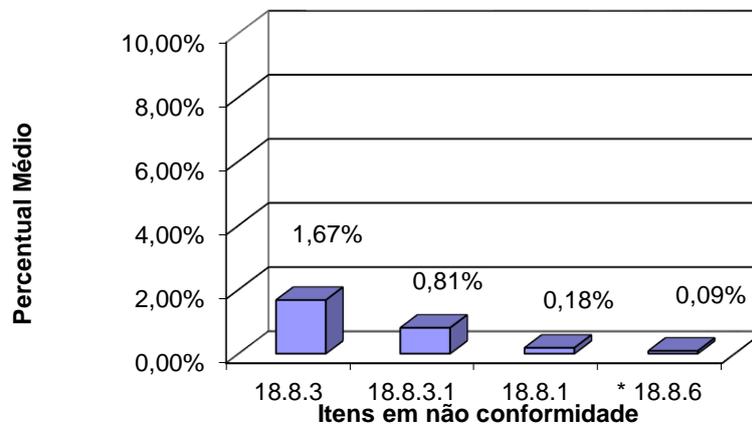
*18.8.1 A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.*

*18.8.3 A área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries.*

*18.8.3.1 As lâmpadas de iluminação da área de trabalho da armação de aço devem estar protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas ou de vergalhões.*

*18.8.6 Durante a descarga de vergalhões de aço, a área deve ser isolada.*

Quanto às irregularidades desses itens, o gráfico 04 apresentou o subitem 18.8.3 com a maior média de não conformidades, com 1,67%. Este item trata sobre a cobertura resistente para os trabalhadores contra queda de materiais e intempéries na área de trabalho, onde fica situada a bancada de armação.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 04 – Percentual médio de não conformidades relacionadas a seção de armações de aço

#### 5.1.4 Estruturas de concreto

Dentre os itens verificados na seção sobre Estruturas de concreto, pelo Projeto de Condições Inseguras, foram analisados os seguintes itens:

*18.9.5 As armações de pilares devem ser estaiadas ou escoradas antes do cimbramento.*

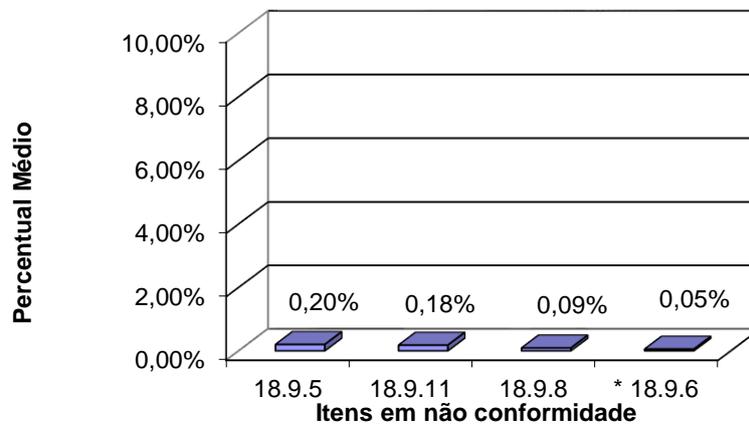
*18.9.6 Durante as operações de protensão de cabos de aço, é proibida a permanência de trabalhadores atrás dos macacos ou sobre estes, ou outros dispositivos de protensão, devendo a área ser isolada e sinalizada.*

*18.9.8 As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão.*

*18.9.11 Os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolamento e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização.*

Esses itens da seção de estruturas de concreto apresentaram médias abaixo de 1%, de modo que o item mais alto foi de 0,20%, que foi o 18.9.5, conforme mostra o gráfico 05, cujo item aborda que as armações de pilares devem estar estaiadas ou escoradas antes do cimbramento. Uma

observação importante, sobre esse item, é que durante as visitas nos canteiros não é muito comum coincidir com o momento de concretagem de lajes, pois muitas empresas realizam esse serviço ao final do expediente diminuindo, assim, o número de funcionários expostos aos riscos, de modo que isso pode ser um dos motivos do baixo índice de irregularidades encontradas.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 05 – Percentual médio de não conformidades relacionadas seção de estruturas de concreto

### 5.1.5 Operações de soldagem e corte a quente

Dentre os itens verificados na seção sobre operações de soldagem e corte a quente, pelo Projeto de Condições Inseguras, foram analisados os subitens a seguir.

*18.11.1 As operações de soldagem e corte a quente somente podem ser realizadas por trabalhadores qualificados.*

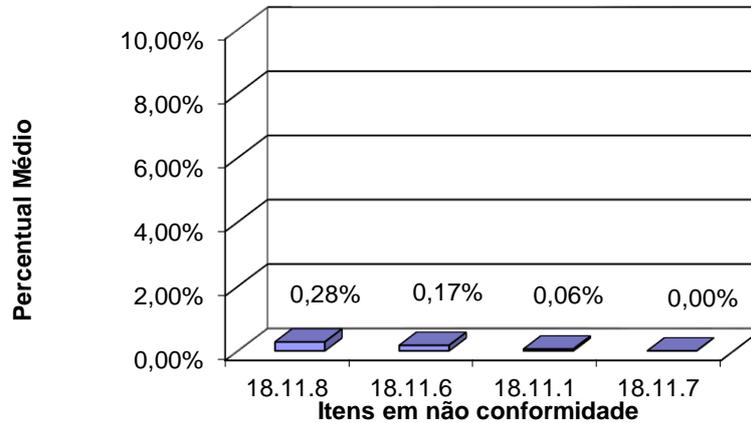
*18.11.6 As mangueiras devem possuir mecanismos contra o retrocesso das chamas na saída do cilindro e chegada do maçarico.*

*18.11.7 É proibida a presença de substâncias inflamáveis e/ou explosivas próximo às garrafas de O<sub>2</sub> (oxigênio).*

*18.11.8 Os equipamentos de soldagem elétrica devem ser aterrados.*

A média de não conformidades relacionadas à esses itens são apresentadas no gráfico 06, de modo que obtiveram índices abaixo de 1%. O item 18.11.8 obteve o maior percentual de irregularidades, com 0,28%. Isto significa a existência de equipamentos de soldagem sem aterramento. O baixo índice de não conformidades relacionadas aos serviços de soldagem e

corte à quente, na Construção Civil, justifica-se, por vezes, na ausência desse tipo de serviço em canteiros de obra, na região investigada no Projeto.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 06 – Percentual médio de não conformidades em operações de soldagem e corte a quente

### 5.1.6 Movimentação e transporte de materiais e pessoas

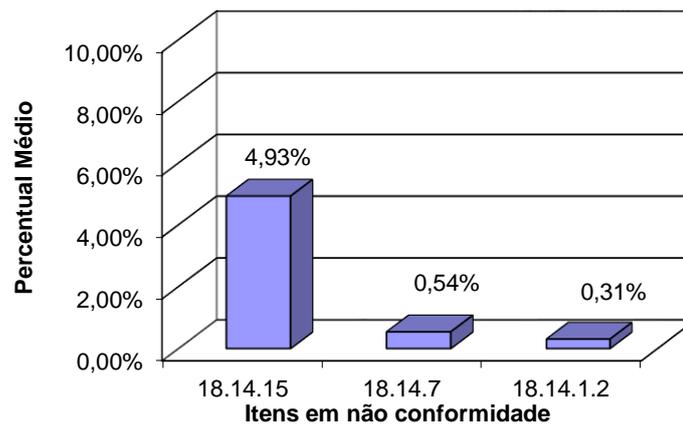
Dentre os itens verificados na seção sobre movimentação e transporte de materiais e pessoas, pelo Projeto de Condições Inseguras, foram analisados os itens listados a seguir.

*18.14.1.2 Os equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas devem ser projetados, dimensionados e especificados tecnicamente por profissional legalmente habilitado.*

*18.14.7 Os equipamentos de guindar e transportar materiais e pessoas devem ser vistoriados diariamente, antes do início dos serviços, pelo operador, conforme orientação dada pelo responsável técnico do equipamento, atendidas as recomendações do manual do fabricante, devendo ser registrada a vistoria em livro de inspeção do equipamento.*

*18.14.15 Deve ser instalada uma proteção resistente desde a roldana livre até o tambor do guincho de forma a evitar o contato acidental com suas partes, sendo a área isolada por anteparos rígidos de modo a impedir a circulação de trabalhadores.*

De modo que, o item 18.14.15, apresentou a maior média percentual de não conformidades, com 4,93%. Esse item trata sobre a obrigação de instalação de uma proteção resistente entre a roldana livre e o tambor do guincho, de forma a evitar o contato acidental com suas partes e impedir a circulação de trabalhadores. Seguindo com índices bem abaixo deste último citado, os itens 18.14.7 e 18.14.1.2, respectivamente, com 0,54% e 0,31%, como mostra o gráfico 07.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 07 – Percentual médio de não conformidades na movimentação de materiais e pessoas

Neste mesmo tópico, no Projeto de Condições Inseguras, foram analisados os itens sobre a torre dos elevadores. Seguem os itens analisados.

*18.14.21.2 As torres dos elevadores devem ser montadas e desmontadas por trabalhadores qualificados.*

*18.14.21.5 A base onde estão instalados o guincho, o suporte da roldana livre e a torre dos elevadores tracionados a cabo, deve ser de concreto, nivelada, rígida e dimensionada por profissional legalmente habilitado, de modo a suportar as cargas a que estará sujeita.*

*18.14.21.8 Os parafusos de pressão dos painéis laterais devem ser apertados e os contraventos contrapinados.*

*18.14.21.9 Para elevadores tracionados a cabo ou do tipo cremalheira a quantidade e tipo de amarração deve ser especificada pelo fabricante ou pelo profissional legalmente habilitado responsável pelo equipamento.*

*18.14.21.11 O trecho da torre do elevador acima da última laje deve ser mantido estaiado observando-se o seguinte:*

*a) nos elevadores tracionados a cabo, pelos montantes posteriores, de modo a evitar o tombamento da torre no sentido contrário à edificação;*

*18.14.21.12 A torre e o guincho do elevador devem ser aterrados eletricamente.*

*18.14.21.13 Em todos os acessos de entrada à torre do elevador deve ser instalada uma barreira que tenha, no mínimo, um metro e oitenta centímetros de altura, impedindo que pessoas exponham alguma parte de seu corpo no interior da mesma.*

18.14.21.14 A torre do elevador deve ser dotada de proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma.

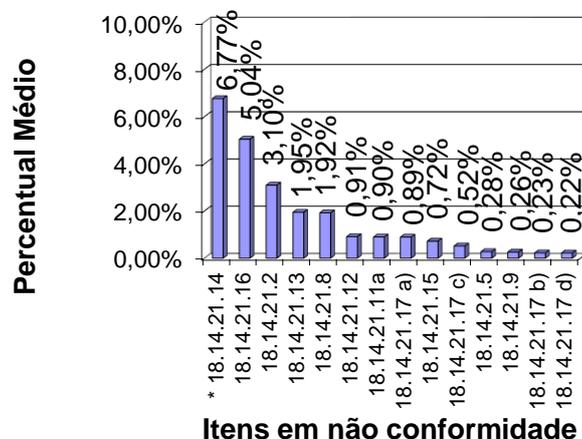
18.14.21.15 As torres de elevadores de materiais devem ter suas faces revestidas com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade equivalentes.

18.14.21.16 As torres do elevador de material e do elevador de passageiros devem ser equipadas com dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento.

18.14.21.17 As rampas de acesso à torre de elevador devem:

- a) ser providas de sistema de guarda-corpo e rodapé, conforme subitem 18.13.5;
- b) ter pisos de material resistente, sem apresentar aberturas;
- c) não ter inclinação descendente no sentido da torre;
- d) ser fixadas à estrutura do prédio ou da torre, nos elevadores tracionados a cabo;

Diante desses itens, aquele que apresentou a maior média de incidência de não conformidades, nesse período, foi o 18.14.21.14, com 6,77%. Esse item trata sobre proteção e sinalização nas torres dos elevadores, de modo a proibir a circulação dos trabalhadores através da mesma. O item que vem logo em seguida, com 5,04% é o 18.14.21.16, que trata sobre a obrigação das torres de elevadores possuírem dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (cancela) quando o elevador não estiver ao nível do pavimento. Um outro item, com uma média mais baixa, com 3,10%, mas não menos importante, é o 18.14.21.2. Esse mostra a média de incidência de torres de elevadores sem aterramento, conforme o gráfico 08.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 08 – Percentual médio de não conformidades relacionadas à Torres de elevadores

No Projeto de Condições Inseguras, verificou-se os seguintes itens sobre os elevadores de transporte de materiais:

*18.14.22.1 É proibido o transporte de pessoas nos elevadores de materiais tracionados a cabo, com exceção dos elevadores do tipo cremalheira onde somente o operador e o responsável pelo material a ser transportado podem subir junto com a carga, desde que fisicamente isolados da mesma.*

*18.14.22.2 Deve ser fixada uma placa no interior do elevador de material, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas.*

*18.14.22.3 O posto de trabalho do guincheiro deve ser isolado, dispor de proteção segura contra queda de materiais, e os assentos utilizados devem atender ao disposto na NR-17 (Ergonomia).*

*18.14.22.4 Os elevadores de materiais tracionados a cabo devem dispor:*

*a) sistema de frenagem automática;*

*b) sistema de segurança eletromecânica instalado a dois metros abaixo da viga superior da torre do elevador;*

*c) sistema de trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio do motor;*

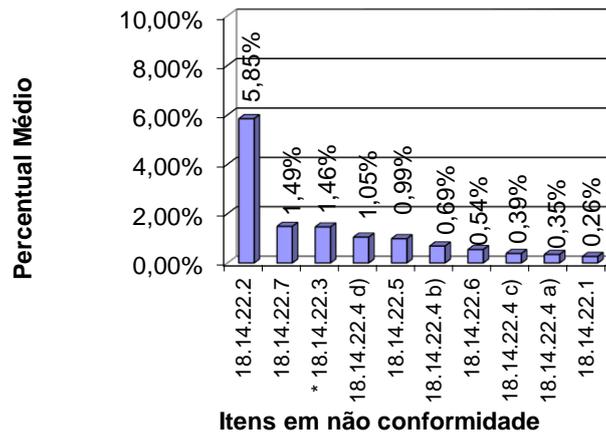
*d) interruptor de corrente para que só se movimente com portas ou painéis fechados;*

*18.14.22.5 Todo serviço executado no elevador deve ser registrado no “Livro de Inspeção do Elevador” o qual deverá acompanhar o equipamento e estar sobre a responsabilidade do contratante.*

*18.14.22.6 O elevador deve contar com dispositivo de tração na subida e descida, de modo a impedir a descida da cabina em queda livre (banguela).*

*18.14.22.7 Os elevadores de materiais devem ser dotados de botão em cada pavimento para acionar lâmpada ou campainha junto ao guincheiro a fim de garantir comunicação única através de painel de controle de identificação de chamada.*

Esses itens, no gráfico 09, apresentam dados em não conformidade relacionados a elevadores de materiais, em que a maior média foi no subitem 18.14.22.2, com 5,85%, que trata sobre a obrigação da fixação de uma placa no interior do elevador, contendo a carga máxima e a proibição do transporte de pessoas.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 09 – Não conformidades relacionadas a elevadores de materiais

Dentre os itens verificados sobre os elevadores de transporte de passageiros ou mistos, pelo Projeto de Condições Inseguras, foram analisados:

*18.14.23.2 É proibido o transporte simultâneo de carga e passageiros nos elevadores tracionados a cabo.*

*18.14.23.2.1 Quando ocorrer o transporte de carga nos elevadores de tração a cabo, o comando do elevador deve ser externo.*

*18.14.23.3 O elevador de passageiros deve dispor de:*

*a) interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico;*

*b) sistema de frenagem automática, a ser acionado em caso de ruptura do cabo de tração ou, em outras situações que possam gerar a queda livre da cabine;*

*c) sistema de segurança eletromecânico situado a dois metros abaixo da viga superior da torre, ou outro sistema que impeça o choque da cabine com esta viga;*

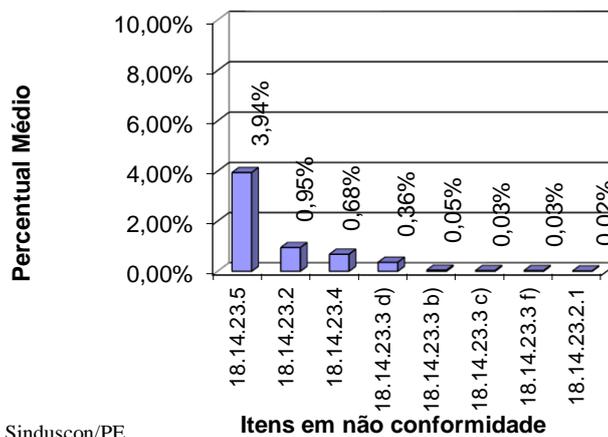
*d) interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas;*

*f) freio manual situado na cabine, interligado ao interruptor de corrente que quando acionado desligue o motor.*

*18.14.23.4 Todo serviço executado no elevador deve ser registrado no Livro de Inspeção do Elevador, o qual deverá acompanhar o equipamento e estar sob a responsabilidade do contratante.*

*18.14.23.5 A cabine do elevador automático de passageiros deve ter iluminação e ventilação natural ou artificial durante o uso e indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente em quilogramas (Kg).*

No tocante às não conformidades relacionadas aos elevadores de transporte de passageiros e mistos, verificou-se, através do gráfico 10, que o item que apresentou a maior média de irregularidades, foi o 18.14.23.5, com 3,94%, que aborda a obrigação de iluminação e ventilação natural ou artificial durante o uso do elevador, bem como, a indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente em quilogramas (kg).



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 10 – Percentual médio de não conformidades em elevadores de passageiros ou mistos

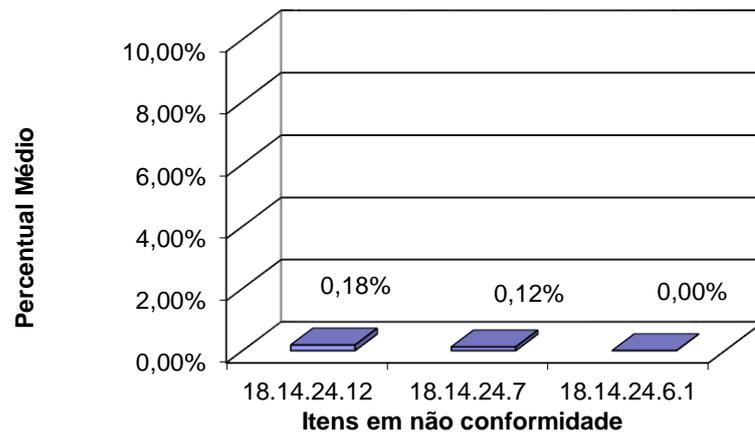
Dentre os itens verificados sobre guias, pelo Projeto de Condições Inseguras, foram analisados os subitens:

*18.14.24.6.1 A grua deve dispor de dispositivo automático com alarme sonoro que indique a ocorrência de ventos superiores a 42 Km/h.*

*18.14.24.7 A estrutura da grua deve estar devidamente aterrada de acordo com a NBR 5410 e procedimentos da NBR 5419 e a respectiva execução de acordo com o item 18.21.1 desta NR.*

*18.14.24.12 As áreas de carga ou descarga devem ser isoladas somente sendo permitido o acesso às mesmas ao pessoal envolvido na operação.*

O subitem 18.14.24.12 anteriormente citado, que trata sobre a obrigação do isolamento das áreas de carga e descarga de materiais pela grua, de modo que só seja permitido o acesso à área pelo pessoal envolvido na operação, apresentou a maior média, no gráfico 11, em que demonstra 0,18% em não conformidades com a Norma.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 11 – Percentual médio de não conformidades relacionadas a Gruas

### 5.1.7 Máquinas e equipamentos

Dentre os itens verificados pelo Projeto de Condições Inseguras sobre máquinas e equipamentos, destacam-se:

*18.22.2 Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.*

*18.22.4 As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.*

*18.22.7 As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que:*

- a) seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;*
- b) não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento;*
- c) possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;*
- d) não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;*
- e) não acarrete riscos adicionais.*

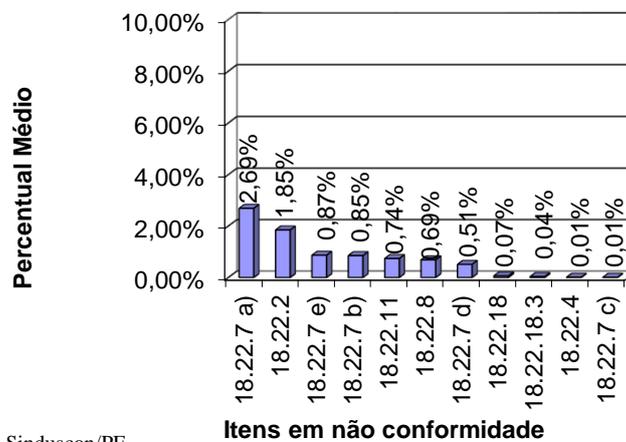
*18.22.8 Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada.*

*18.22.11 As inspeções de máquinas e equipamentos devem ser registradas em documento específico, constando as datas e falhas observadas, as medidas corretivas adotadas e a indicação de pessoa, técnico ou empresa habilitada que as realizou.*

18.22.18 As ferramentas de fixação a pólvora devem ser obrigatoriamente operadas por trabalhadores qualificados e devidamente autorizados.

18.22.18.3 É proibida a presença de pessoas nas proximidades do local do disparo, inclusive o ajudante.

Sobre os itens destacados, o subitem que apresentou maior média, conforme mostra o gráfico 12, foi o 18.22.7, alínea a, com 2,69% de não conformidades, que trata sobre a localização dos dispositivos de acionamento e parada, de tal forma que possibilitem o acionamento ou desligamento, pelo operador, em sua posição de trabalho. Logo após, em segundo lugar, foi o subitem 18.22.2, com 1,85%, que aborda a obrigação de proteção das partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

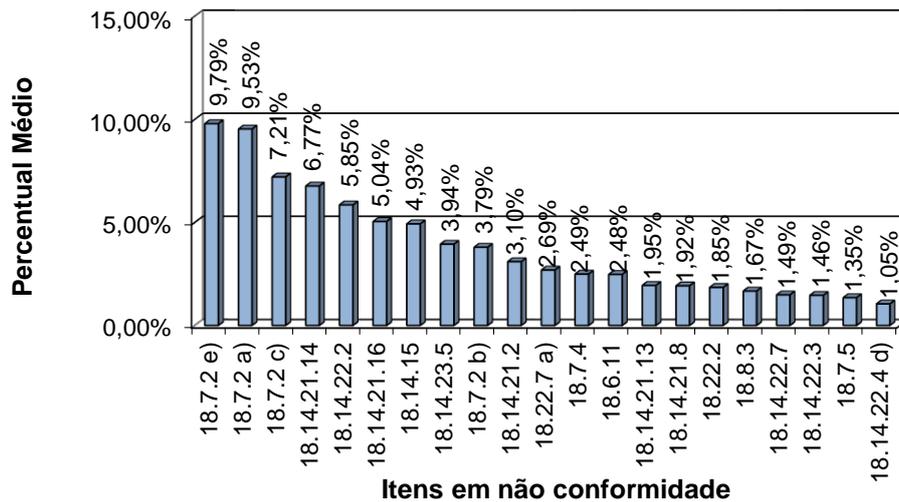


Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 12 – Percentual médio de não conformidades relacionadas a máquinas e equipamentos

### 5.1.8 Resumo de não conformidades

Para visualizar os itens, com as maiores não conformidades, foi gerado o gráfico 13, apresentando os subitens e suas médias percentuais na norma de referência. O critério adotado, para a construção do gráfico, foi a seleção dos itens com as maiores médias percentuais, ou seja, acima de 1%, devido a estes serem os itens que apresentaram maior quantidade de não conformidades durante o período analisado e, assim, serem prioridades para realização de ações para prevenção de acidentes. Os subitens que começam com 18.6, são relacionados à fundações, escavações e desmonte de rochas, o 18.7, à Carpintaria, 18.8, à armações de aço, 18.14, à movimentação e transporte de materiais e pessoas e 18.22, à máquinas e equipamentos em geral.



Fonte: Banco de dados do Sinduscon/PE

Gráfico 13 – Itens com maior percentual médio de irregularidades

Com os dados apresentados no gráfico 13, pôde-se constatar que a carpintaria e os equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas são os setores que apresentam maiores percentuais de irregularidades. Logo, esses setores necessitam de ações mais eficazes, tanto em relação ao maquinário, quanto aos operadores, que ali estarão expostos aos diversos riscos das máquinas e equipamentos.

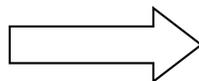
## 5.2 Relação entre itens da NR 18 e NR 12

Nessa seção, serão apresentadas as principais não conformidades encontradas pelo Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil de Pernambuco, relacionadas à máquinas e equipamentos, com a análise da relação entre as Normas Regulamentadoras de N° 18 e N° 12. Para isso, foram selecionados os itens com maior média percentual de irregularidade, para assim buscar itens correspondentes, na Nova NR 12.

## CARPINTARIA (18.7)

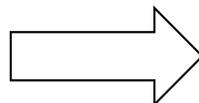
Conforme foi mostrado no gráfico 13, os três primeiros itens com as maiores médias percentuais de irregularidade foram relacionados à Carpintaria. A seguir, serão apresentados os itens mais representativos da carpintaria, com os subitens correspondentes da Nova NR 12.

18.7.2 A serra circular deve atender às disposições a seguir: e) ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor, com identificação do fabricante e ainda coletor de serragem.



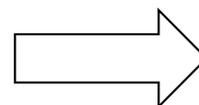
12.48. As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.

18.7.2 A serra circular deve atender às disposições a seguir: a) ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, sem irregularidades, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas;



12.47. As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

18.7.2 A serra circular deve atender às disposições a seguir: c) o disco deve ser mantido afiado e travado, devendo ser substituído quando apresentar trincas, dentes quebrados ou empenamentos;



12.38. As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores por todos os lados.

Figura 39 – Itens de Carpintaria analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

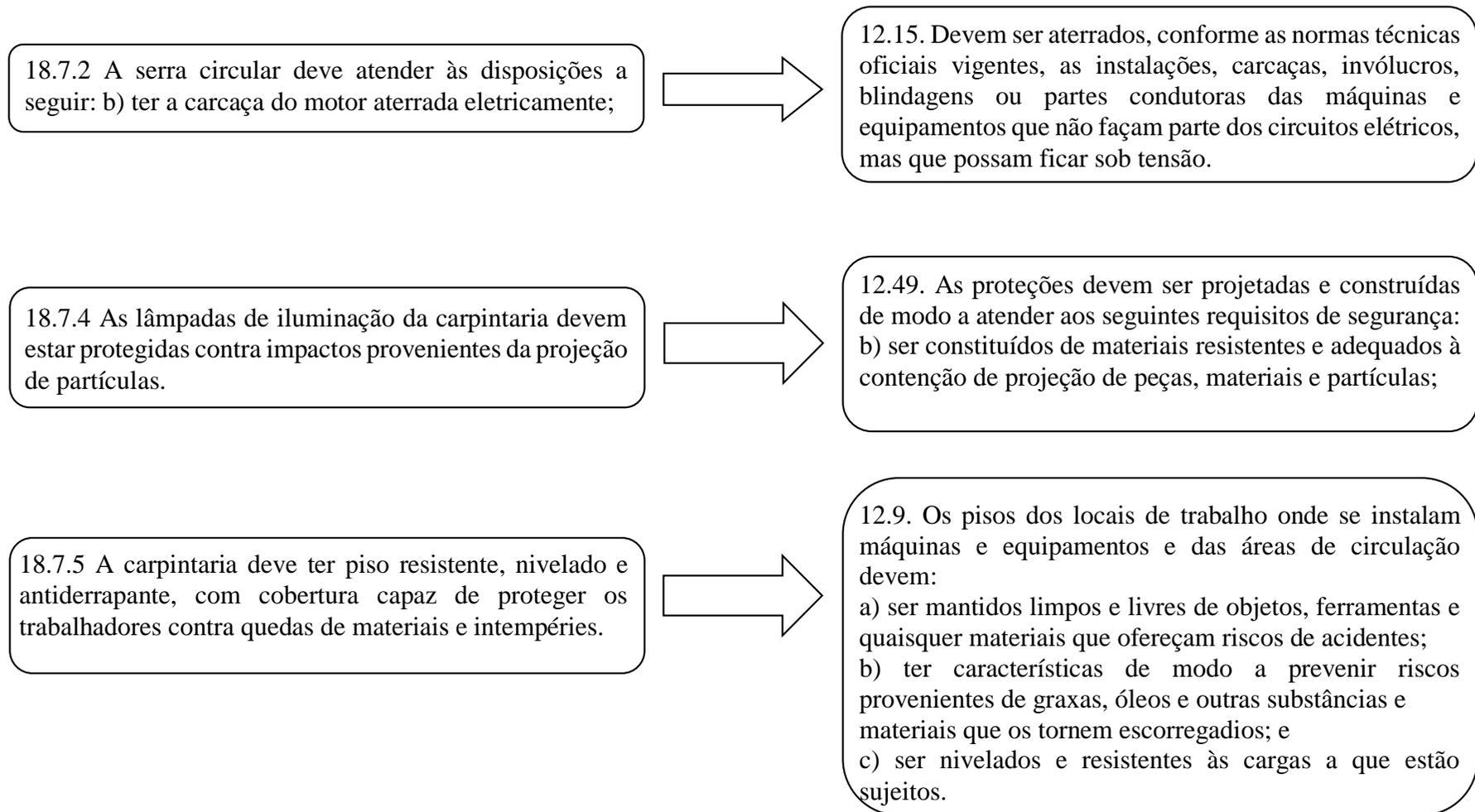


Figura 40 – Itens de Carpintaria analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

## MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS E PESSOAS (18.14)

Nesse tópico, serão apresentados os itens com as maiores médias percentuais de irregularidade relacionados à Movimentação e transporte de materiais e pessoas, ou seja, basicamente elevadores e guias, de modo que serão apresentados os seus subitens ao lado dos subitens correspondentes da Nova NR 12.

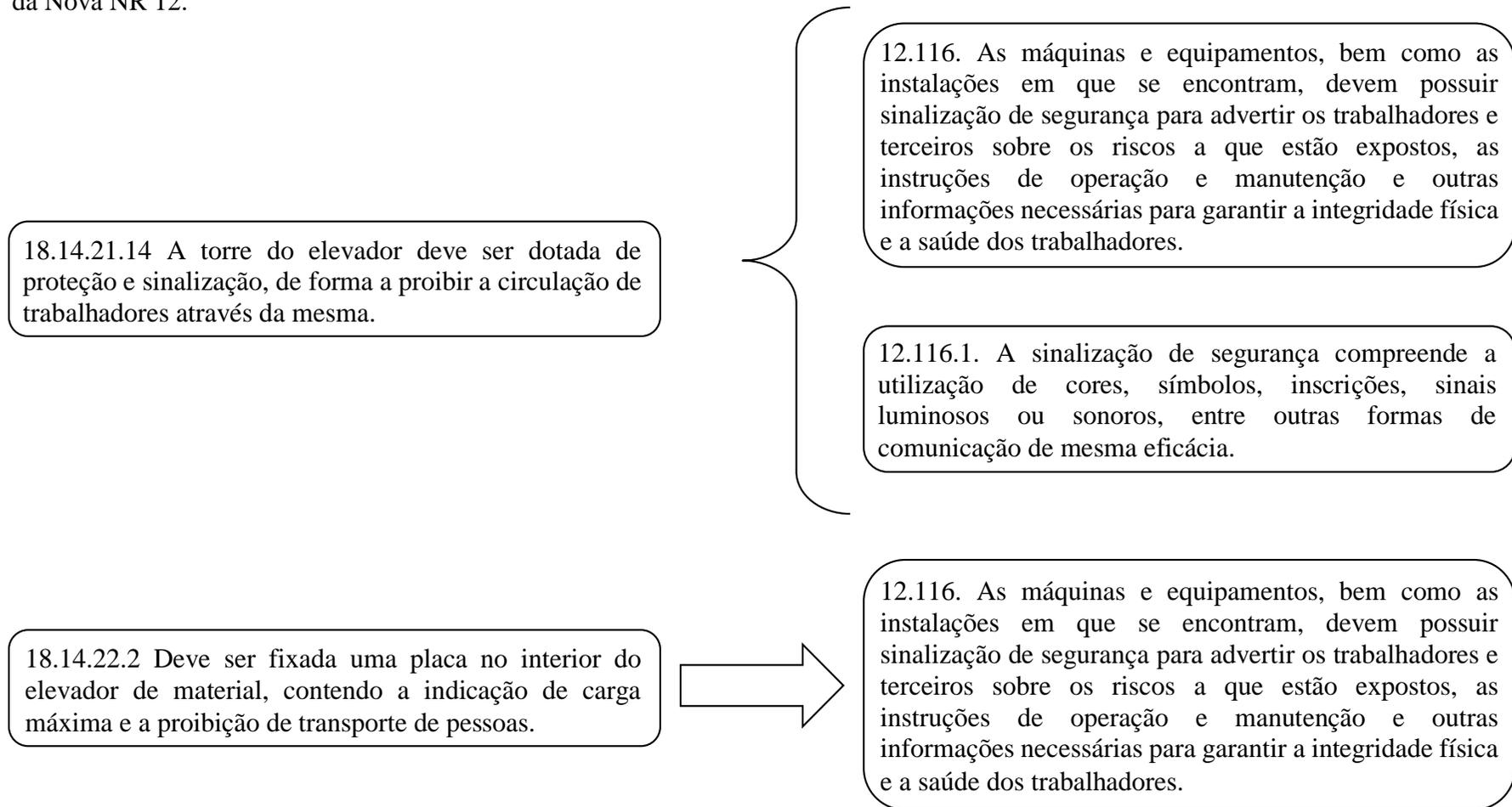


Figura 41 - Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

18.14.21.16 As torres do elevador de material e do elevador de passageiros devem ser equipadas com dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento.

12.38. As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança, caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

12.51. Durante a utilização de proteções distantes da máquina ou equipamento com possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo, devem ser adotadas medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas nessa zona por todos os lados.

18.14.15 Deve ser instalada uma proteção resistente desde a roldana livre até o tambor do guincho de forma a evitar o contato acidental com suas partes, sendo a área isolada por anteparos rígidos de modo a impedir a circulação de trabalhadores.

12.47. As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas, ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

Figura 42 - Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

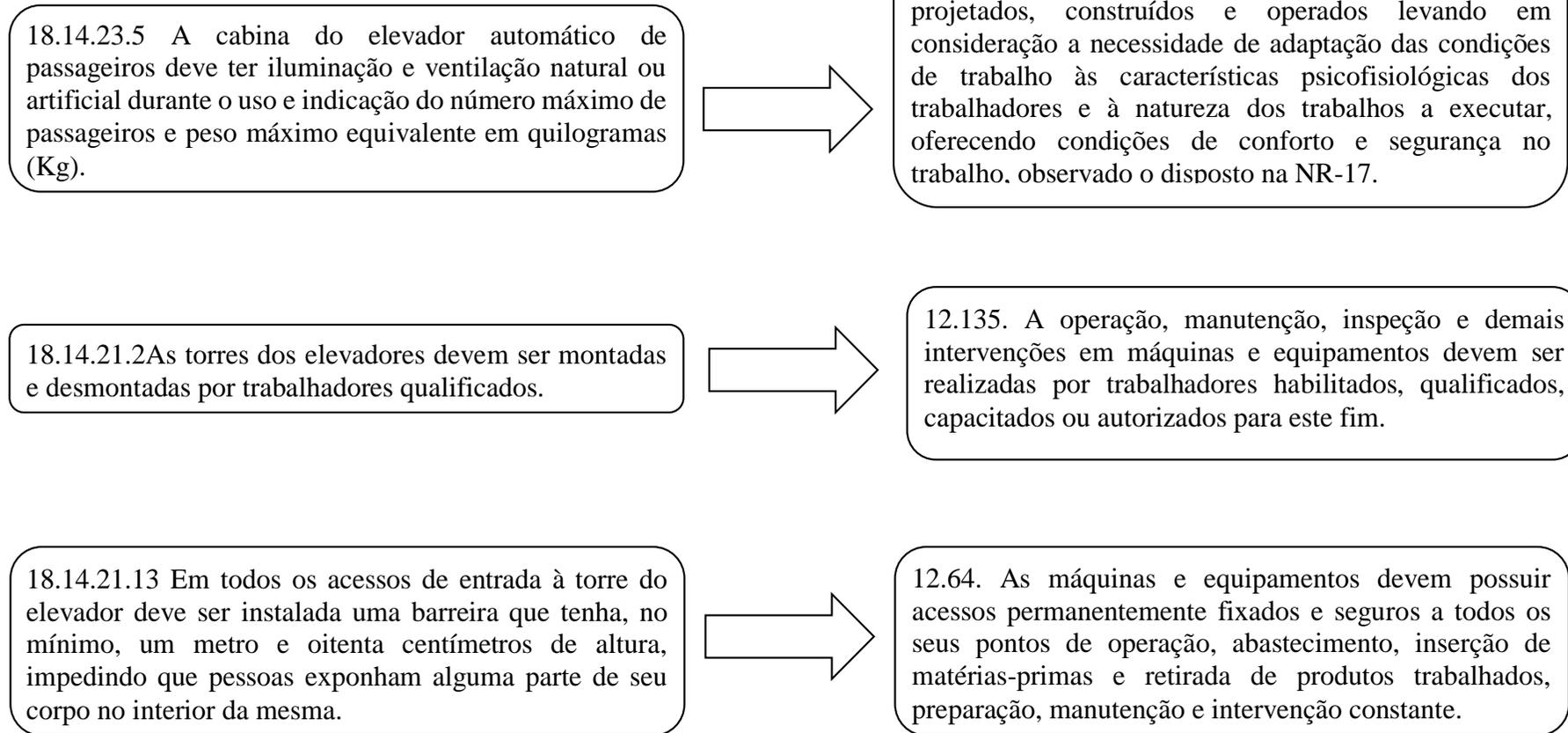


Figura 43 - Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

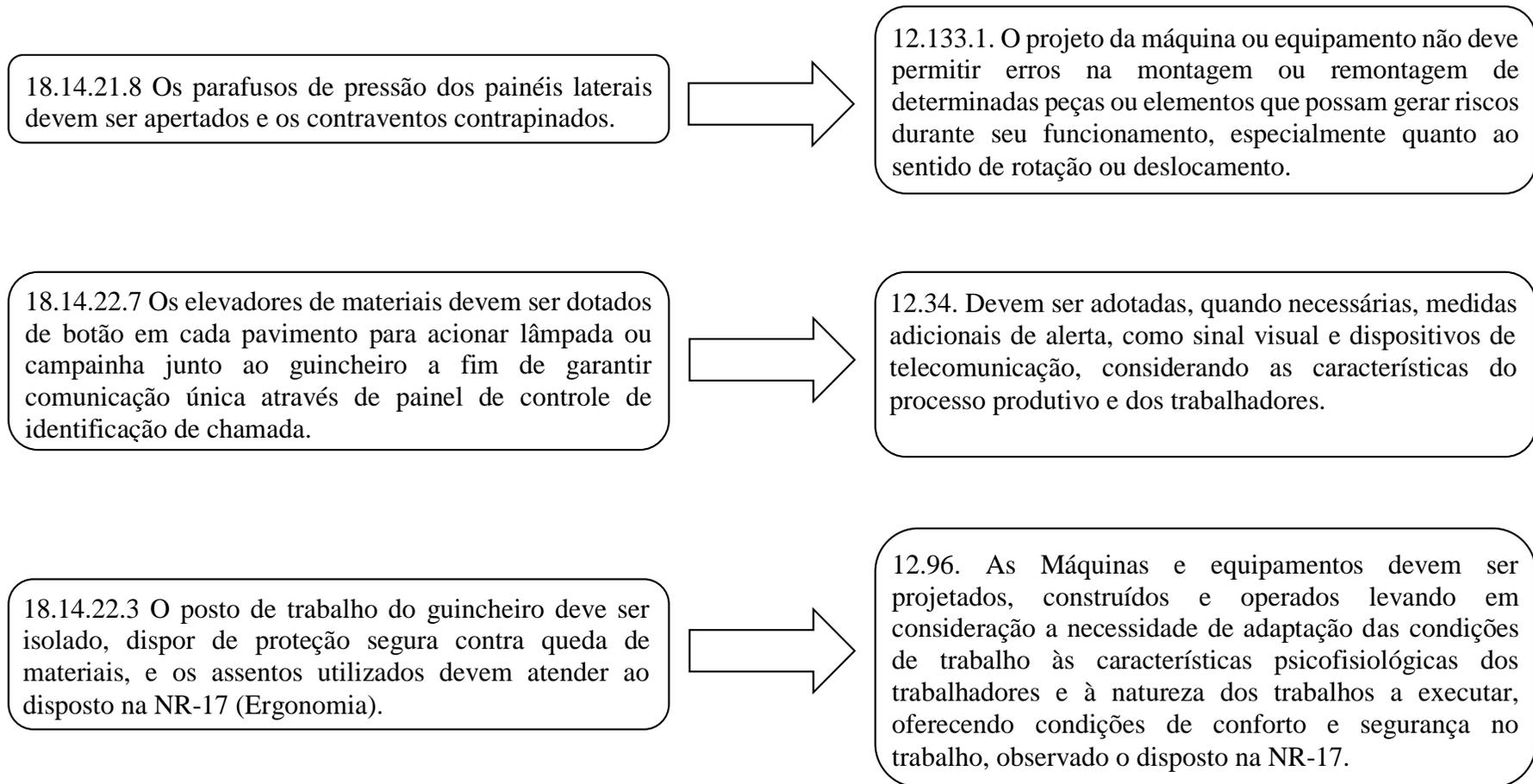


Figura 44 – Itens de Elevadores analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

## MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (18.22)

Nesse tópico, serão apresentados os itens com as maiores médias percentuais de irregularidade relacionados à Máquinas e equipamentos, de modo que serão apresentados os seus subitens ao lado dos itens correspondentes da Nova NR 12.

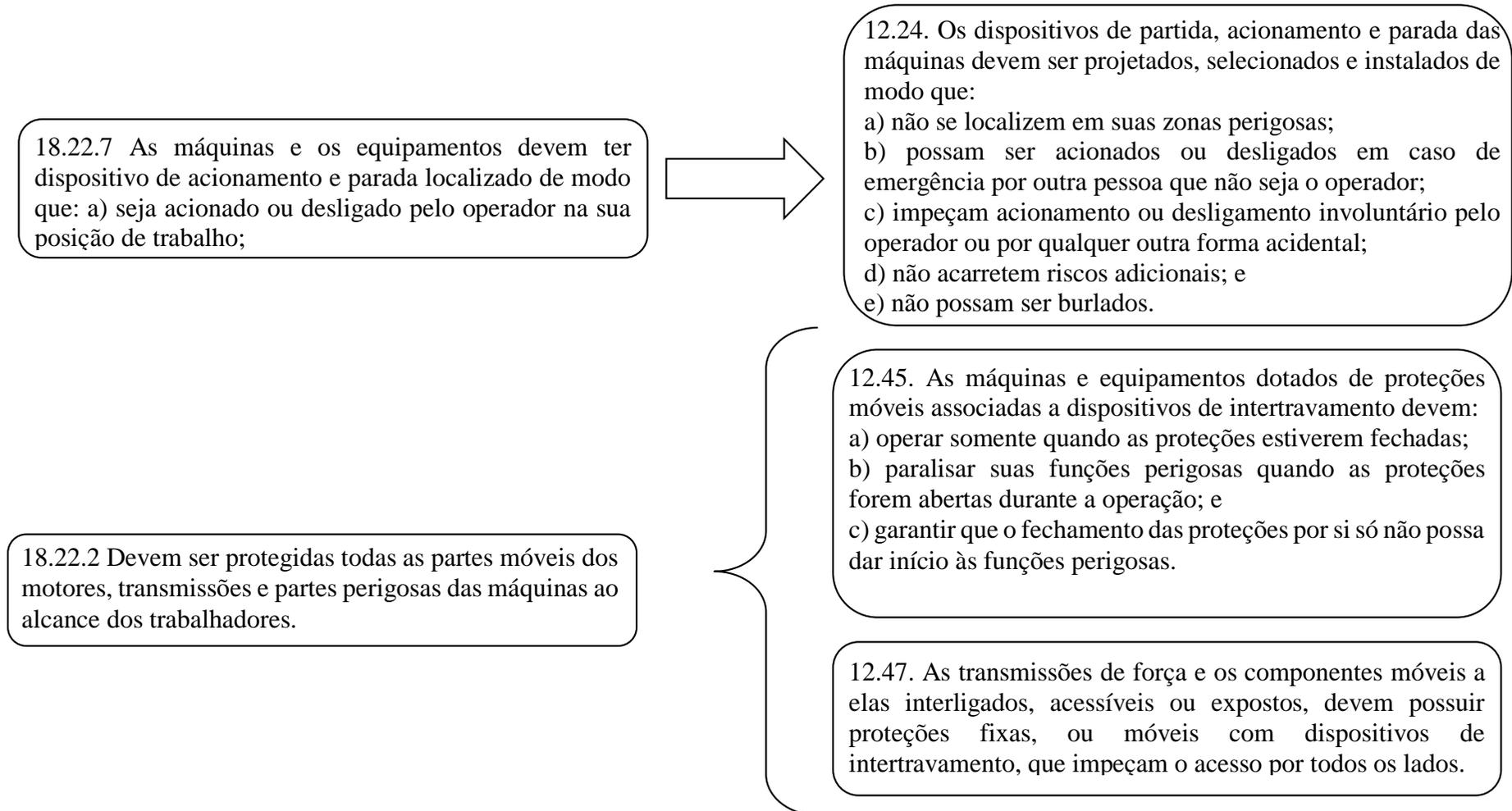


Figura 45 – Itens de Máquinas e equipamentos analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

## ESCAVAÇÕES (18.6) E ARMAÇÕES DE AÇO (18.8)

Nesse tópico, serão apresentados os itens com as maiores médias percentuais de irregularidade relacionados à Escavações e Armações de aço, de modo que serão apresentados os subitens de escavações e armações de aço ao lado dos itens correspondentes da Nova NR 12.

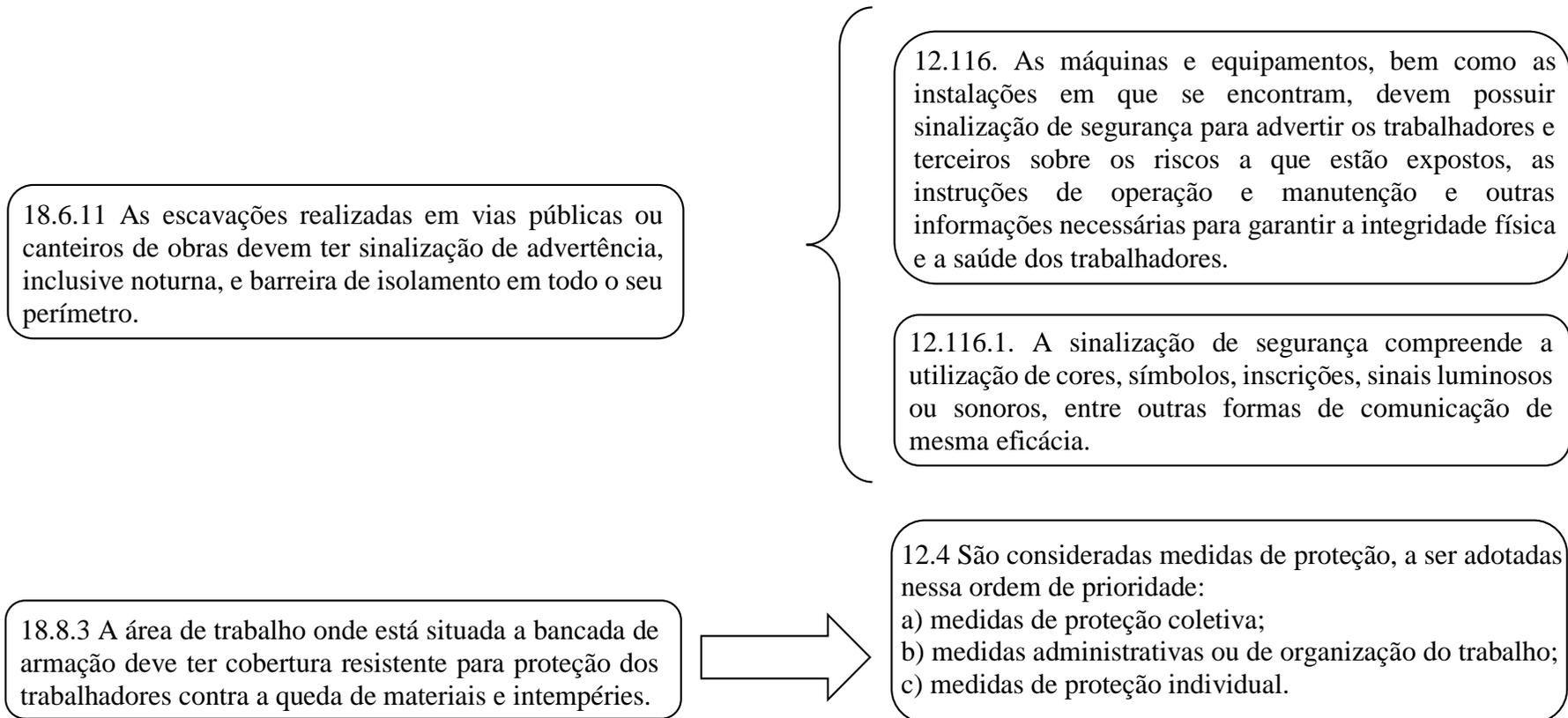


Figura 46 – Itens de Escavações e Armações de aço analisados sob a ótica da NR 18 e NR 12

Diante da relação apresentada entre a NR 18 e a NR 12, verificou-se que nesta pesquisa partiu-se do ponto de vista da NR 18 para a NR 12. Isto, porque a NR 18 é específica para a análise do objeto desta pesquisa, mesmo tendo sido a NR 12 reformulada e atualizada, em 2010. A NR 12 foi considerada a regulamentação mais abrangente em relação à orientação para o uso de máquinas e equipamentos de forma geral, em qualquer atividade econômica.

Neste sentido, a Construção Civil, ao se basear somente na NR 12, fica sujeita à interpretação e implementação conforme a experiência do operador e da equipe de Segurança do Trabalho juntamente com Engenheiros mecânicos. Portanto, verifica-se a necessidade da relação da NR 12 e NR 18, devido considerar a NR 18 um detalhamento da NR 12, para sua aplicação em canteiros de obra.

A NR 12, é uma norma específica para máquinas e equipamentos e não para um setor, como é o caso da Norma Regulamentadora de Nº 18, que trata da Construção Civil. Portanto, é uma norma que veio bem detalhada e bastante abrangente, podendo ser aplicável em qualquer atividade econômica, desde que essa possua máquinas e equipamentos.

Como possibilidade de aplicação desta nova norma na Construção Civil, verificou-se que praticamente todos os tópicos apresentados na NR 12 podem ser utilizados em máquinas e equipamentos em canteiros de obra.

No caso das “Disposições gerais”, o item 12.4 traz que as medidas de proteção devem adotar, primeiramente, as medidas de proteção coletiva; Em seguida, as medidas administrativas ou de organização do trabalho e, por fim, as medidas de proteção individual. Isto, já ocorre na maioria dos canteiros de obra, observando-se o uso de guarda-corpos, linhas de vida, dispositivo diferencial-residual – DR, cancela nos elevadores, limitadores de peso nas guias, etc.

O tópico de “Arranjo físico e instalações” pode ser aplicável na organização das áreas de circulação e armazenamento de materiais no canteiro de obra e, traz em seu texto, um item específico sobre a proibição de transporte e movimentação aérea de materiais sobre trabalhadores.

No tocante à seção sobre “Instalações e dispositivos elétricos”, verificou-se diversos itens aplicáveis aos canteiros de obra. As máquinas e os equipamentos precisam atender às exigências em suas instalações elétricas, de modo que aborda itens sobre aterramento, quadros de energia com porta de acesso trancada, sinalização sobre perigo e restrição de acesso por pessoas não autorizadas, etc, mesmo com suas instalações elétricas provisórias. Essas mesmas instalações elétricas devem cumprir as orientações complementares da Norma Regulamentadora de N° 10.

Os itens sobre “Dispositivos de partida, acionamento e parada”, têm como principal orientação, a não localização dos dispositivos em zonas perigosas, sendo estes previstos no projeto, na seleção e na instalação de máquinas e equipamentos. Esses dispositivos deverão ser instalados de modo que possam ser acionados ou desligados, em casos de emergência, por outra pessoa que não seja o operador. Nesse caso, os dispositivos serão instalados de forma que impeçam o acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental. Acrescenta-se ainda, que os dispositivos não devem acarretar riscos adicionais e não podem ser burlados. Essa mesma seção apresenta itens sobre os comandos bimanuais, que até então, não é considerado um tipo de comando comum na Construção Civil. No entanto, esse item da NR 12 traz um subitem que aborda a necessidade da adoção de medidas adicionais de alerta em alguns equipamentos, tais como: sinal visual e dispositivos de telecomunicação ou radiofrequência, que podem ser observadas em elevadores mistos, facilitando assim, a visualização do operador quando o equipamento transportar somente cargas.

No caso dos “Sistemas de segurança”, a NR 12 afirma que estes podem ser compostos de proteções fixas, móveis e dispositivos de segurança interligados. Recomenda ainda, que a proteção seja do tipo móvel, somente quando o acesso a zona de perigo seja requerido uma ou duas vezes, por turno de trabalho, sendo um subitem importante dentro de canteiros de obra, devido à uma prática cotidiana de utilizar proteções provisórias e, conseqüentemente, móveis para proteção de zonas perigosas em betoneiras, elevadores e, principalmente, serras circulares.

Ainda comentando sobre a seção de “Sistemas de segurança”, outro subitem importante é aquele que obriga máquinas e equipamentos com proteções móveis interligadas a dispositivos de intertravamento com bloqueio, à funcionarem somente quando a proteção

estiver fechada e bloqueada. Este é o caso das cancelas dos elevadores, pois quando esse equipamento está em funcionamento e algum funcionário abre a cancela, imediatamente o elevador deve parar seu movimento.

Outro subitem dos “Sistemas de segurança”, relevante para a Construção Civil, é a exigência da máquina possuir uma documentação técnica. Na inexistência, cabe ao proprietário constituí-la, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado e com ART/CREA, pois muitos dos canteiros de obra possuem máquinas antigas.

O tópico “Dispositivos de parada de emergência”, aborda que as máquinas e os equipamentos devem possuir dispositivo de parada de emergência e, que os mesmos, não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento. Na Construção Civil, geralmente os dispositivos estão em locais de difícil visualização pelos operadores e é comum estarem obstruídos, discordando com o que a Norma preconiza.

No tocante à seção “Meios de acesso permanentes”, pode-se perceber que, embora as instalações das máquinas e dos equipamentos em canteiros de obra sejam provisórias, o setor da indústria da Construção cumpre a premissa de que passarelas, plataformas, rampas e escadas ofereçam condições seguras de trabalho. Estas condições visam um dimensionamento, construção e fixação de modo seguro e resistente, com pisos e degraus constituídos de materiais resistentes e antiderrapantes, como preconiza a NR 12. No entanto, a maioria dos canteiros de obra utilizam madeira para a confecção dos meios de acesso, diminuindo os custos, devido à periódica mudança das suas instalações temporárias.

O item sobre “Componentes pressurizados”, apresenta subitens que orientam a adoção de medidas de proteção para evitar eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos em equipamentos pressurizados, a indicação de pressão máxima de trabalho admissível nas mangueiras e ainda o dispositivo que garanta que a pressão máxima de trabalho admissível não seja excedida. No entanto, esse tipo de equipamento é pouco utilizado em canteiros de obra, mesmo assim, não se pode deixar de exigir medidas de proteção que garantam a segurança do operador e dos trabalhadores no seu entorno.

No caso do item “Transportadores de materiais”, o mesmo destaca medidas de segurança sobre transportadores contínuos. Equipamento este não muito encontrado em canteiros de obra. No entanto, este tópico finaliza com um subitem que orienta a delimitação e sinalização de áreas exclusivas para a circulação de cargas suspensas, sendo assim, aplicável à Construção Civil. Tal situação ocorre, por exemplo, na área de carga e descarga de materiais pela grua, como exigida na NR 18, não englobando o trajeto ou deslocamento das cargas suspensas. Portanto, para se cumprir com as duas Normas aqui citadas, pode-se acrescentar uma área segura para o deslocamento dessas cargas suspensas.

O tópico que aborda os “Aspectos ergonômicos”, é pertinente ao setor da Construção, visto que, seus equipamentos possuem um déficit acerca dos critérios ergonômicos. Por exemplo, cita-se as botoeiras de guias e elevadores pesadas e de operação, muitas vezes desconfortável para os dedos e com os assentos sem estofamento e qualquer possibilidade de ajustes para os operadores. Tem-se ainda, a deficiência nos meios de comunicação ou, até mesmo, a falta destes meios em alguns canteiros de obra, dificultando o trabalho dos operadores de elevadores e guias, colocando em risco a vida de muitos trabalhadores.

No tocante à seção “Riscos adicionais”, as medidas de controle dos riscos provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos e físicos pelas máquinas e equipamentos e medidas de proteção contra queimaduras, causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas, podem ser aplicados nos canteiros de obra. Outro ponto, também aplicável à Construção Civil, é a elaboração de procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamentos em espaços confinados, como por exemplo, serviços em reservatórios.

Os subitens da NR 12, contidos no tópico “Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos”, são aplicáveis à Construção Civil. Destaca-se, como exemplo, a questão sobre a realização de manutenção preventiva e corretiva nas máquinas e equipamentos, bem como seu registro em livro próprio ou sistema informatizado, contendo um cronograma de manutenções e as informações sobre as intervenções realizadas. Essas informações devem ficar disponíveis aos trabalhadores, à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego. Neste item, encontra-se ainda um subitem que aborda

a realização de Ensaio Não Destrutivo – END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força, cuja Convenção Coletiva do Estado de Pernambuco obrigava sua realização desde 2004.

No caso do item “Sinalização”, orienta-se a aplicação de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação para sinalizar os riscos das máquinas e equipamentos, bem como, indicar suas especificações e limitações técnicas.

O tópico “Manuais”, aborda que máquinas e equipamentos devem possuir manual com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, fornecido pelo fabricante ou importador, sendo esta orientação aplicável em canteiros de obra. Quando o manual for inexistente ou extraviado, este deve ser reconstruído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado. Este manual deve ser escrito em português e ainda vir acompanhado de ilustrações explicativas dos componentes das máquinas.

No tocante à aplicação da seção “Procedimentos de trabalho e segurança”, na Construção Civil, os serviços em máquinas e equipamentos devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança. Os procedimentos devem ser padronizados e elaborados com descrição detalhada da tarefa, passo a passo, a partir da análise de riscos. Estes serviços devem ser precedidos de Ordem de Serviço – OS, contendo sua descrição, data e local de realização, nome e função dos trabalhadores e os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS.

Os subitens sobre “Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização”, podem ser aplicados na Construção Civil. Isto, quando a Norma destaca a previsão de meios adequados para o levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte no projeto das máquinas ou equipamentos. Os projetos devem vir com orientações que evitem erros na montagem ou remontagem de determinadas peças que possam gerar riscos, durante o seu funcionamento. As máquinas e equipamentos da Construção Civil, periodicamente, mudam de canteiro de obra, sendo desinstaladas, transportadas e instaladas novamente em outro canteiro, facilitando assim, a perda ou troca de peças. Desta maneira, as

indicações que organizam esse processo, quando aplicadas na etapa de projeto, tendem a melhorar e diminuir as perdas nesse processo tão específico da Construção Civil.

No caso do item “Capacitação”, pode ser aplicável a qualquer atividade econômica que possua máquinas e equipamentos e, conseqüentemente, na formação de seus operadores, não sendo diferente para a Construção Civil. Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação compatível com suas funções, que aborde os riscos que estão expostos e as medidas de proteção existentes, necessárias para a prevenção de acidentes e doenças.

O tópico “Outros requisitos específicos de segurança”, possui possibilidade de aplicação em canteiros de obra, quando proíbe o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade e aborda que as ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.

No tocante à seção “Disposições finais”, a nova NR 12 subsidia ações de gestão para aplicação da Norma, intitulado de inventário de máquinas e equipamentos. Tal documento deve conter identificação por tipo de máquina, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, sendo o mesmo elaborado por profissional legalmente habilitado.

Dentre os 12 anexos desta Norma, verifica-se que dois podem ser aplicáveis na Construção Civil, sendo estes: distâncias de segurança e requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos e conteúdo programático da capacitação.

Diante de todo o estudo normativo, verificou-se a necessidade de averiguar o cumprimento das Normas Regulamentadoras de Nº 12 e 18, no tocante aos itens que tratam sobre as documentações de máquinas e equipamentos e com isso propor orientações aos engenheiros mecânicos, profissionais estes, responsáveis por estas documentações. Portanto, o próximo subcapítulo expõe a situação encontrada em alguns canteiros de obra da Região Metropolitana do Recife.

### **5.3 Documentos de segurança do trabalho e da manutenção em máquinas e equipamentos**

A pesquisa de campo sobre documentação de máquinas e equipamentos em canteiros de obra foi realizada com base em um *check-list*, apresentado no Apêndice A, para auxiliar na averiguação adequada da documentação.

Ao total foram visitados dez canteiros de obra espalhados na Região Metropolitana do Recife, todos em fase de estrutura ou acabamento e em dez construtoras distintas. Os canteiros possuíam, praticamente a totalidade de máquinas e equipamentos necessários a esse tipo de produção, ou apenas os principais equipamentos, visto que, alguns canteiros de obra não possuíam guas.

Destacando-se, então, a seguir, a análise dos dados colhidos nos canteiros de obra, de modo a apresentá-los por subdivisões temáticas. Ao final serão explanadas as práticas encontradas e assim, propor orientações para os engenheiros mecânicos envolvidos em serviços na Construção Civil.

#### **5.3.1 Análise documental**

A análise documental se apresenta subdividida em: livro de inspeção, procedimentos de trabalho, ordem de serviço, manuais, capacitação e registro dos trabalhadores, CREA e ART, disposições gerais e plano de carga para guas. Tal divisão foi a mesma utilizada no *check-list*, com o objetivo de agrupar os subitens pertinentes à documentação de máquinas e equipamentos, das Normas Regulamentadoras de N° 12 e 18, em cada tópico.

Cada subitem foi classificado em conforme (CO), quando estava em conformidade com a Norma, não conforme (NC), quando não estava em conformidade com a Norma e não se aplica (NA), quando a situação encontrada não se aplicava a Norma.

## a) Livro de inspeção

A análise dos subitens relacionados à Livro de Inspeção, organizou-se em duas partes, apresentadas no quadro 04 e quadro 05, a fim de proporcionar blocos interpretativos sobre os itens referentes aos canteiros de obra.

Conforme mostra o quadro 4, dos dez canteiros de obra visitados, somente um deles, não apresentou Livro de Inspeção para o elevador e para a grua. Este mesmo canteiro possuía somente um livro para registro das inspeções na betoneira e na serra circular. Dos nove canteiros em conformidade com os Livros de Inspeção, somente seis registravam as manutenções preventivas e possuíam cronograma de manutenção ou apenas visitas mensais dos técnicos ou engenheiros mecânicos para inspeção nos equipamentos, de modo que todo mês havia inspeção, mesmo o equipamento não apresentando falhas ou quebras. Em outros quatro canteiros, só havia registro de manutenção corretiva, pois não existia manutenção preventiva.

Os Livros de Inspeção encontrados nos canteiros de obra, apresentavam as intervenções realizadas, data da realização, serviço realizado, peças reparadas ou substituídas, condições de segurança do equipamento, indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina e nome do responsável pela execução das intervenções, como é possível observar no quadro 4.

Quadro 04 – Itens verificados sobre Livro de Inspeção – parte 1

Item	LIVRO DE INSPEÇÃO	NA	CO	NC
12.112.1	O registro das manutenções está disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego?	0	9	1
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?	0	6	4
12.112	a) contendo cronograma de manutenção?	0	6	4
12.112	b) contendo intervenções realizadas?	0	10	0
12.112	c) contendo data da realização de cada intervenção?	0	10	0
12.112	d) contendo serviço realizado?	0	10	0
12.112	e) contendo peças reparadas ou substituídas?	0	10	0
12.112	f) contendo condições de segurança do equipamento?	0	10	0
12.112	g) contendo indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina?	0	10	0
12.112	h) contendo nome do responsável pela execução das intervenções?	0	10	0

O quadro 5, mostra nos itens 18.14.1.6 e 18.14.1.6.1, que somente quatro canteiros estavam em conformidade com a norma, pois apresentaram Programa de Manutenção

Preventiva, detalhando as intervenções a serem realizadas e a sua periodicidade. Os Programas estavam junto ao Livro de Inspeção.

Sobre o Termo de Entrega Técnica para o uso de elevadores após sua montagem ou manutenções sucessivas verificou-se, como mostra o quadro 5 no item 18.14.1.7, que seis dos dez canteiros apresentavam o documento. No entanto, esse documento era utilizado para entrega inicial, enquanto que nas manutenções sucessivas somente era realizado o registro no Livro de Inspeção do equipamento, atestando que o mesmo estava apto para uso, inexistindo novo termo para a entrega técnica do equipamento.

Acrescentando ainda que, nos seis canteiros de obra onde foram encontrados o Termo de Entrega Técnica, os mesmos estavam sob a responsabilidade de engenheiro mecânico. Acrescentando, que este documento foi encontrado junto, ou até mesmo colado, no Livro de Inspeção do equipamento, conforme preconiza a Norma de Nº 18.

No tocante à realização de testes nos freios de emergência dos elevadores, como é possível observar o item 18.14.1.13 no quadro 5, verificou-se que somente um canteiro de obra apresentou laudo dos testes nos freios a cada noventa dias. Todos os outros canteiros de obra estavam em não conformidade com a norma. Alguns realizavam o teste somente antes do início de funcionamento e em tempos aleatórios posteriormente e em outros não existia registro de realização do teste. Os registros encontrados eram realizados somente no Livro do equipamento, não existindo laudo com os parâmetros utilizados.

Dos dez canteiros de obra visitados, nove possuíam elevador do tipo misto e dois canteiros possuíam elevadores de materiais. Nesses dois últimos, um apresentava elevador misto e de materiais e outro canteiro apresentava elevador definitivo para transporte de pessoas e guincho de materiais para o transporte somente de materiais. Como um desses canteiros não possuía Livro de Inspeção, também não existia registro das intervenções realizadas no elevador, conforme item 18.14.23.4 no quadro 05.

Observou-se, no item 18.14.7 no quadro 05, que somente um dos canteiros visitados não apresentava os *check-lists* diários dos operadores de equipamentos de guindar e transportar materiais e pessoas.

Quadro 05 – Itens verificados sobre Livro de Inspeção – parte 2

Item	LIVRO DE INSPEÇÃO	NA	CO	NC
18.14.1.6	A empresa usuária de equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas possui o seu “Programa de Manutenção Preventiva” conforme recomendação do locador, importador ou fabricante?	0	4	6
18.14.1.6.1	O Programa de Manutenção Preventiva está sendo mantido junto ao Livro de Inspeção do Equipamento?	0	4	6
18.14.1.7	O uso dos elevadores após sua montagem ou manutenções sucessivas está sendo precedido de Termo de Entrega Técnica, elaborado por profissional legalmente habilitado, prevendo a verificação operacional e de segurança, respeitando os parâmetros indicados pelo fabricante, e sendo anexado ao Livro de Inspeção do Equipamento?	0	6	4
18.14.1.13	Estão sendo realizados testes nos freios de emergência dos elevadores na entrega para início de operação e, no máximo, a cada noventa dias, e o laudo está sendo devidamente assinado pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento e os parâmetros utilizados estão sendo anexados ao Livro de Inspeção do equipamento existente na obra?	0	1	9
18.14.23.4	Todo serviço executado no elevador de passageiros está sendo registrado no Livro de Inspeção do Elevador, o qual deverá acompanhar o equipamento e estar sob a responsabilidade do contratante?	1	8	1
18.14.22.5	Todo serviço executado no elevador de materiais está sendo registrado no “Livro de Inspeção do Elevador” o qual deverá acompanhar o equipamento e estar sobre a responsabilidade do contratante?	7	3	0
18.14.7	Os equipamentos de guindar e transportar materiais e pessoas estão sendo vistoriados diariamente, antes do início dos serviços, pelo operador, conforme orientação dada pelo responsável técnico do equipamento, atendendo as recomendações do manual do fabricante, e sendo registrada a vistoria em livro de inspeção do equipamento? (check-lists diários dos operadores de elevadores e guias)	0	9	1

## b) Procedimentos de trabalho

A avaliação da documentação de máquinas e equipamentos em canteiros de obra acerca dos procedimentos de trabalho pode ser observada, em resumo, no quadro 6. De forma que, foi verificado que não estava ocorrendo utilização de máquinas e equipamentos em espaços confinados nos canteiros de obra visitados. Bem como, nenhum canteiro de obra apresentou procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir de análise de riscos. Ou seja, não foi encontrado nenhum tipo de procedimento específico para intervenções em máquinas e equipamentos.

Quadro 06 – Itens verificados sobre Procedimentos de trabalho

Item	PROCEDIMENTOS DE TRABALHO	NA	CO	NC
12.110	Estão sendo elaborados e aplicados procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamentos em trabalhos em ESPAÇOS CONFINADOS?	10	0	0
12.130	Estão sendo elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco?	0	0	10

## c) Ordens de Serviço

O quadro 7 apresenta os itens relacionados à ordens de serviço, demonstrando que somente um canteiro de obra, dos dez visitados, fazia uso de Ordens de Serviço para

intervenções em máquinas e equipamentos. No entanto, o documento apresentou uma não conformidade, pois não continha campo para preenchimento do nome do responsável pela emissão da Ordem de Serviço.

Quadro 07 – Itens verificados sobre Ordens de serviço

Item	ORDENS DE SERVIÇO	NA	CO	NC
12.132.1	Os serviços em máquinas e equipamentos estão sendo precedidos de ordens de serviço - OS - específicas?	0	1	9
12.132.1	a) contendo a descrição do serviço?	0	1	9
12.132.1	b) contendo a data e o local de realização?	0	1	9
12.132.1	c) contendo o nome e a função dos trabalhadores?	0	1	9
12.132.1	d) contendo os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS?	0	0	10

d) Manuais dos equipamentos

O quadro 8, apresenta a avaliação da documentação de máquinas e equipamentos em canteiros de obra no tocante aos manuais dos equipamentos. Destacando, que somente em quatro canteiros de obra, foram encontrados manuais de instruções de equipamentos. Vale salientar, que só foram encontrados manuais de elevadores e guias. Nenhum canteiro apresentou manual de equipamentos, como: betoneiras, serras circulares, etc. Os manuais encontrados estavam escritos na língua portuguesa e disponíveis a todos os usuários, porém mereciam maior quantidade de sinais ou avisos referentes à segurança.

Quadro 08 – Itens verificados sobre Manuais dos equipamentos

Item	MANUAIS	NA	CO	NC
12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?	0	4	6
12.127	a) são escritos na língua portuguesa - Brasil?	6	4	0
12.127	b) são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?	6	4	0
12.127	c) possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?	6	4	0
12.127	d) permanecem disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho?	6	4	0

e) Capacitação e registro dos trabalhadores

O quadro 9 revela como se apresentou a capacitação e o registro da função dos trabalhadores nos canteiros de obra visitados. No primeiro item do quadro, 12.139, é possível observar que nenhuma obra visitada tinha disponível o material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento. Como também, não foi encontrado o material fornecido aos participantes, lista dos presentes ao treinamento, o currículo dos ministrantes e avaliação dos capacitados, possuindo somente cópia do certificado de realização de curso.

Apenas um canteiro de obra possuía documento comprovando que o montador e o responsável pela manutenção estariam recebendo treinamento anualmente, conforme item 18.14.1.2 no quadro 09.

Todos os canteiros de obra visitados possuíam, no mínimo, trabalhadores autorizados para operar, realizar manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos. O item 12.145, no quadro 09, demonstra que os mesmos possuíam sua função anotada no registro de empregado e em sua Carteira de Trabalho e Previdência Social.

Os trabalhadores capacitados possuíam mais de dois anos de experiência na função. Na obra foi informado, pela equipe de segurança do trabalho, que os trabalhadores recebiam reciclagem quando havia mudança de maquinário, mas não foram encontrados documentos comprobatórios do treinamento, como pode ser verificado 12.143.1 no quadro 09.

Os equipamentos de transporte vertical de materiais e pessoas de todas as obras estavam sendo dimensionados, instalados, montados, desmontados e mantidos sob a supervisão de engenheiro mecânico, com registro no CREA.

Somente um canteiro de obra apresentou documento comprovando a realização de treinamento dos operadores de guias, com carga horária adequada e assinatura dos trabalhadores. Todos os operadores possuíam o ensino fundamental completo ou mais de dois anos de experiência, vide item 18.14.2.1 do quadro 09.

Quadro 09 – Itens verificados sobre Capacitação e registro dos trabalhadores

Item	CAPACITAÇÃO E REGISTRO DOS TRABALHADORES	NA	CO	NC
12.139	O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento e o fornecido aos participantes fica à disposição da fiscalização, assim como a lista de presença dos participantes ou certificado, currículo dos ministrantes e avaliação dos capacitados?	0	0	10
18.14.1.2	O montador e o responsável pela manutenção estão sendo qualificados (treinamento) anualmente?	0	1	9
12.135	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos estão sendo realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim?	0	10	0
12.145	A função do trabalhador que opera e realiza intervenções em máquinas está sendo anotada no registro de empregado, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico e em sua Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS?	0	10	0
12.143.1	Os trabalhadores considerados capacitados possuem comprovação por meio de registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS ou registro de empregado de pelo menos dois anos de experiência na atividade e estão recebendo reciclagem sempre que ocorrerem modificações significativas nas	0	10	0

	instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho?			
18.14.1.1	Os equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas estão sendo dimensionados por profissional de nível técnico ou graduado? (comprovações).	0	10	0
18.14.1.3	Os serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção dos elevadores estão sendo realizados por trabalhador qualificado e sob a supervisão de profissional legalmente habilitado? (comprovações).	0	10	0
18.14.2.1	Os operadores possuem ensino fundamental completo e estão recebendo qualificação e treinamento específico no equipamento, com carga horária mínima de dezesseis horas e atualização anual com carga horária mínima de quatro horas?	0	1	9

#### f) CREA e ART

No tocante à registro de CREA e emissão de ART, o quadro 10 apresenta, no item 18.14.1.4, que todos os canteiros estavam com as máquinas sob responsabilidade de engenheiro mecânico ou por empresa com registro no CREA para realizar esse tipo de serviço.

O mesmo quadro demonstra, no item 18.14.24.13, que dos dez canteiros de obra visitados, seis possuíam grua e cinco desses canteiros contrataram empresa para realizar manutenção no equipamento e as mesmas possuíam registro no CREA para realizar tais serviços. Somente uma das seis obras com gruas não possuía Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, referente à implantação, instalação, manutenção e retirada de gruas sob responsabilidade de engenheiro mecânico.

Conforme é possível observar no item 18.14.24.14 no quadro 10, três dos seis canteiros de obra com grua, não apresentaram o projeto com as características dos dispositivos auxiliares de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), a descrição das características mecânicas e emissão de ART.

Quadro 10 – Itens verificados sobre CREA e ART

Item	CREA e ART	NA	CO	NC
18.14.1.4	A empresa fabricante, locadora ou prestadora de serviços em instalação, montagem, desmontagem e manutenção em equipamentos de transporte de materiais e pessoas, seja do equipamento em seu conjunto ou de parte dele, possui registro no CREA e está sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado com atribuição técnica compatível? (Registro da empresa no CREA e seu responsável é eng. mecânico com registro no CREA).	0	10	0
18.14.24.13	A empresa fornecedora, locadora ou de manutenção de gruas possui registro no CREA para prestar tais serviços técnicos?	5	5	0
18.14.24.13.1	Existe ART - Anotação de Responsabilidade Técnica referente a implantação, instalação, manutenção e retirada de gruas, supervisionada por engenheiro legalmente habilitado com vínculo à respectiva empresa?	4	5	1
18.14.24.14	Os dispositivos auxiliares de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), independentemente da forma de contratação ou de fornecimento, possuem: c) projeto elaborado por profissional legalmente, mediante emissão de ART, com especificação do dispositivo e descrição das características mecânicas básicas do equipamento?	4	3	3

## g) Disposições gerais

O quadro 11 apresenta a configuração dos canteiros de obra visitados a cerca das disposições gerais. Onde verificou-se, no item 12.111.1, que seis canteiros de obra que possuíam manutenção preventiva, onde, estas estavam sendo planejadas e gerenciadas por engenheiro mecânico. As quatro obras restantes não realizavam manutenções preventivas, somente manutenções corretivas.

Somente um canteiro de obra não apresentou laudo dos ensaios não destrutivos, líquido penetrante, partícula magnética e ultrassom, a serem realizados nas estruturas e componentes submetidos à solicitações de força, cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes, conforme mostra o item 12.114 no quadro 11.

No mesmo quadro, mas no item 12.153, é possível observar que nenhum canteiro de obra visitado apresentou inventário das máquinas e equipamentos. Somente em quatro canteiros de obra o montador e o responsável pela manutenção trabalham devidamente identificados.

No item 18.14.24.3, do quadro 11, destaca-se que duas das seis obras que possuíam guias não apresentaram documento com as especificações atinentes aos esforços atuantes na estrutura da ancoragem e do edifício e o Termo de Entrega Técnica antes da entrega ou liberação para início de trabalho. Entretanto, as seis obras apresentaram os *check-lists* diários de vistoria do operador da grua e do sinaleiro.

Dos seis canteiros de obra com grua, somente duas possuíam grua com mais de 20 anos de fabricação. Uma, dessas duas obras, não apresentou ART emitida por engenheiro mecânico, mas todas as duas apresentaram laudo estrutural e operacional quanto à integridade estrutural e eletromecânica e o laudo estava atualizado, como pode ser visto no item 18.14.24.15.1, do quadro 11.

Quadro 11 – Itens verificados sobre Disposições gerais

Item	DISPOSIÇÕES GERAIS	NA	CO	NC
12.111.1	As manutenções preventivas estão sendo planejadas e gerenciadas por Eng. Mecânico?	0	6	4
12.114	A manutenção das máquinas e equipamentos contempla a realização de ensaios não destrutivos - END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes?	5	4	1

12.153	O empregador possui inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado?	0	0	10
18.14.1.2	O montador e o responsável pela manutenção trabalham devidamente identificados?	0	4	6
18.14.24.3	O posicionamento da primeira ancoragem, bem como o intervalo entre ancoragens posteriores, seguem as especificações do fabricante, fornecedor ou empresa responsável pela montagem da grua, mantendo disponível no local as especificações atinentes aos esforços atuantes na estrutura da ancoragem e do edifício?	4	4	2
18.14.24.4	Está sendo elaborado um Termo de Entrega Técnica antes da entrega ou liberação para início de trabalho com utilização de grua, prevendo a verificação operacional e de segurança, bem como o teste de carga, respeitando-se os parâmetros indicados pelo fabricante?	4	4	2
18.14.24.14	Os dispositivos auxiliares de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), independentemente da forma de contratação ou de fornecimento, estão sendo: b) inspecionados pelo sinaleiro ou amarrador de cargas, antes de entrar em uso? (check-lists diários do sinaleiro)	4	6	0
18.14.24.15	A grua que não dispuser de identificação do fabricante, não possui fabricante ou importador estabelecido ou, ainda, que já tenha mais de 20 (vinte) anos da data de sua fabricação, possui laudo estrutural e operacional quanto à integridade estrutural e eletromecânica, bem como, atende às exigências descritas nesta norma, inclusive com emissão de ART por engenheiro mecânico?	8	1	1
18.14.24.15.1	Este laudo foi realizado dentro do período de 2 (dois) anos?	8	2	0

#### h) Plano de carga para guas

A avaliação da documentação acerca do Plano de carga para guas pode ser observada, em resumo, no quadro 12. Destacando, primeiramente, nos itens 18.14.24.1.2 e 18.14.24.17, que um dos seis canteiros que possuíam grua, apresentou plano de carga da grua com informações incompletas em todo o escopo do documento e não apresentou planta da sua área de cobertura.

No Anexo II, conforme mostra o quadro 12, verificou-se que dois canteiros de obra possuíam plano de carga da grua com informações incompletas da empresa responsável pela obra. No Anexo XIII, verifica-se que somente um dos canteiros estava totalmente conforme com todas as documentações necessárias referente à grua e dois canteiros de obra não destacaram o conteúdo programático do treinamento de seus operadores no plano de carga da grua.

Quadro 12 – Itens verificados sobre Plano de carga para guas

Item	PLANO DE CARGA PARA GRUAS	NA	CO	NC
18.14.24.1.2	Existe um plano de carga especificando a área de cobertura da grua, bem como interferências com áreas além do limite da obra?	4	5	1
18.14.24.17	A implantação e a operacionalização de equipamentos de guindar devem estar previstas em um documento denominado "Plano de Cargas" que deverá conter, no mínimo, as informações constantes do Anexo III desta NR - "PLANO DE CARGAS PARA GRUAS".	4	5	1
Anexo I	I – Dados do local de instalação do(s) equipamento(s)	4	5	1
Anexo II	II – Dados da empresa responsável pela obra	4	4	2
Anexo III	III – Dados do(s) equipamento(s)	4	5	1
Anexo IV	IV - Não havendo identificação do fabricante, atender ao disposto no item 18.14.24.15.	4	5	1

Anexo V	V – Fornecedor(es)/Locador(es) do(s) equipamento(s)/Proprietário(s) do(s) equipamento(s)	4	5	1
Anexo VI	VI – Responsável(is) pela manutenção da(s) Gruas(s)	4	5	1
Anexo VII	VII – Responsável(is) pela montagem e outros serviços da(s) Grua(s)	4	5	1
Anexo VIII	VIII – Local de instalação da(s) Grua(s)	4	5	1
Anexo IX	IX – Sistema de segurança	4	5	1
Anexo X	X – Pessoal técnico – qualificação mínima exigida	4	5	1
Anexo XII	XII – Manutenção e alteração no equipamento	4	5	1
Anexo XIII	XIII – Documentação obrigatória no canteiro	4	1	5
Anexo XIV	XIV – Conteúdo programático	4	4	2

Ao final da análise dos dados colhidos na pesquisa de campo sobre a documentação referente à máquinas e equipamentos serão apresentadas a seguir as práticas encontradas e serão propostas algumas orientações para os engenheiros mecânicos, com o objetivo de alertar sobre as melhorias que devem ser realizadas, no tocante à máquinas e equipamentos.

### 5.3.2 Práticas e orientações

Diante dos dados encontrados nesta pesquisa e da existência ou não de documentos e procedimentos em canteiros de obra, objetivou-se uma orientação aos engenheiros mecânicos para a elaboração e disponibilidade de documentos relacionados à máquinas e equipamentos.

Neste item concebeu-se como práticas o cumprimento das Normas na maioria das obras visitadas, observando que a meta de alcance para todas ainda é um percurso a ser alcançado. Portanto, as orientações que se seguem objetivam auxiliar para o alcance dessas metas de conformidade com as Normas para máquinas e equipamentos em canteiros de obra.

No conjunto das práticas encontradas em alguns canteiros de obra desta pesquisa, selecionou-se as que estavam em conformidade com as Normas. Destas, podemos citar a existência de:

- Livros de Inspeção e registro adequado das manutenções ocorridas;
- Programas de manutenções preventivas, embora, somente em alguns canteiros de obra;
- Termo de entrega técnica após a montagem dos elevadores;
- *check-lists* diários para vistoria dos operadores nos equipamentos, praticamente em todos os canteiros de obra;

- supervisão de engenheiro mecânico, com registro no CREA, em todas as máquinas e equipamentos;
- todos os trabalhadores possuíam sua função anotada no seu registro de empregado e na carteira de trabalho;
- ART referente a instalação, montagem, desmontagem, inspeção e manutenção dos equipamentos;

No entanto, também foi possível verificar que muito ainda se tem para alcançar, principalmente no tocante ao planejamento, procedimentos e prevenção na manutenção e, conseqüentemente, prevenção de acidentes, diminuição de custos e aumento da produtividade no canteiro de obra.

Logo, como orientações para os engenheiros mecânicos e demais profissionais envolvidos em segurança, manutenção e produção em canteiros de obra, destacam-se a seguir alguns detalhamentos de documentações a serem implementadas em sua totalidade na Construção Civil.

Dentre os itens observados na prática, destacam-se alguns para serem implementados na gestão da segurança e da manutenção de máquinas e equipamentos nos canteiros de obra:

- Programa de manutenções preventivas, cronogramas de manutenção planejados e elaborados com o devido registro da realização dessas manutenções;
- Termos de entrega técnica para as sucessivas manutenções e termos que apresentem as verificações operacionais e de segurança realizadas, informando se o equipamento foi aprovado, em quais parâmetros e de tais verificações;
- laudos de testes no freio de emergência dos elevadores periodicamente a cada noventa dias, no máximo;
- procedimentos de trabalho e de segurança específicos para intervenções em máquinas e equipamentos;
- ordens de serviço para intervenções em máquinas e equipamentos;
- manuais dos equipamentos disponíveis aos operadores, inclusive de equipamentos como betoneiras e serras circulares;
- programa de treinamento e comprovação dos treinamentos de montadores, mecânicos e operadores de máquinas e equipamentos anualmente;
- projeto dos dispositivos de içamento da grua;

- laudos de ensaios não destrutivos, com critérios e parâmetros observados de aprovação e não aprovação;
- identificação de montadores e mecânicos;
- inventário de máquinas e equipamentos.
- guias com todas as documentações específicas em conformidade com a Norma de N°18.

As orientações descritas visam organizar o setor de gestão de segurança do trabalho e de manutenção, alertar que o uso de máquinas e equipamentos deve vir acompanhado de procedimentos e dispositivos de segurança para o trabalhador, minimizar os riscos de acidentes e encaminhar práticas sistemáticas de análise de riscos na Construção Civil.

Portanto, com o objetivo de encaminhar práticas sistemáticas para auxiliar no controle dos riscos relacionados à máquinas e equipamentos, serão propostos a seguir instrumentos padrões para inspeção das condições de trabalho em máquinas e equipamentos e um protocolo para liberação de máquinas e equipamentos para uso após a montagem ou manutenção.

#### **5.4 Instrumentos de gestão de segurança do trabalho e da manutenção em máquinas e equipamentos**

Nesta etapa da pesquisa serão apresentados instrumentos de intervenção sistemática para auxiliar na gestão de segurança e da manutenção dos equipamentos. Os primeiros a serem elaborados foram três *check-lists*, que deverão ser aplicados na periodicidade diária, mensal, trimestral e anual.

No *check-list* que possui a periodicidade diária, que pode ser visualizado no Apêndice B, foram listados os itens das Normas Regulamentadoras de N° 12 e 18 com índices de grave e iminente risco, que podem causar lesão grave ao trabalhador e que podem provocar embargo ou interdição no canteiro de obra, em caso de fiscalização por Órgão competente. Os *check-lists* de periodicidade mensal, trimestral e anual, apresentados nos Apêndices C e D, respectivamente, selecionou-se os itens que provocam um desacordo às Normas.

O *check-list* como protocolo para liberação para uso dos equipamentos, apresentado no Apêndice E, foi elaborado para padronizar e gerenciar as intervenções em máquinas e equipamentos. Este protocolo contribui para que o equipamento seja colocado em uso somente quando estiver apto para isso e também para que seu retorno às atividades somente seja realizado através de autorização do setor de manutenção, de segurança e pelo engenheiro responsável pela obra, de modo que todos estejam de acordo com as condições do equipamento.

A inspeção periódica de máquinas e equipamentos contribui para redução dos riscos, melhores condições de trabalho e aumento da produtividade. Portanto, com o objetivo de melhorar as condições de operação e de funcionamento das máquinas e fazer com que todo funcionário seja corresponsável por ações de segurança do trabalho e de manutenção nos equipamentos, o subcapítulo a seguir, apresenta uma proposta de um plano de sinalização de inspeção em máquinas e equipamentos.

### **5.5 Plano de sinalização de inspeção em máquinas e equipamentos**

Após analisar as não conformidades encontradas no Projeto de Condições inseguras em Obras da Construção Civil, analisar as Normas Regulamentadoras e pesquisar sobre a documentação de máquinas e equipamentos, foi possível verificar a inexistência de planos de sinalização para a manutenção de máquinas e equipamentos, observando somente sinalização quanto aos riscos nos canteiros de obra.

Portanto, diante deste cenário, verificou-se que um grande número de funcionários operam essas máquinas sem saber que a simples falta de manutenção ou a falta de fiscalização nos equipamentos pode causar danos incalculáveis. Se tornando oportuno para a busca de melhores resultados, a proposição de um plano de sinalização de manutenção em máquinas e equipamentos.

O plano engloba as ações de inspeção mensal em máquinas, equipamentos, ferramentas manuais e outros equipamentos que se faça necessário na Construção Civil. No plano propõe-se o uso de cores, por mês, em que todos os equipamentos só poderão estar em

funcionamento se estiverem com placas, etiquetas ou fitas com a cor correspondente, certificando que aquele equipamento passou pela inspeção mensal.

Esse uso proporciona a corresponsabilidade, no qual todo funcionário do canteiro de obra seja parte integrante desta ação e contribua para a realização da inspeção nos equipamentos e que estes só possam ser utilizados nas adequadas condições de funcionamento.

As cores podem se apresentar da seguinte forma:

VERMELHO	JANEIRO	MAIO	SETEMBRO
AMARELO	FEVEREIRO	JUNHO	OUTUBRO
AZUL	MARÇO	JULHO	NOVEMBRO
VERDE	ABRIL	AGOSTO	DEZEMBRO

Na frente da placa, etiqueta ou fita deve ser colocada a data e o nome do responsável pela inspeção e a mesma deve ser fixada no equipamento, em local visível e protegido das intempéries. No caso do uso de placa, no verso pode ser colocado um espaço para armazenamento dos *check-lists* diários de vistoria realizada pelo operador do equipamento.

As placas, etiquetas ou fitas de sinalização das máquinas e dos equipamentos devem ter a cor mudada até o dia 05 do mês corrente, podendo os mesmos serem paralisados até que a inspeção seja realizada.

Para o adequado andamento do Plano de sinalização deve haver um nivelamento de todo o quadro funcional do canteiro de obra e acima de tudo um comprometimento na realização das inspeções e ajuda mútua de todos os setores, principalmente produção, segurança e manutenção, para o cumprimento das ações.

As empresas contratadas também deverão participar deste Plano, de modo que as máquinas e equipamentos sejam inspecionados e assim sinalizados com a cor do mês. Caso contrário, não deverá ser autorizada a entrada de seus equipamentos no canteiro de obra. As inspeções podem ser realizadas por profissional da contratante ou da contratada,

através de *check-list* da empresa contratante e por profissional habilitado ou capacitado para tal serviço.

Esse tipo de Plano contribui para a implementação de programa de manutenção preventiva, diminuição de acidentes e incidentes na obra provocados por máquinas e equipamentos, melhores condições de trabalho e aumento da produtividade no canteiro de obra.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As máquinas e os equipamentos são objetos complexos e com alto potencial para a ocorrência de acidentes relacionados ao trabalho. Quando associados aos espaços de produção cada vez menores, à alta rotatividade e baixa qualificação da mão-de-obra, pode-se aumentar a chance de ocorrência de graves acidentes no trabalho.

Constatou-se, ao analisar os dados obtidos pelo Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil, realizado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil, no Estado de Pernambuco - SINDUSCON/PE, que carpintaria e os equipamentos de movimentação e transporte de materiais e pessoas, foram os setores que apresentaram os itens com as maiores médias percentuais de não conformidades.

As principais não conformidades da Norma Regulamentadora de N° 18, encontradas pelo Projeto de Condições Inseguras em obras da Construção Civil de Pernambuco, relacionam-se com a Norma Regulamentadora de N°12, detalhando-a e esclarecendo o seu cumprimento.

Recomenda-se, portanto, o conhecimento das Normas Regulamentadoras de N° 12 e 18, referentes à máquinas e equipamentos, para o enfrentamento dos seus limites e ampliação das suas possibilidades, no âmbito da gestão de segurança do trabalho e da manutenção na Construção Civil.

A análise de documentos referentes à máquinas e equipamentos em canteiros de obra, possibilitou a elaboração de orientações para os engenheiros mecânicos acerca das suas atribuições no seu trabalho. Tal análise, destaca a necessidade de viabilização de manutenção preventiva, uso de novas tecnologias, procedimentos e planejamento, com a implementação de cronograma das manutenções, elaboração de termos de entrega técnica após sucessivas manutenções, procedimentos específicos para as intervenções nas máquinas, ordens de serviço, inventário das máquinas, comprovação de treinamentos, manuais dos equipamentos e laudos dos ensaios não destrutivos e dos testes nos freios de emergência, além de toda documentação referente ao plano de carga para guas.

Tais condições, oferecem graves riscos aos trabalhadores nos canteiros de obra, podendo ser revertidos com a implementação de instrumentos que auxiliem o controle de riscos na Construção Civil. Para tal, foram elaborados instrumentos padrões para auxiliar na fiscalização das condições de segurança do trabalho em máquinas e equipamentos e para liberação de uso dos equipamentos, além de uma proposição de plano de sinalização da manutenção dos equipamentos em canteiros de obra.

A Construção Civil, no Estado de Pernambuco, vive atualmente, um crescente processo de mecanização e expansão. Entretanto, ao mesmo tempo, o processo de segurança do trabalho e de manutenção não tem acompanhado um processo de sistematização e cumprimentos das Normas Regulamentadoras. Este descompasso coloca em risco, não só os trabalhadores, mas a própria expansão da indústria da construção.

A pesquisa não objetivou a construção de instrumentos que viessem a eliminar os riscos em canteiros de obra, mas a minimização desses riscos, aumento da segurança e produtividade, bem como da longevidade e confiabilidade dessas máquinas e equipamentos para a indústria da construção.

Conclui-se, então, que os setores de gestão de segurança do trabalho e de manutenção necessitam de ações mais eficazes, tanto em relação ao maquinário, quanto aos operadores que estão expostos aos diversos riscos de máquinas e equipamentos da Indústria da Construção.

Considera-se, portanto, o estudo sobre máquinas e equipamentos utilizados em canteiros de obra de suma importância, de modo que os impactos esperados com esse trabalho sejam avanços na sistematização das empresas construtoras, na melhoria da produtividade, obtendo melhores retornos financeiros e, com repercussão no trabalho de funcionários, trazendo para o canteiro de obra conforto e segurança com equipamentos em bom estado de funcionamento.

## REFERÊNCIAS

ALLI, B. O. Princípios fundamentais de salud y seguridad em El trabajo. Ministerio de trabajo y asuntosociales. Madrid. 2002.

ALVES, G. G. C. Dicas de segurança para serra circular de bancada. Artigo divulgado em: 28 Jun 2011. Disponível em: <http://www.prevencaonline.net/2011/06/dicas-de-seguranca-para-serra-circular.html> Acesso em: 15 Out 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR NM 213-1: Segurança de máquinas – conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto – Parte 1: terminologia básica e metodologia. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14009: Segurança de máquinas – princípios para apreciação de riscos. Rio de Janeiro, 1997a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14152: Segurança de máquinas – dispositivos de comando bimanuais – aspectos funcionais e princípios para projeto. Rio de Janeiro, 1998a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14153: Segurança de máquinas – partes de sistemas de comando relacionados à segurança – princípios gerais para projeto. Rio de Janeiro, 1998b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR NM 272: Segurança de máquinas – proteções – requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis. Rio de Janeiro, 2002a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR NM 273: Segurança de máquinas – dispositivos de intertravamento associados a proteções – princípios para projeto e seleção. Rio de Janeiro, 2002b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13970: Segurança de máquinas - Temperatura de superfícies acessíveis - Dados ergonômicos para estabelecer os valores limites de temperatura de superfícies aquecidas. Rio de Janeiro, 1997b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 13759: Segurança de máquinas - Equipamentos de parada de emergência - Aspectos funcionais - Princípios para projeto. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14154: Segurança de máquinas - Prevenção de partida inesperada. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR ISO 4309: Equipamentos de movimentação de carga - Cabos de aço - Cuidados, manutenção, instalação, inspeção e descarte. Rio de Janeiro, 2009.

ANTONIO, S. **Plano de Cargas Para Gruas Instaladas em Canteiro de Obras e Frentes de Trabalho**. Ed. Alaúde LTDA, 2004.

BARBOSA, R. R. C.; SANTANA, M. J. A. **Guindaste móvel e grua fixa no canteiro de obras**. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Civil. Salvador, 2009.

BARKOKÉBAS JÚNIOR, B. LAGO, E. M. G.; VÉRAS, J. C.; RABBANI, E. R. K.; VASCONCELOS, B. M. **Estudo de caso: os impactos dos indicadores de segurança no sistema de gestão de uma empresa construtora**. In: XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO. Anais. 2008.

BARKOKÉBAS JUNIOR, B.; VÉRAS, J. C.; CARDOSO, M. T. N.; CAVALCANTI, G. L.; LAGO, E. M. G. Diagnóstico de segurança e saúde no trabalho em empresa de construção civil no Estado de Pernambuco. In: XIII Congresso Nacional de Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo, 2004b

BARKOKÉBAS JÚNIOR, B.; RABBANI, E. R. K.; LAGO, E. M. G.; VASCONCELOS, B. M.; MACEDO, D. R. M.; ALENCAR, W. A. F.; ANDRADE, F. C. **Avaliação de riscos mecânicos e elétricos presentes em equipamentos de elevação vertical utilizados na construção civil**. In: XIII Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído – ENTAC. Canela – RS. Anais. 2010a.

BARKOKÉBAS JÚNIOR, B.; VASCONCELOS, B. M.; MONTEIRO, M. M.; MACEDO, D. R. M.; RAMOS, A. S. C. **Ensaio não destrutivo por líquido penetrante como ferramenta de auxílio a manutenção preditiva de equipamentos de elevação da construção civil**. In: XXX Encontro nacional de engenharia de produção – ENEGEP. São Carlos – SP. Anais. 2010b.

BRANCO FILHO, G. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Editoria Ciência Moderna Ltda, 2008.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário da Previdência Social**. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/conteudoDinamico.php?id=989> Acesso em: 05 Mai. 2012a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Cadastro geral de empregados e desempregados – CAGED. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/caged/estatisticas.htm> Acesso em 08 Jun 2012b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR-18** – Condições do meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Disponível em: [http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_18.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_18.asp) Acesso em: 10 jul. 2012c.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas regulamentadoras de segurança e medicina do trabalho. NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm> Acesso em: 15 Mai 2012d.

CAMPOS, A.; TAVARES, J. C.; LIMA, V. Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações. São Paulo: Editoria Senac SP, 2006.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Informativo econômico – Construção civil: desempenho e perspectivas**. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/files/textos/064.pdf> Acesso em: 08 jul 2012.

CINTRA máquinas. Cilindros e reguladores. Disponível em: <http://www.cintramaquinas.com.br> Acesso em: 30 Out 2012.

COPEZA. Caminhão basculante e sucateiro. Disponível em: [http://www.copeza.com.br/manut\\_caminhoes\\_basculantes\\_sucateiro.html](http://www.copeza.com.br/manut_caminhoes_basculantes_sucateiro.html) Acesso em: 04 Out 2012.

DEERE. Produtos. Disponível em: [http://www.deere.com.br/wps/dcom/pt\\_BR/regional\\_home.page](http://www.deere.com.br/wps/dcom/pt_BR/regional_home.page) Acesso em: 30 Out 2012.

DRAGONI, J. F. **Proteção de máquinas, equipamentos, mecanismos e cadeado de segurança**. São Paulo: LTr, 2011.

EKIPATECK – Elevadores a cabo e cremalheira. Disponível em: <http://www.ekipateck.com.br/> Acesso em: 08 jul 2012.

EQUIPE EHS ALUMAR. Caderno de EHS para expansão da Refinaria Alumar. Revisão 07. São Luis/MA. 2007.

FARIAS FILHO, A. **Elevadores na construção civil**. Programa de Pós-graduação em Engenharia da Escola Politécnica de Pernambuco – UPE/POLI. Recife, 2007.

FUNDACENTRO - FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO (Ed.). **Recomendações Técnicas de Procedimentos 02: Elevadores de Máquinas**. Brasília, 2001. 38 p.

GEHBAUER, F. EGGENSBERGER, M. ALBERTI, M. E. NEWTON, S. A. **Planejamento e Gestão de Obras**. CEFET-PR, Curitiba, 2002.

GRUPO MONTARTE – Plataformas e elevadores cremalheira. Disponível em: <http://www.montarte.com.br/sistema2/index.php> Acesso em: 08 jul 2012.

GURSKI, C. A. Curso de operadores de refinaria: **noções de confiabilidade e manutenção industrial**. Curitiba: Petrobras. 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção – Análise de resultados**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2007/default.shtm> Acesso em: 05 abr. 2012.

ILO – International Labour Organization. Organização Internacional do Trabalho – OIT. ILO Introductory Report: Global trends and challenges on occupational safety and health. **In: XIX World Congress on Safety and health at work**. Istambul, Turquia. Setembro de 2011.

INDICADORES preocupam. **Anuário Brasileiro de Proteção**. Brasil. v.17. 2012

LAGO, E. M. G. **Proposta de sistema de gestão em segurança no trabalho para empresas da construção civil**. 2006. 195 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2006.

LICHTENSTEIN, N. B. **O uso da grua na construção do edifício**. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, 1987. 14p. (Boletim Técnico – BT PCC 18/87).

LOCAGYN. Elevador de cremalheira. Disponível em: <http://www.locagyn.com.br/construcao-civil/elevadores/elevador-de-cremalheira> Acesso em: 04 Out 2012.

LOTURCO, B. Elevador de cremalheira. Revista Equipe de Obra. Disponível em: <http://www.equipedebra.com.br/construcao-reforma/49/elevador-de-cremalheira-veja-quais-sao-as-caracteristicas-desse-261028-1.asp> Acesso em: 04 Out 2012.

MATTOS, U. A. O.; MÁSCULO, F. S. Higiene e segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier / Abepro, 2011.

MECAN – Indústria de equipamentos para construção. **Elevador de cabina fechada Guincho**: instruções para instalação, operação, manutenção e catálogo de peças. Departamento de engenharia de produção e novos produtos. 2010.

MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Européia e aos Estados Unidos. Revista Produção, v. 19, p.388-399, mai/ago. 2009

MENDES, R. **Máquinas e acidentes do trabalho**. Brasília: TEM/SIT; Mapas, 2001. 13 v. (Coleção previdência social).

MENEGOTTI. Máquinas para construção. Disponível em: <http://www.menegotti.ind.br/pt/MENMAQ/Produtos/Betoneiras> Acesso em: 04 Out 2012.

MORAES, G. **Normas regulamentadoras comentadas**. Legislação de segurança e saúde no trabalho. ed.7. vol. 2. 2009.

MOURA, C. N. C.; CARREIRO, A. A. **Utilização de grua de torre fixa em obras imobiliárias**. Disponível em: [http://info.ucsal.br/banmon/mostra\\_dados\\_doc.php?Seq=372&Pag=184&Doc=3](http://info.ucsal.br/banmon/mostra_dados_doc.php?Seq=372&Pag=184&Doc=3) Acesso em: 14 mai. 2012. Publicação em: 20 Dez 2010.

NEITZEL, R. L.; SEIXAS, N. S.; REN, K. K. A review of crane safety in the construction industry. Occupational and environmental Hygiene. vol.16. 2001.

NOWAK. Produtos da Construção civil. Disponível em: [http://www.nowak.com.br/loja/main.asp?link=vibradores\\_de\\_concreto](http://www.nowak.com.br/loja/main.asp?link=vibradores_de_concreto) Acesso em: 30 Out 2012.

OLIVEIRA, P. V.; SILVA, M. L. As cores na prevenção. Prêmio destaque Odebrecht 2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/88171478/As-Cores-Na-Prevencao-de-Acidentes> Acesso em: 15 Jan 2013.

PABLO, J. A. F. et al. **Manual de Seguridad en el trabajo**. Fundación Mapfre. Madrid – Espanha. 1992.

PEREIRA, D. M. **Manutenção industrial**. Fundação de apoio à escola técnica. Centro de ensino técnico e profissionalizante Quintino. 2004.

PERTTULA, P.; MERJAMA, J.; KIURULA, M.; LAITINEN, H. Accidents in materials handling at construction sites. *Construction management and economics*. 21. (729 – 736). 2003.

PERTTULA, P.; KORHONEN, P.; LEHTELA, J. RASA, P.; KITINOJA, J. MAKIMATTILA, S.; LESKINEN, T. Improving the safety and efficiency of materials transfer at a construction site by using an elevator. *Journal of construction engineering and management – ASCE*. 2006.

PINGON. **Elevadores e Gruas**. Disponível em: <http://www.pingon.com.br/historia.php> Acesso em: 14 jul 2011.

PRINCÍPIOS de segurança. Escolha das medidas de proteção. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAnIAF/medidas-protecao-maquinas> Acesso em: 02 Jul 2012.

ROUSSELET, E. da S.; FALCÃO, C. **A segurança na obra: manual técnico de segurança do trabalho em edificações prediais**. Rio de Janeiro: Interciência: Sobes, 1999.

SAAD, E. G. et al. **Segurança, higiene e medicina do trabalho na construção civil**. São Paulo: Fundacentro, 1980.

SANT'ANNA, R. E. **Prevenção de acidentes na utilização de guas para o transporte de materiais em obras verticais**. Programa de Pós-graduação em Engenharia da Escola Politécnica de Pernambuco – UPE/POLI. Recife, 2007.

SANTOS, Aguinaldo. **Método alternativo de intervenção em obras de edificações enfocando o sistema de movimentação e armazenamento de materiais**: Um estudo de caso. 1995. 172p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

SAMPAIO, J. C. A. Manual de aplicação da NR 18. São Paulo: Pini: Sinduscon-SP, 1998.

SELLTIZ, C., JAHODA, M., DEUTSCH, M. & COOK, S. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: E.P.U., EDUSP, 1975.

SERTYESILISIK, B.; TUNSTALL, A.; MCLOUGLIN, J. An investigation of lifting operations on UK construction sites. Safety Science. Elsevier. 48. 72 – 79. 2009.

SHERIQUE, J. **Nova NR 12 – Segurança no trabalho em máquina e equipamentos**. Revista Cipa. Ano XXXIII. n. 385. 2011.

SOUZA, U. E. L.; FRANCO, L. S. **Definição do Layout do canteiro de obras**. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil da USP, 1997. 21p. (Boletim Técnico – BT PCC 177).

STAIDEL, G. **Segurança na construção civil**. Disponível em: <http://actuconsultoria.com.br/downloads.html> Acesso em: 14 Mai. 2012.

STELLMAN, J. M. et al. **Enciclopedia de salud e seguridad en el trabajo**. Ministerio do trabajo e asuntos sociales. Subdirección general de publicaciones. Madrid. 2001.

USSAN, S. **Equipamentos: uso e manutenção**. Revista Cipa. Ano XXXII, n. 379. 2011.

WEBER, A. J.; AMARAL FILHO, D.; ALEXANDRIA JUNIOR, J. P.; CUNHA, J. A. P.; ARAÚJO, P. Curso técnico mecânico: **manutenção industrial**. SENAI – Centro de formação profissional “Alvimar Carneiro de Rezende”. Contagem – MG. 2008.

## **ANEXO A**

*Check-list* utilizado no Projeto de Condições Inseguras em Obras da Construção Civil  
pelo Sinduscon/PE



**PROJETO 2 - PESQUISA DAS CONDIÇÕES INSEGURAS EM OBRAS  
DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM PERNAMBUCO  
2012**

Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da  
Construção Civil - NR 18

/ /2012

Visita nº.

Empresa /Obra

EMPRESA: \_\_\_\_\_

DIRETOR: \_\_\_\_\_

EMPREENDIMENTO: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

BAIRRO: \_\_\_\_\_ CIDADE/UF: \_\_\_\_\_

FASE DA OBRA:

          ESCAVAÇÃO ( ) FUNDAÇÃO ( ) ESTRUTURA ( ) ALVENARIA ( ) ACABAMENTO ( )

ENG. RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_ FONE: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

TÉC. SEGURANÇA: \_\_\_\_\_ FONE: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

CONTATO/FUNÇÃO AGENDAMENTO: \_\_\_\_\_

TELEFONE: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_      FAX DO ESCRITÓRIO: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

CONTATO/FUNÇÃO ACOMPANHANTE: \_\_\_\_\_

TURNO DA VISITA:    MANHÃ ( )    TARDE ( )

PESQUISADOR (ES): \_\_\_\_\_

NÚMERO TOTAL DE TRABALHADORES: \_\_\_\_\_    NÚMERO DE TRABALHADORES ALOJADOS: \_\_\_\_\_

DATA PREVISTA PARA O TÉRMINO DA OBRA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_

OBSERVAÇÃO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PARCERIAS:

SINDUSCON/PE - ADEMI/PE - CREA/PE - FIEPE/SESI - SENAI - IFPE - SRTE/PE -  
FUNDACENTRO - INSS/PE - POLI/UPE - SENAI - SESI - UNICAP - AEOPP - SEBRAE/PE

**EMPRESAS TERCEIRIZADAS OU SUBCONTRATADAS**

1. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

2. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

3. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

4. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

5. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

6. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

7. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

8. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

9. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

10. Nome da Empresa / Responsável: \_\_\_\_\_

Atividade exercida: \_\_\_\_\_

Número de trabalhadores: \_\_\_\_\_ Telefone de Contato: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ / ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**SUBCONTRATADAS OU TERCEIRIZADAS:**

Existe contrato especificado para atividade exercida pela empresa contratada?

S  (0)    N  (1)

3	
<b>18.2 – COMUNICAÇÃO PRÉVIA:</b>	
18.2.1 - Foi estabelecido uma comunicação prévia das informações necessárias para início das atividades à SRTE/PE? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1)	
<b>18.3 – PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil):</b>	
18.3.1 – Quanto ao PCMAT: a) Foi devidamente elaborado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) b) Encontra-se Atualizado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) c) Está sendo cumprido? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) 18.3.1.2 - O PCMAT está disponível na obra? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
<b>9.1 – PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais):</b>	
9.1.1 - O PPRA foi elaborado pela empresa e está sendo cumprida? (Pode fazer parte do PCMAT ou substituí-lo em obras com menos de 20 funcionários) S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1)	
9.2.1.1 – Está sendo feita uma análise global do PPRA, para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1)	
<b>18.33 – CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes):</b>	
18.33.1 - A CIPA Centralizada está constituída na empresa? (1 ou mais canteiros de obras ou frentes de trabalho com até 70 trabalhadores) S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
18.33.3 - A CIPA está constituída na obra? (70 ou mais trabalhadores no canteiro de obras ou frente de trabalho) S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
18.33.7 - As atas de reuniões da CIPA estão atualizadas? E estão disponíveis na obra? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
<b>7 – PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional):</b>	
7.1.1 – Quanto ao PCMSO: a) Foi elaborado pela empresa? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1)	
b) Encontra-se Atualizado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1)	
7.2.4 – O PCMSO foi implantado e está sendo cumprido? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1)	
7.4.1 – Estão sendo realizados os exames médicos obrigatórios? (admissional, periódico, retorno ao trabalho, mudança de função e demissional). S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
7.4.4 – O médico está emitindo os Atestados de Saúde Ocupacional em duas vias? (uma pro trabalhador e a outra para ficar no local de trabalho a disposição da fiscalização do trabalho). S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
<b>18.28 – TREINAMENTO:</b>	
18.28.1 - Todos os trabalhadores receberam treinamento admissional, bem como, estão recebendo o periódico? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
<b>18.4 - ÁREAS DE VIVÊNCIA:</b>	
<b>18.4.2 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS:</b>	
18.4.2.3 - As instalações sanitárias estão: a) Encontra-se em perfeito estado de conservação e higiene? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) c) As paredes são de materiais resistentes e laváveis? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) e) Ligadas diretamente com os locais destinados às refeições? S <input type="checkbox"/> (1) N <input type="checkbox"/> (0) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) f) Há necessidade de dependência para homens e mulheres? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) h) Com as instalações elétricas protegidas? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) i) Tem pé-direito de 2,50m? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) j) Está situado em local de fácil e seguro acesso, não sendo superior a 150m de distância? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
<b>18.4.2.5 - LAVATÓRIOS:</b>	
18.4.2.5.0 - O Canteiro de Obras dispõe de lavatórios? Na proporção de 1x 20 trabalhadores? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
18.4.2.5.1 - Os lavatórios são: c) Possui altura em torno de 0,90m (90cm)? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) d) Está diretamente ligado a rede de esgoto? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) e) Possui revestimento interno de material liso, impermeável e lavável? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) g) Dispõem de cestos para coleta de papéis usados? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) S/ Tampa <input type="checkbox"/> (T)	
<b>18.4.2.6 - VASOS SANITÁRIOS:</b>	
18.4.2.6.0 - O canteiro de Obras dispõe de vasos sanitários? Na proporção de 1x 20 trabalhadores? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) Insuficiente <input type="checkbox"/> (I)	
18.4.2.6.1 - Os vasos sanitários: a) Tem área mínima de 1,0 m <sup>2</sup> ? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) b) Possuem portas em bom estado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) c) As divisórias possuem altura mínima de 1,80m? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) d) Têm cestos com tampa e papel higiênico? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) Insuficiente <input type="checkbox"/> (I) S/ Tampa <input type="checkbox"/> (T)	
18.4.2.6.2 – Nos vasos sanitários: b) Há descarga em bom estado de uso? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) c) É ligado a rede de esgoto? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
<b>18.4.2.7 - MICTÓRIOS:</b>	
18.4.2.7.0 - O canteiro de obras dispõe de mictórios? Na proporção de 1x 20 trabalhadores? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) Insuficiente <input type="checkbox"/> (I)	
18.4.2.7.1 - Os mictórios são: b) O revestimento interno é impermeável e de fácil limpeza? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X) d) É disposto a uma altura máxima de 0,50m (50cm) em relação ao piso? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)	
VERSÃO 2012.1	

**18.4.2.8 - CHUVEIROS:**

18.4.2.8.0 - O canteiro de obras dispõe de chuveiros? Na proporção de 1x 10 trabalhadores?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.8.1 - Possui área mínima por chuveiro de 0,80m<sup>2</sup> e altura de 2,10m?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.8.2 - O piso é de material antiderrapante, possuindo declive para escoamento da água?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.8.4 - Há suporte para sabonete e cabide para toalha correspondente à cada chuveiro?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.8.5 - Os chuveiros elétricos estão adequadamente aterrados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.4.2.9 - VESTIÁRIO:**

18.4.2.9.1 - Há vestiário para os trabalhadores não alojados na obra?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.9.2 - O vestiário está localizado próximo aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.9.3 - Os vestiários possuem:

a) Paredes construídas com material de boa qualidade e resistentes?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

c) Cobertura adequada que proteja das intempéries?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

f) Armários individuais e seguros?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

g) Pé-direito mínimo de 2,50m?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

h) Está bem conservado e limpo?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

i) Bancos para atender aos operários da obra?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

**18.4.2.10 – ALOJAMENTO:** (para trabalhador alojado)

18.4.2.10.0 - O Canteiro de obras mantém trabalhadores alojados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

Quantos trabalhadores estão alojados? \_\_\_\_\_

18.4.2.10.1 - Os alojamentos têm:

d) Ventilação e iluminação adequada (Natural e/ou Artificial)?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

f) Área mínima de 3,0m<sup>2</sup>?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

g) Pé-direito mínimo de 2,50m para cama simples e de 3,0m para cama dupla (tipo beliche)?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

i) As instalações elétricas estão adequadamente protegidas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.10.2 - Há excesso de camas superpostas (mais de uma – beliche)?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.4.2.10.3 - O espaço livre entre as camas, bem como da superior e o teto é de, no mínimo 1,20m?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.10.4 - A cama superior do beliche tem proteção lateral e escada de acesso?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.10.5 - As dimensões das camas são 0,80m x 1,90m e os colchões com densidade 26 e espessura mínima de 0,10m (10cm)?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.10.6 - As camas estão em condições higiênicas adequadas, com lençol, fronha e travesseiro?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.10.8. É cozinhado ou aquecido qualquer tipo de alimentação dentro do alojamento.

S  (1) N  (0) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.10.9. O alojamento é mantido em permanente estado de conservação, higiene e limpeza.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.10.10 - Há fornecimento de água potável, fresca e filtrada de forma adequada, higiênica e na proporção de 01 para cada grupo de 25 trabalhadores ou fração?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

**18.4.2.11 - LOCAL DAS REFEIÇÕES:**

18.4.2.11.1 - Há local adequado para refeições dos trabalhadores?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.11.2 - O local para as refeições possuem:

b) Piso de concreto, cimentado ou de outro material?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

c) Cobertura que proteja das intempéries?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

d) Capacidade de acomodar à todos os trabalhadores de forma adequada?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

f) Lavatório nas proximidades?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

g) Mesas para as refeições são adequadas (tampos lisos e laváveis)?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

i) Cestos com tampa para coleta de lixo?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) S/ Tampa  (T)

j) Situação adequada para as refeições?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

l) Pé-direito mínimo de 2,80m?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

k) Comunicação direta com as instalações sanitárias?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.4.2.11.3 - No canteiro de obra existe um local adequado para o aquecimento e/ou preparo das refeições?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.11.4 - Há fornecimento de água potável, filtrada e fresca, por meio de bebedouro de jato inclinado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

**18.4.2.12 - COZINHA:**

\_\_\_\_\_ Sub. Contratada

18.4.2.12.1 - Na existência de cozinha, a mesma tem:

a) Ventilação adequada que permita boa exaustão?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

b) Possui pé-direito mínimo de 2,80m?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

g) Há pia para limpeza dos gêneros alimentícios e utensílios?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

h) Possui instalação sanitária de uso exclusivo do encarregado de manipular os gêneros alimentícios?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

i) Dispõem de cestos com tampa para detritos?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) S/ Tampa  (T)

j) Há equipamentos de refrigeração para preservação dos alimentos?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

l) as instalações elétricas estão adequadamente protegidas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

m) Os botijões de gás estão instalados em locais adequados, com boa ventilação e cobertos?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.12.2 - As pessoas que trabalham na cozinha estão adequadamente vestidas com gorros e aventais?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.4.2.13 – LAVANDERIA:** (para trabalhador alojado)

Subcontratada

18.4.2.13.1 – As áreas de vivência possuem local próprio, coberto, ventilado e iluminado para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.4.2.13.2 – Este local é dotado de tanques individuais ou coletivos na proporção de 1 para cada grupo de 20 trabalhadores alojados ou fração?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.4.2.13.3 – Esse serviço é feito por empresa terceirizada sem nenhum ônus para o trabalhador?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.4.2.14 - ÁREA DE LAZER:** (para trabalhador alojado)

18.4.2.14.1 - Há local destinado para o lazer ou recreação dos trabalhadores alojados podendo este ser o próprio refeitório?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### **18.5 - DEMOLIÇÃO:**

Subcontratada

18.5.1. Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água foram desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.5.2 - As construções vizinhas à obra foram adequadamente preservadas, quanto a sua estabilidade?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.5.6 - As escadas são mantidas livres para circulação de emergência?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.5.7 - Há lançamento de materiais em queda livre?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.5.8 - A remoção dos entulhos, por gravidade, é feita por meio de calhas fechadas e inclinação máxima de 45°?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.5.11 - Os entulhos estão em posições seguras e livres de desabamento?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### **18.6 - ESCAVAÇÕES, FUNDAÇÕES E DESMONTE DE ROCHAS:**

Subcontratada

\* 18.6.2 - Muros e edificações vizinhas, quando necessários, são adequadamente escorados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.6.5 - Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m estão sendo escorados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.6.7 - As escavações com mais de 1,25m de profundidade estão com rampas ou escadas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.6.8 - Os materiais retirados das escavações estão sendo depositadas a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.6.9 - Os taludes com altura superior a 1,75m estão sendo escorados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.6.11 - Há sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro no canteiro de obras e vias públicas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.6.12. Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação estão sendo sinalizados de advertência permanente.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.6.13 - Há pessoas não autorizadas em áreas de escavação e cravação de estacas?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.6.15. Os cabos de sustentação do pilão do bate-estaca, estão com comprimento para que haja, em qualquer posição de trabalho, um mínimo de 6 (seis) voltas sobre o tambor.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### **18.7 - CARPINTARIA:**

Subcontratada

18.7.1. As operações em máquinas e equipamentos da carpintaria somente estão sendo realizadas por trabalhadores qualificados.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.7.2 - A serra circular está:

\* a) Instalada em mesa estável, de material resistente, com suas faces inferiores, anterior e posterior, fechadas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* b) A carcaça do motor está aterrada eletricamente?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* c) O disco está em perfeitas condições de uso?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* e) Está provida de coifa e cutelo divisor, com identificação do fabricante, e ainda, o coletor de serragem?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.7.3. Nas operações de corte de madeira, estão sendo utilizados dispositivo empurrador e guia de alinhamento.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.7.4 – As lâmpadas de iluminação da carpintaria estão protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.7.5 – A carpintaria tem piso resistente, nivelado e antiderrapante, e cobertura capaz de proteger os trabalhadores contra quedas de materiais e intempéries.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

#### **18.8 - ARMAÇÕES DE AÇO:**

Subcontratada

18.8.1 – A dobragem e o corte de vergalhão de aço é realizado sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, afastado das áreas de circulação?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.8.2 – As armações de estruturas verticais estão sendo apoiadas e escoradas para evitar tombamento e desmoroamento?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.8.3 – A área de trabalho destinada à bancada de armação possui cobertura resistente para a proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.8.3.1 – As lâmpadas de iluminação da área de trabalho da armação de aço estão protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas ou de vergalhões?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.8.5 - Há pontas verticais de vergalhões de aço desprotegidos?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.8.6 - Durante a descarga de vergalhões de aço a área fica isolada?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.9 - ESTRUTURA DE CONCRETO:

Subcontratada

\* 18.9.3 - Os suportes e escoras de fôrmas são inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.9.4 - Na desfôrma está sendo viabilizado meio que impeçam a queda livre de seções de fôrmas e escoramentos, havendo isolamento e sinalização ao nível do terreno?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.9.5 - As armações de pilares são estaiadas ou escoradas antes do cimbramento?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.9.6 - Nas operações de protensão de cabos de aço a área fica isolada e sinalizada?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.9.8 - As conexões dos dutos transportadores de concreto possuem dispositivos de segurança para impedir separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.9.11 - Os vibradores possuem isolamento duplo e os cabos de ligação possuem proteção contra choques mecânicos e cortes pela ferragem de modo a evitar a fuga de corrente?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.11 - OPERAÇÕES DE SOLDAGEM E CORTE A QUENTE:

Subcontratada

18.11.1 - As operações de soldagem e corte a quente está sendo realizada por trabalhadores qualificados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.11.6 - As mangueiras possuem dispositivo contra o retrocesso das chamas na saída do cilindro e chegada do maçarico?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.11.7 - Há substâncias inflamáveis e/ou explosivas próximo às garrafas de O<sub>2</sub> (oxigênio).

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.11.8 - Os equipamentos de soldagem elétrica estão aterrados eletricamente?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.12 - ESCADAS, RAMPAS E PASSARELAS:

Subcontratada

18.12.1 - A madeira usada para construir escadas, rampas e passarelas é de boa qualidade, não apresentando nós e rachaduras, bem como, está seca e não foi usada pintura para encobrir suas imperfeições?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.12.2 - As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas são dotados de corrimão e rodapé?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.12.5.2 - A escada de mão tem seu uso restrito para acessos provisórios e serviços de pequeno porte?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.12.5.4 - Há uso de escadas de mão com montante único?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

\* 18.12.5.5 - Estão sendo colocadas escadas de mãos nas proximidades de portas, áreas de circulação ou nas proximidades de aberturas e vãos?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.12.5.7 - Há escada de mão junto a redes e equipamentos elétricos desprotegidos?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

\* 18.12.6.2 - Há rampas com inclinação superior a 30° em relação ao piso?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.12.6.5 - Há ressalto entre o piso da passarela e o piso do terreno?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

#### 18.13 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS DE ALTURA:

Subcontratada

18.13.2 - Há aberturas no piso?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.13.2.1 - As aberturas utilizadas no transporte vertical estão protegidas por guarda - corpo e por sistema de fechamento (tipo cancela)?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

\* 18.13.3 - Os vãos de acesso às caixas dos elevadores tem fechamento provisório de, no mínimo, 1,20m de altura, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura, até a colocação definitiva das portas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.13.4 - Há na periferia da edificação, a instalação de proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais a partir do início dos serviços necessários a concretagem da primeira laje? (Guarda-Corpo)

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

\* 18.13.5 - Quanto à proteção contra quedas, constituída de anteparos rígidos, em sistema de guarda-corpo e rodapé:

a) é construído com altura de 1,20m (um metro e vinte centímetros) e 0,70m (setenta centímetros) para o travessão intermediário.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

b) tem rodapé com altura de 0,20m (vinte centímetros).

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

c) os vãos entre travessas estão preenchidos com tela ou outro dispositivo que garanta o fechamento seguro das aberturas.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.13.6 - Se a edificação tem mais de 4 (quatro) pavimentos: existe uma plataforma principal de proteção (Bandeja), instalada na primeira laje que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do nível do terreno?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.13.7 - Acima e a partir da plataforma principal de proteção (Bandeja) estão instaladas plataformas secundárias, em balanço de 3 em 3 lajes?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.13.8 - Se a construção do edifício possui pavimentos no subsolo, está sendo instaladas, ainda, plataforma terciárias de proteção, de 2 em 2 lajes, contadas em direção ao subsolo e a partir da laje referente à instalação da plataforma principal de proteção?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.13.9 - A partir da plataforma principal, em todo o perímetro da construção, é mantida telas protetoras contra projeção de materiais e ferramentas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.13.11 - os materiais retidos nas plataformas são retirados sistematicamente de forma a evitar sobrecarga?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.14 - MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS E PESSOAS:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.14.1.2 - A manutenção dos equipamentos de transporte é executada por trabalhador qualificado, sob supervisão de profissional legalmente habilitado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Subcontratada  (S)

18.14.7 - Há vistorias regulares nos equipamentos de guindar e transportar?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.15 - O cabo de aço situado entre o tambor de rolamento e a roldana livre, estão isolado por barreira segura, de forma que se evite circulação e o contato acidental de trabalhadores?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.14.21 - TORRES DE ELEVADORES:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.14.21.2 - Há trabalhador qualificado para montagem e desmontagem das torres de elevadores?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Subcontratada  (S)

18.14.21.5 - A torre de elevador e o guincho possuem base única, e está concretada, bem nivelada e rígida?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.14.21.8 - Os elementos de contraventamento da torre estão contrapinados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.9 - A fixação das torres à estrutura da edificação é feita a cada laje ou pavimento?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.12 - As torres, acima da última laje, são mantidas estaiadas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.13 - As torres montadas externamente às construções estão estaiadas através dos montantes posteriores?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.13.1 - As torres de elevadores de materiais estão protegidas por meio de telas de arame galvanizados ou material de resistência e durabilidade equivalentes?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.14 - A torre e o guincho do elevador foram adequadamente aterrados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.15 - Nos acessos de entrada a torre do elevador, os mesmos possuem barreira, recuada no mínimo em 1,80m de altura, no intuito de bloquear o acesso acidental dos trabalhadores a torre?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.14.21.16 - Há proteção e sinalização nas torres de elevadores proibindo a circulação de trabalhadores através das mesmas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Insuficiente  (I)

18.14.21.18 - Nos acessos de entrada na torre do elevador foi instalado dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Danificado  (D)

18.14.21.19 - As rampas de acesso à torre do elevador estão:

a) Provida de sistema de guarda-corpo e rodapé?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

b) O piso é resistente e sem aberturas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

c) Está fixada a estrutura do prédio e da torre?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

d) A inclinação é ascendente no sentido da torre?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.21.20 - Há altura livre de no mínimo 2,0m sobre a rampa?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.14.22 - ELEVADORES DE TRANSPORTE DE MATERIAIS:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.14.22.1 - Passageiros são transportados nos elevadores de transporte de materiais?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.14.22.2 - No interior do elevador de materiais foram fixadas indicações de carga máxima permitida e proibição de transporte de passageiros?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.14.22.3 - O posto de trabalho do guincho fica isolado e protegido sendo dotado de assento?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.22.4 - Os elevadores de materiais dispõem de:

a) Sistema de frenagem automática?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

b) Há sistema de segurança eletromecânico?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

c) Há trava de segurança e freio do motor?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

d) Interruptor de corrente, Só existindo movimento no elevador com as portas e painéis fechados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.22.5 - Há livro próprio de inspeção e está atualizado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X) Desatualizado  (D)

18.14.22.6 - Há dispositivo de tração na subida e descida de modo a impedir a decida da cabina em queda livre (banguela)?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.22.7 - Os elevadores de materiais são dotados de botão, em cada pavimento, para acionar lâmpada ou campainha junto ao guincho, a fim de garantir comunicação única?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.14.23 - ELEVADORES DE PASSAGEIROS (OU MISTO):**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.14.23.2 - Estão sendo transportado simultaneamente cargas e passageiros no elevador de passageiros?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.14.23.1 - Quando ocorre o transporte de carga, o comando do elevador é feito externamente?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.23.3 - O elevador de passageiros possui:

b) Sistema de frenagem automática?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

c) Sistema de segurança eletromecânico?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

d) A movimentação do elevador só ocorre com as portas fechadas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

f) Freio manual situado na cabine, interligado ao interruptor de corrente que quando acionado desligue o motor?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.23.4 - Há livro de inspeção e está atualizado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.23.5 - Na cabine do elevador de passageiros, existe iluminação adequada (Natural ou Artificial) e tem a indicação com o número máximo de passageiros?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.14.25 – ELEVADOR DE CREMALHEIRA:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.14.25.1 – Os elevadores de cremalheira para transporte de pessoas e materiais estão obedecendo às especificações do fabricante para montagem, operação, manutenção, desmontagem, e está sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.25.2 – Os manuais de orientação do fabricante estão a disposição, no canteiro de obras?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.14.24 - GRUAS:**

18.14.24.7 - A grua está eletricamente aterrada?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.24.12 – As áreas de carga e descargas são delimitadas, permitindo o acesso às mesmas somente o pessoal envolvido na operação ?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.14.24.13 - A grua possui alarme sonoro?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.15 - ANDAIMES:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.15.3 - O piso dos andaimes possuem forração completa, antiderrapante, bem como está nivelado e fixado de modo seguro e resistente?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.6 - Os andaimes dispõem de sistema guarda-corpo e rodapé em todo o seu perímetro inclusive em suas cabeceiras?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.8 - Há utilização de escadas ou outros meios sobre o piso dos andaimes, com o objetivo de atingir lugares mais altos?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

**Andaime Simplesmente Apoiado**

18.15.11 - Há trabalho sobre cavaletes com altura superior a 2,0m e largura inferior a 0,90m (90cm)?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.15.12 - Existe proteção adequada para os trabalhos em andaimes na periferia da edificação?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.13 - Há deslocamento de andaimes com trabalhadores sobre os mesmos?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

**Andaimes Fachadeiros**

18.15.20 - Os andaimes fachadeiros dispõem de escada incorporada à sua estrutura para acesso dos trabalhadores?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.21 - Há cordas ou sistema próprio de içamento nos andaimes fachadeiros?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.25 - Há telas protetoras ou material de resistência e durabilidade equivalente nos andaimes fachadeiros?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**Andaimes Móveis**

18.15.26 - Os rodízios dos andaimes estão providos de travas de modo a evitar deslocamentos acidentais?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.27 - Os andaimes móveis estão sendo utilizados somente em superfícies planas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**Andaimes em Balanço**

18.15.29 - Os andaimes, em balanço, estão contra ventado e ancorado?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**Andaimes Suspensos Mecânicos (Balanças)**

18.15.30.1 – Os andaimes suspensos possuem placa de identificação com identificação de carga máxima permitida?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.31 - Os trabalhadores estão utilizando cinto de segurança tipo pára-quedista, ligado ao trava-quedas de segurança este, ligado a cabo-guia fixado em estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime suspenso.

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

\* 18.15.33 - Há o uso de cordas de fibras naturais ou artificiais para a sustentação dos andaimes suspensos mecânicos?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.15.32.3 - Há fixação de vigas de sustentação dos andaimes suspensos mecânicos por meio de sacos com areia, latas com concreto ou similares?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.15.37 – Os andaimes suspensos estão convenientemente fixados à estrutura da edificação na posição de trabalho?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.39 – Os andaimes suspensos estão sendo interligados para circulação de pessoas ou execução de tarefas?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.15.42 – Os andaimes suspensos são dotados de proteção da catraca?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**Cadeira Suspensa**

18.15.50 - A sustentação da cadeira é feita por meio de cabo de aço ou cabo de fibra sintética?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.52 – No uso de cadeira suspensa, o trabalhador está utilizando cinto de segurança tipo pára-quedista, ligado ao trava-quedas em cabo guia independente?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.15.54 - Há na obra improvisação de cadeira suspensa?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

**18.16 - CABO DE AÇO E CABOS DE FIBRA SINTÉTICA:**

\* 18.16.2 - Há cabos de aço de tração sendo utilizado com emendas ou pernas quebradas que possam a vir comprometer sua segurança?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.16.3 - Os cabos de aço e de fibra sintética estão fixados por meio de dispositivo que impeçam deslizamento e desgaste?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.17 - ALVENARIA, REVESTIMENTO E ACABAMENTOS:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.17.2 - Na execução dos serviços de revestimento e acabamento, os quadros fixos de tomadas energizadas são protegidas?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

**18.18 – TELHADOS E COBERTURAS:**

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.18.1.1 - Há instalação de cabo-guia de aço, para fixação do cinto de segurança tipo pára-quedista nos serviços em telhados?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

9	
<p>18.18.1.2 - Os cabos-guias têm suas extremidades fixadas à estrutura de edificação por meio de suporte de aço inoxidável ou material equivalente? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.18.2 Nos locais onde se desenvolvem trabalhos em telhados, existe sinalização e isolamento de forma a evitar que os trabalhadores no piso inferior sejam atingidos por eventual queda de materiais e equipamentos. S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>	<p>18.21.16 - As estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos estão eletricamente aterrados? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.21.18 - Os quadros gerais de distribuição são mantidos trancados, bem como, sendo seus circuitos identificados? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.21.20 - As máquinas ou equipamentos elétricos móveis estão ligados por intermédio de conjunto plugue e tomada? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p><b>Deliberação do CPR/PE</b> – Há DR (Dispositivo Residual) instalado de maneira a cobrir todos os equipamentos elétricos. S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>
<b>18.19 – SERVIÇOS EM FLUTUANTES:</b>	
_____ Subcontratada <input type="checkbox"/>	
<p>18.19.1 – Em atividades com riscos de queda na água são usados coletes salva-vidas (flutuantes) pelos trabalhadores expostos? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>	
<b>18.20 - LOCAIS CONFINADOS:</b>	
_____ Subcontratada <input type="checkbox"/>	
<p>18.20.1 - Nas atividades que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho estão sendo adotadas medidas especiais, tais como: a) Treinamento e orientação para os trabalhadores quanto aos riscos a que estão submetidos, a forma de preveni-lo e o procedimento a ser adotado em situações de riscos? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>b) Nos serviços em que se utilizem produtos químicos, os trabalhadores estão realizando suas atividades com o EPI adequado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>e) Há uso de O<sub>2</sub> (oxigênio) para ventilação de local confinado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>g) Nos espaços confinados, há sinalização com informação clara e permanente durante a realização dos serviços? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>j) A cada grupo de 20 trabalhadores, 2 deles são treinados para resgate, bem como, há uso de cordas ou cabos de segurança e armaduras para amarração que viabilizem meios seguros de resgate? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>	<p>18.22.2 - Há proteção das partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.22.4 – As máquinas e equipamentos de grande porte protegem adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.22.7 - As máquinas e os equipamentos possuem dispositivos de acionamento e parada localizada de modo que: a) Seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>b) É localizada em zona perigosa da máquina ou equipamento? S <input type="checkbox"/> (1) N <input type="checkbox"/> (0) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>c) Pode ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>d) Pode ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador ou por qualquer outra pessoa de forma acidental? (uso de botoeira e não alavanca) S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>e) Acarreta riscos adicionais ao operador? S <input type="checkbox"/> (1) N <input type="checkbox"/> (0) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.22.8 – Toda máquina possui dispositivo de bloqueio que impede seu acionamento por pessoa não-autorizada? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.22.11 – As inspeções de máquinas e equipamentos estão sendo registradas? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.22.18 - As ferramentas de fixação a pólvora estão sendo operadas por trabalhadores qualificados e devidamente autorizadas? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.22.18.3. Há presença de pessoas nas proximidades do local do disparo, das ferramentas de fixação à pólvora, inclusive o ajudante. S <input type="checkbox"/> (1) N <input type="checkbox"/> (0) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>
<b>18.21 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:</b>	
_____ Subcontratada <input type="checkbox"/>	
<p>18.21.1 - Os trabalhos em instalações elétricas são realizados por trabalhador qualificado sob supervisão de profissional legalmente habilitado? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>* 18.21.2 - Há serviços em instalações sendo executadas com o circuito elétrico energizado? S <input type="checkbox"/> (1) N <input type="checkbox"/> (0) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>* 18.21.2.1 – Há uso de EPI quando não for possível a desenergização? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>* 18.21.3 - Há partes vivas desprotegidas de circuitos e equipamentos elétricos? S <input type="checkbox"/> (1) N <input type="checkbox"/> (0) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.21.6 - Os circuitos elétricos estão protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.21.8 - As chaves blindadas estão convenientemente protegidas de intempéries? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p> <p>18.21.10 - Há utilização de chaves blindadas como dispositivo de partida e parada de máquinas? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>	
<b>18.23 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI):</b>	
_____ Subcontratada <input type="checkbox"/>	
<p>18.23.1 - Os EPI's estão sendo fornecidos e se encontram em bom estado de conservação e higienização? S <input type="checkbox"/> (0) N <input type="checkbox"/> (1) N Aplica <input type="checkbox"/> (X)</p>	
VERSÃO 2012.1	

18.23.1.1 Os trabalhadores estão utilizando os EPI'S adequadamente?

- a) Capacete S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 b) Botas S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 c) Luvas S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 d) Máscara S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 e) Avental de Couro S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 f) Perneira S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 g) Capa de Chuva S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 h) Proteção Auditiva S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 i) Óculos de Proteção S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 j) Protetor Solar S  (0) N  (1) N.A.  (X)  
 k) Toca Árabe S  (0) N  (1) N.A.  (X)

\* 18.23.3 - O cinto de segurança tipo pára-quadista (com talabarte duplo, deliberação do CPR/PE) está sendo utilizado sempre em atividades a mais de 2,0m de altura do piso ou em atividades nas quais haja risco de queda do trabalhador?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.23.3.1 - Há cinto de segurança dotado com sistema trava-quadras, bem como estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.24 - ARMAZENAGEM E ESTOCAGEM DE MATERIAIS:

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.24.1 - Os materiais estocados estão permitindo:

- a) O trânsito de pessoas e a circulação de materiais;  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)  
 b) O acesso aos equipamentos de combate a incêndio;  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)  
 c) Acesso e liberação de portas ou saídas de emergências;  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)  
 d) Ou ainda não estão provocando sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas?  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.26 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO:

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.26.1 - Estão sendo adotadas medidas de prevenção e combate a incêndios, tais como:

- a) Colocar extintores que atendam, de forma eficaz, às necessidades dos diversos setores, atividades, máquinas e equipamentos do canteiro de obras;  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)  
 b) Observar os prazos de validade dos extintores;  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)  
 c) Observar se os extintores se encontram em bom estado de uso, pronto para ser usado em caso de emergência.  
 S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.26.3 - Estão sendo executados serviços de soldagem e corte a quente em locais que estejam depositados, ainda que temporariamente, substâncias combustíveis, inflamáveis e explosivas?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

18.26.5 - Há no canteiro de obras, equipes de operários treinados para o primeiro combate ao fogo?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.27 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA:

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.27.1 - O canteiro de obras está sendo sinalizado com placas, cartazes ou similares para informação, identificação e advertência com o objetivo de promover a segurança no ambiente de trabalho?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.29 - ORDEM E LIMPEZA :

18.29.1 - O canteiro de obra é mantido organizado, limpo e desimpedido, nas vias de circulação, passagens e escadarias?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

18.29.4 - Há queima de lixo ou qualquer outro material no canteiro de obras?

S  (1) N  (0) N Aplica  (X)

#### 18.30 - TAPUMES:

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.30.1- O canteiro de obras está totalmente fechado com tapumes ou barreiras, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### 18.37 - DISPOSIÇÕES FINAIS:

\_\_\_\_\_ Subcontratada

18.37.3 - Há fornecimento gratuito por parte da empresa do uniforme, ao trabalhador, e sua reposição, quando danificada?

S  (0) N  (1) N Aplica  (X)

#### OBSERVAÇÕES:

## **APÊNDICE A**

*Check-list* utilizado para pesquisa de documentação de máquinas e equipamentos

Documentação de Máquinas e Equipamentos				
Data:				
Canteiro de Obra:				
Itens	Descrição	NA	CO	NC
<b>LIVRO DE INSPEÇÃO</b>				
1	12.112 As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?			
2	a) contendo cronograma de manutenção?			
3	b) contendo intervenções realizadas?			
4	c) contendo data da realização de cada intervenção?			
5	d) contendo serviço realizado?			
6	e) contendo peças reparadas ou substituídas?			
7	f) contendo condições de segurança do equipamento?			
8	g) contendo indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina?			
9	h) contendo nome do responsável pela execução das intervenções?			
10	12.112.1 O registro das manutenções está disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego?			
11	18.14.1.6 A empresa usuária de equipamentos de movimentação e transporte de materiais e ou pessoas possui o seu "Programa de Manutenção Preventiva" conforme recomendação do locador, importador ou fabricante?			
12	18.14.1.6.1 O Programa de Manutenção Preventiva está sendo mantido junto ao Livro de Inspeção do Equipamento?			
13	18.14.1.7 O uso dos elevadores após sua montagem ou manutenções sucessivas está sendo precedido de Termo de Entrega Técnica, elaborado por profissional legalmente habilitado, prevendo a verificação operacional e de segurança, respeitando os parâmetros indicados pelo fabricante, e sendo anexado ao Livro de Inspeção do Equipamento?			
14	18.14.1.8 A Entrega Técnica Inicial dos elevadores e respectivos relatórios de manutenção estão sendo feitos pelo responsável técnico da obra e constam no Livro de Inspeção do Equipamento?			
15	18.14.1.13 Estão sendo realizados testes nos freios de emergência dos elevadores na entrega para início de operação e, no máximo, a cada noventa dias, e o laudo está sendo devidamente assinado pelo responsável técnico pela manutenção do equipamento e os parâmetros utilizados estão sendo anexados ao Livro de Inspeção do equipamento existente na obra?			
16	18.14.23.4 Todo serviço executado no elevador de passageiros está sendo registrado no Livro de Inspeção do Elevador, o qual deverá acompanhar o equipamento e estar sob a responsabilidade do contratante?			
17	18.14.7 Os equipamentos de guindar e transportar materiais e pessoas estão sendo vistoriados diariamente, antes do início dos serviços, pelo operador, conforme orientação dada pelo responsável técnico do equipamento, atendendo as recomendações do manual do fabricante, e sendo registrada a vistoria em livro de inspeção do equipamento? (check-lists diários dos operadores de elevadores e guias)			
18	18.14.22.5 Todo serviço executado no elevador de materiais está sendo registrado no "Livro de Inspeção do Elevador" o qual deverá acompanhar o equipamento e estar sobre a responsabilidade do contratante?			
<b>PROCEDIMENTOS DE TRABALHO</b>				
19	12.110 Estão sendo elaborados e aplicados procedimentos de segurança e permissão de trabalho para garantir a utilização segura de máquinas e equipamentos em trabalhos em ESPAÇOS CONFINADOS?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

20	12.130 Estão sendo elaborados procedimentos de trabalho e segurança específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, a partir da análise de risco?			
<b>ORDENS DE SERVIÇO</b>				
21	12.132.1 Os serviços em máquinas e equipamentos estão sendo precedidos de ordens de serviço - OS - específicas?			
22	a) contendo a descrição do serviço?			
23	b) contendo a data e o local de realização?			
24	c) contendo o nome e a função dos trabalhadores?			
25	d) contendo os responsáveis pelo serviço e pela emissão da OS?			
<b>MANUAIS DOS EQUIPAMENTOS</b>				
26	12.125 As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?			
27	12.127 a) são escritos na língua portuguesa - Brasil?			
28	12.127 b) são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?			
29	12.127 c) possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?			
30	12.127 d) permanecem disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho?			
<b>CAPACITAÇÃO E REGISTRO DOS TRABALHADORES</b>				
31	12.135 A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos estão sendo realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim?			
32	12.139 O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento e o fornecido aos participantes fica à disposição da fiscalização, assim como a lista de presença dos participantes ou certificado, currículo dos ministrantes e avaliação dos capacitados?			
33	12.143.1 Os trabalhadores considerados capacitados possuem comprovação por meio de registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS ou registro de empregado de pelo menos dois anos de experiência na atividade e estão recebendo reciclagem sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho?			
34	12.145 A função do trabalhador que opera e realiza intervenções em máquinas está sendo anotada no registro de empregado, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico e em sua Carteira de Trabalho e Previdência Social - CTPS?			
35	18.14.1.1 - Os equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas estão sendo dimensionados por profissional de nível técnico ou graduado? (comprovações).			
36	18.14.1.2 – O montador e o responsável pela manutenção estão sendo qualificados (treinamento) anualmente?			
37	18.14.1.3 – Os serviços de instalação, montagem, desmontagem e manutenção dos elevadores estão sendo realizados por trabalhador qualificado e sob a supervisão de profissional legalmente habilitado? (comprovações).			
38	18.14.2.1 Os operadores possuem ensino fundamental completo e estão recebendo qualificação e treinamento específico no equipamento, com carga horária mínima de dezesseis horas e atualização anual com carga horária mínima de quatro horas? Obs.: Os operadores que possuírem experiência comprovada em CTPS, anterior a maio de 2011, é dispensada a exigência de ensino fundamental completo.			
<b>CREA E ART</b>				
39	18.14.1.4 A empresa fabricante, locadora ou prestadora de serviços em instalação, montagem, desmontagem e manutenção em equipamentos de transporte de materiais e pessoas, seja do equipamento em seu conjunto ou de parte dele, possui registro no CREA e está sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado com atribuição técnica compatível? (Registro da empresa no CREA e seu responsável é eng. mecânico com registro no CREA).			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

40	18.14.24.13 A empresa fornecedora, locadora ou de manutenção de guas possui registro no CREA para prestar tais serviços técnicos?			
41	18.14.24.13.1 Existe ART - Anotação de Responsabilidade Técnica referente a implantação, instalação, manutenção e retirada de guas, supervisionada por engenheiro legalmente habilitado com vínculo à respectiva empresa?			
42	18.14.24.14 Os dispositivos auxiliares de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), independentemente da forma de contratação ou de fornecimento, possuem: c) projeto elaborado por profissional legalmente, mediante emissão de ART, com especificação do dispositivo e descrição das características mecânicas básicas do equipamento?			
<b>DISPOSIÇÕES GERAIS</b>				
43	12.111.1 As manutenções preventivas estão sendo planejadas e gerenciadas por Eng. Mecânico?			
44	12.114 A manutenção das máquinas e equipamentos contempla a realização de ensaios não destrutivos - END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes?			
45	12.153 O empregador possui inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado?			
46	18.14.1.2 – O montador e o responsável pela manutenção trabalham devidamente identificados?			
47	18.14.24.3 - O posicionamento da primeira ancoragem, bem como o intervalo entre ancoragens posteriores, seguem as especificações do fabricante, fornecedor ou empresa responsável pela montagem da grua, mantendo disponível no local as especificações atinentes aos esforços atuantes na estrutura da ancoragem e do edifício?			
48	18.14.24.4 Está sendo elaborado um Termo de Entrega Técnica antes da entrega ou liberação para início de trabalho com utilização de grua, prevendo a verificação operacional e de segurança, bem como o teste de carga, respeitando-se os parâmetros indicados pelo fabricante?			
49	18.14.24.14 Os dispositivos auxiliares de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), independentemente da forma de contratação ou de fornecimento, estão sendo: b) inspecionados pelo sinaleiro ou amarrador de cargas, antes de entrar em uso? (check-lists diários do sinaleiro)			
50	18.14.24.15 A grua que não dispuser de identificação do fabricante, não possuir fabricante ou importador estabelecido ou, ainda, que já tenha mais de 20 (vinte) anos da data de sua fabricação, possui laudo estrutural e operacional quanto à integridade estrutural e eletromecânica, bem como, atende às exigências descritas nesta norma, inclusive com emissão de ART por engenheiro mecânico?			
51	18.14.24.15.1 Este laudo foi realizado dentro do período de 2 (dois) anos?			
<b>PLANO DE CARGA PARA GRUAS</b>				
52	18.14.24.1.2 - Existe um plano de carga especificando a área de cobertura da grua, bem como interferências com áreas além do limite da obra?			
53	18.14.24.17 A implantação e a operacionalização de equipamentos de guindar devem estar previstas em um documento denominado “Plano de Cargas” que deverá conter, no mínimo, as informações constantes do Anexo III desta NR - “PLANO DE CARGAS PARA GRUAS”.			
54	I – Dados do local de instalação do(s) equipamento(s): - Nome do empreendimento? - Endereço completo? - Número máximo de trabalhadores?			
55	II – Dados da empresa responsável pela obra: - Razão social e Endereço completo? - CNPJ e Telefone? - Responsável técnico com número do registro no CREA?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

56	<p>III – Dados do(s) equipamento(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo?</li> <li>- Altura inicial e final?</li> <li>- Comprimento da lança?</li> <li>- Capacidade de ponta?</li> <li>- Capacidade máxima?</li> <li>- Alcance?</li> <li>- marca?</li> <li>- Modelo?</li> <li>- Ano de fabricação?</li> </ul>			
57	<p>IV - Não havendo identificação do fabricante, atender ao disposto no item 18.14.24.15.</p>			
58	<p>V – Fornecedor(es)/Locador(es) do(s) equipamento(s)/Proprietário(s) do(s) equipamento(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razão social e Endereço completo?</li> <li>- CNPJ e Telefone?</li> <li>- Responsável técnico com número do registro no CREA?</li> </ul>			
59	<p>VI – Responsável(is) pela manutenção da(s) Gruas(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razão social e Endereço completo?</li> <li>- CNPJ e Telefone?</li> <li>- Responsável técnico com número do registro no CREA e número de registro da empresa no CREA?</li> </ul>			
60	<p>VII – Responsável(is) pela montagem e outros serviços da(s) Grua(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razão social e Endereço completo?</li> <li>- CNPJ e Telefone?</li> <li>- Responsável técnico com número do registro no CREA e número de registro da empresa no CREA?</li> </ul>			
61	<p>VIII – Local de instalação da(s) Grua(s): Verificar no croqui a locação dos seguintes itens:- Canteiro(s)/contêineres/áreas de vivência?- Vias de acesso/circulação de pessoal/veículos?- Áreas de carga e descarga de materiais?- Áreas de estocagem de materiais?- Outros equipamentos (elevadores, guinchos, geradores e outros)?- Redes elétricas, transformadores e outras interferências aéreas?- Edificações vizinhas, recuos, vias, córregos, árvores e outros?- Projeção da área de cobertura da lança e contralança?- Projeção da área de abrangência das cargas com indicações de trajetos?- Todas as modificações tanto nas áreas de carregamento quanto no posicionamento ou outras alterações verticais ou horizontais?</p>			
62	<p>IX – Sistema de segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataformas aéreas fixas ou retráteis para carga e descarga de materiais?</li> <li>- Placa de advertência referente às cargas aéreas, especialmente em áreas de carregamento e descarregamento (de acordo com 18.27.1g)?</li> <li>- uso de colete refletivo?</li> <li>- comunicação entre o sinaleiro/amarrador e o operador de guas através de rádio comunicador em frequência exclusiva?</li> </ul>			
63	<p>X – Pessoal técnico – qualificação mínima exigida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador de Grua com treinamento específico com carga horária mínima definida pelo fabricante ou experiência de no mínimo 6 meses comprovado em carteira de trabalho?</li> <li>- Sinaleiro/amarrador de cargas com treinamento específico de no mínimo 8 horas ou experiência de no mínimo 6 meses comprovado em carteira de trabalho?</li> </ul>			
64	<p>XII – Manutenção e alteração no equipamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervenções realizadas no equipamento registradas em relatório próprio e registrado ou anexado ao livro de inspeção de máquinas e equipamentos?</li> </ul>			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

65	<p>XIII – Documentação obrigatória no canteiro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato de locação, se houver grua locada?</li> <li>- Check-list do operador de grua?</li> <li>- Check-list do sinaleiro/amarrador de cargas?</li> <li>- Livro de inspeção da grua?</li> <li>- Comprovantes de qualificação e treinamento do pessoal envolvido na operacionalização e operação da grua?</li> <li>- Cópia da ART do engenheiro responsável nos casos previstos nesta NR?</li> <li>- Plano de cargas devidamente preenchido e assinado em todos os seus itens?</li> <li>- Documentação sobre esforços atuantes na estrutura do edifício (item 18.14.24.3)?</li> <li>- Atestado de aterramento elétrico elaborado por profissional legalmente habilitado e realizado semestralmente?</li> <li>- Manual do fabricante?</li> </ul>			
66	<p>XIV – Conteúdo programático</p> <p>Contém os assuntos: Definição, funcionamento, montagem e instalação, operação, sinalização de operação, amarração de cargas, sistemas de segurança, legislação e normas regulamentadoras (NR-5, NR-6, NR-17 e NR-18).</p>			
Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).				
<b>OBSERVAÇÕES</b>				

## **APÊNDICE B**

*Check-list diário*

<b>Gestão de Segurança do trabalho e da manutenção de máquinas e equipamentos</b> <b>Protocolo para Avaliação das Condições de máquinas e equipamentos</b> <b>Periodicidade: DIÁRIA</b>	
---	--

<b>Dados da obra:</b>	
Obra:	
<b>Dados da auditoria:</b>	
Data da auditoria:	Turno:
Auditor Interno:	Legenda: NA: não se aplica, CO: conforme; NC: não conforme,
Há empresas terceirizadas na obra?	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, quantas? _____ Quais:
Quantos trabalhadores há na obra?	Empresa? _____, terceiros? _____

Código	<b>OPERAÇÕES DE SOLDAGEM E CORTE A QUENTE</b>	NA	CO	NC
18.11.3	O dispositivo usado para manusear eletrodos possui isolamento adequado à corrente usada?			
18.11.6	As mangueiras possuem mecanismos contra o retrocesso das chamas na saída do cilindro e chegada do maçarico?			
18.11.8	Os equipamentos de soldagem elétrica estão aterrados?			

Código	<b>BETONEIRA</b>	NA	CO	NC
18.21.16	As estruturas e carcaças estão eletricamente aterradas?			
18.21.18	Os quadros gerais de distribuição estão sendo mantidos trancados e seus circuitos identificados?			
18.23.1	Os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados adequadamente?			
12.13	O posto de trabalho está posicionado de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea sobre os trabalhadores?			
12.38	As zonas de perigo da máquina possuem proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança?			
12.56	O equipamento possui dispositivo de parada de emergência?			

Código	<b>SERRA CIRCULAR</b>	NA	CO	NC
18.7.2 b)	A carcaça do motor está eletricamente aterrada?			
18.7.2 c)	O disco está afiado e travado? (o disco não deve apresentar trincas, dentes quebrados ou empenamentos)			
18.7.2 e)	A máquina apresenta coifa protetora do disco e cutelo divisor? (com identificação do fabricante).			
18.7.2 e)	A máquina possui coletor de serragem? (Verificar o volume de resíduo).			
18.7.3	Estão disponíveis ao trabalhador dispositivo empurrador e guia de alinhamento?			
18.21.18	Os quadros gerais de distribuição estão sendo mantidos trancados e seus circuitos identificados?			
18.23.1	Os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados adequadamente?			
12.13	O posto de trabalho está posicionado de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea sobre os trabalhadores?			
12.38	As zonas de perigo da máquina possuem proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança?			
12.56	O equipamento possui dispositivo de parada de emergência?			

Código	<b>ELEVADOR DE PASSAGEIROS OU MISTO</b>	NA	CO	NC
12.38	As zonas de perigo da máquina possuem proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança?			
12.56	O equipamento possui dispositivo de parada de emergência?			
18.21.18	Os quadros gerais de distribuição estão sendo mantidos trancados e seus circuitos identificados?			
18.23.1	Os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados adequadamente?			
18.14.1.9	O elevador possui chave de partida e de bloqueio que impeça seu acionamento por pessoas não autorizadas?			
18.14.1.12	Os componentes elétricos ou eletrônicos possuem proteção contra intempéries?			
18.14.7	Está sendo realizada vistoria diária, antes do início dos serviços, pelo operador, bem como seu registro em livro de inspeção do equipamento? (recolher <i>checklist</i> do operador e registrar no livro).			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

18.14.17	O cabo de tração dispõe, no mínimo, de seis voltas enroladas no tambor em qualquer posição da cabina do elevador?			
18.14.23.3	a) O elevador possui interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico?			
18.14.23.3	b) O elevador possui sistema de frenagem automática, a ser acionado em caso de ruptura do cabo de tração ou, em outras situações que possam gerar a queda livre da cabine?			
18.14.23.3	c) O elevador possui sistema de segurança eletromecânico situado a dois metros abaixo da viga superior da torre, ou outro sistema que impede o choque da cabine com esta viga?			
18.14.23.3	d) O elevador possui interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas?			
18.14.23.3	f) O elevador possui freio manual situado na cabina, interligado ao interruptor de corrente que quando acionado desligue o motor?			
extra	O enrolamento do cabo de aço no tambor está sendo realizado de maneira ordenada?			
extra	O nível de óleo no redutor está adequado? (*observar ocorrência de vazamentos).			
<b>Torre de elevadores</b>				
18.14.21.6	Os elementos estruturais da torre do elevador, estão em boas condições de uso? De modo que não apresente corrosão ou deformação que possam comprometer sua estabilidade.			
18.14.21.9	A amarração da torre do elevador está em boas condições?			
18.14.21.12	A torre e o guincho estão devidamente aterrados?			
18.14.21.13	Todos os acessos de entrada à torre do elevador possuem barreiras instaladas em boas condições, com no mínimo, um metro e oitenta centímetros de altura?			
18.14.21.14	A torre do elevador apresenta proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma?			
18.14.21.16	As cancelas estão funcionando adequadamente?			

Código	ELEVADOR DE MATERIAIS	NA	CO	NC
12.38	As zonas de perigo das máquinas possuem proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança?			
12.56	Os equipamentos possuem dispositivos de parada de emergência?			
18.21.18	Os quadros gerais de distribuição estão sendo mantidos trancados e seus circuitos identificados?			
18.23.1	Os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados adequadamente?			
18.14.1.9	O elevador possui chave de partida e de bloqueio que impeça seu acionamento por pessoas não autorizadas?			
18.14.1.12	Os componentes elétricos ou eletrônicos possuem proteção contra intempéries?			
18.14.7	Está sendo realizada vistoria diária, antes do início dos serviços, pelo operador, bem como seu registro em livro de inspeção do equipamento (recolher <i>checklist</i> do operador e registrar no livro).			
18.14.17	O cabo de tração dispõe, no mínimo, de seis voltas enroladas no tambor em qualquer posição da cabina do elevador?			
18.14.22.4	a) O elevador possui sistema de frenagem automática?			
18.14.22.4	b) O elevador possui sistema de segurança eletromecânica instalado a dois metros abaixo da viga superior da torre do elevador?			
18.14.22.4	c) O elevador possui sistema de trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio do motor?			
18.14.22.4	d) O elevador possui interruptor de corrente para que só se movimente com portas ou painéis fechados?			
18.14.22.9	O elevador apresenta cobertura fixa, basculável ou removível em sua cabine?			
extra	O enrolamento do cabo de aço no tambor está sendo realizado de maneira ordenada?			
extra	A roldana (polia) livre (louca) está funcionando adequadamente?			
extra	O limite de curso superior (chave elétrica de comando blindada – tipo faca) está funcionando adequadamente?			
<b>Torre de elevadores</b>				
18.14.21.6	Os elementos estruturais da torre do elevador, estão em boas condições de uso? De modo que não apresente corrosão ou deformação que possam comprometer sua estabilidade.			
18.14.21.9	A amarração da torre do elevador está em boas condições?			
18.14.21.12	A torre e o guincho estão devidamente aterrados?			
18.14.21.13	Todos os acessos de entrada à torre do elevador possuem barreiras instaladas em boas condições, com no mínimo, um metro e oitenta centímetros de altura?			
18.14.21.14	A torre do elevador apresenta proteção e sinalização, de forma a proibir a circulação de trabalhadores através da mesma?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

18.14.21.15	As faces da torre do elevador estão revestidas com telas de arame galvanizado ou material de resistência?			
18.14.21.16	As cancelas estão funcionando adequadamente?			

Código	ELEVADOR DE CREMALHEIRA	NA	CO	NC
12.38	As zonas de perigo das máquinas possuem proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança?			
12.56	Os equipamentos possuem dispositivos de parada de emergência?			
18.21.18	Os quadros gerais de distribuição estão sendo mantidos trancados e seus circuitos identificados?			
18.23.1	Os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados adequadamente?			
18.14.1.9	O elevador possui chave de partida e de bloqueio que impeça seu acionamento por pessoas não autorizadas?			
18.14.1.12	Os componentes elétricos ou eletrônicos possuem proteção contra intempéries?			
18.14.7	Está sendo realizada vistoria diária, antes do início dos serviços, pelo operador, bem como seu registro em livro de inspeção do equipamento (recolher <i>checklist</i> do operador e registrar no livro).			
18.14.25.3	O elevador apresenta identificação com placas de forma indelével no interior da cabina?			
18.14.25.4	a) O elevador apresenta intertravamento das proteções com o sistema elétrico, de modo que impeça a movimentação da cabine quando: I. a(s) porta(s) de acesso da cabine não estiver (em) devidamente fechada(s); II. a rampa de acesso à cabine não estiver devidamente recolhida no elevador do tipo cremalheira; e III. a porta da cancela de qualquer um dos pavimentos ou do recinto de proteção da base estiver aberta;			
18.14.25.4	b) O elevador possui dispositivo eletromecânico de emergência que impede a queda livre da cabine, de forma a freá-la quando ultrapassar a velocidade de descida nominal, interrompendo automática e simultaneamente a corrente elétrica da cabine?			
18.14.25.4	c) O elevador possui chave de segurança que impede que a cabine ultrapasse a última parada superior ou inferior?			
18.14.25.4	d) O elevador possui dispositivo mecânico que impede que a cabine se desprenda acidentalmente da torre do elevador?			
extra	O nível de óleo no redutor está adequado? (*observar ocorrência de vazamentos).			
<b>Torre de elevadores</b>				
18.14.21.9	A amarração da torre do elevador está em boas condições?			
18.14.21.11	O elevador apresenta o último elemento da torre do elevador montado com a régua do cremalheira invertida?			
18.14.21.12	A torre e o guincho estão devidamente aterrados?			
18.14.21.13	Todos os acessos de entrada à torre do elevador possuem barreiras instaladas em boas condições, com no mínimo, um metro e oitenta centímetros de altura?			

Código	GRUA	NA	CO	NC
12.56	Os equipamentos possuem dispositivos de parada de emergência?			
18.21.18	Os quadros gerais de distribuição estão sendo mantidos trancados e seus circuitos identificados?			
18.23.1	Os equipamentos de proteção individual estão sendo utilizados adequadamente?			
18.14.7	Está sendo realizada vistoria diária, antes do início dos serviços, pelo operador, bem como seu registro em livro de inspeção do equipamento (recolher <i>checklist</i> do operador e registrar no livro).			
18.14.1.12	Os componentes elétricos ou eletrônicos possuem proteção contra intempéries?			
18.14.24.6	As condições de trabalho estão expondo os trabalhadores a intempéries ou outras condições desfavoráveis?			
18.14.24.7	A estrutura da grua está devidamente aterrada?			
18.14.24.12	As áreas de carga descarga estão devidamente isoladas, permitindo somente o acesso às mesmas aos pessoal envolvido na operação?			
18.14.24.14	O dispositivo auxiliar de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros) está sendo inspecionado pelo sinaleiro ou amarrador de cargas, antes de entrar em uso?			
18.14.24.11	a) A grua possui limitador de momento máximo?			
18.14.24.11	b) A grua possui limitador de carga máxima para bloqueio do dispositivo de elevação?			
18.14.24.11	c) A grua possui limitador de fim de curso para o carro da lança nas duas extremidades?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).



1								
2								
3								
Total								
Índice Qualitativo - IQ <sub>L</sub>					NC	Índice Qualitativo - IQ <sub>L</sub>		NC
Escavações						Elevador misto		
Concretagem						Elevador de materiais		
Operações de soldagem e corte a quente						Elevador de cremalheira		
Betoneira						Grua		
Serra circular								

Local, data.

Data:

Data:

Data:

Assinatura Auditor Interno:

Assinatura Engenheiro:

Assinatura Mestre de Obras:

Matrícula:

Matrícula:

Matrícula:

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

## **APÊNDICE C**

*Check-list mensal*

<b>Gestão de Segurança do trabalho e da manutenção de máquinas e equipamentos</b> <b>Protocolo para Avaliação das Condições de máquinas e equipamentos</b> <b>Periodicidade: MENSAL</b>
---

<b>Dados da obra:</b>	
Obra:	
<b>Dados da auditoria:</b>	
Data da auditoria:	Turno:
Auditor Interno:	Legenda: NA: não se aplica, CO: conforme; NC: não conforme,
Há empresas terceirizadas na obra?	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, quantas? _____ Quais:
Quantos trabalhadores há na obra?	Empresa? _____, terceiros? _____

Código	BETONEIRA	NA	CO	NC
12.9	Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos estão sendo mantidos limpos e livre de objetos e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes?			
12.17	a) Os condutores elétricos oferecem resistência mecânica compatível com a sua utilização?			
12.17	d) Os condutores elétricos estão facilitando e não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas?			
12.45	a) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento operam somente quando as proteções móveis estão fechadas?			
12.45	b) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento paralisam suas funções quando as proteções móveis são abertas durante a operação?			
12.45	c) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento das proteções móveis por si só não possa dar início às funções da máquina?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas? E mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	e) Os dispositivos de parada de emergência quando acionados provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido?			
12.58	f) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança?			
12.58	g) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos em perfeito estado de funcionamento?			
12.94	f) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação?			
12.94	h) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a reduzir a exigência de força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.95	c) Os comandos das máquinas e equipamentos apresentam visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si?			
12.103	Os locais de trabalho de máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho?			
18.26.1	Existe extintor de incêndio nas proximidades da máquina em adequadas condições de uso?			

Código	SERRA CIRCULAR	NA	CO	NC
12.9	Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos estão sendo mantidos limpos e livre de objetos e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes?			
12.17	a) Os condutores elétricos oferecem resistência mecânica compatível com a sua utilização?			
12.17	d) Os condutores elétricos estão facilitando e não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas? E mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	e) Os dispositivos de parada de emergência quando acionados provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido?			
12.58	f) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

12.58	g) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos em perfeito estado de funcionamento?			
12.94	f) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação?			
12.94	h) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a reduzir a exigência de força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.95	c) Os comandos das máquinas e equipamentos apresentam visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si?			
12.103	Os locais de trabalho de máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho?			
18.7.1	As operações com a serra circular estão sendo realizadas por trabalhador qualificado?			
18.7.2	a) A mesa e as proteções laterais estão em adequadas condições de uso?			
18.7.2	d) As transmissões de força mecânica estão protegidas por anteparos fixos?			
18.7.4	As lâmpadas da carpintaria estão protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas?			
18.7.5	A carpintaria apresenta piso resistente, nivelado e antiderrapante, com cobertura contra queda de materiais e intempéries?			
18.26.1	Existe extintor de incêndio nas proximidades da máquina em adequadas condições de uso?			

Código	ELEVADOR DE PASSAGEIROS OU MISTO	NA	CO	NC
12.17	a) Os condutores elétricos oferecem resistência mecânica compatível com a sua utilização?			
12.17	d) Os condutores elétricos estão facilitando e não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas?			
12.45	a) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento operam somente quando as proteções móveis estão fechadas?			
12.45	b) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento paralisam suas funções quando as proteções móveis são abertas durante a operação?			
12.45	c) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento das proteções móveis por si só não possa dar início às funções da máquina?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas? E mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	e) Os dispositivos de parada de emergência quando acionados provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido?			
12.58	f) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança?			
12.58	g) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos em perfeito estado de funcionamento?			
12.94	f) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação?			
12.94	h) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a reduzir a exigência de força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.95	c) Os comandos das máquinas e equipamentos apresentam visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si?			
12.103	Os locais de trabalho de máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho?			
18.14.1.8	A entrega técnica inicial dos elevadores está sendo feita pelo responsável técnico pela obra e consta no livro de inspeção do equipamento?			
18.14.15	Existe proteção resistente desde a roldana livre até o tambor do guincho, de forma a evitar o contato acidental com suas partes e a área está isolada de modo a impedir a circulação de trabalhadores?			
18.14.23.2.2	O elevador de passageiros possui sinalização por meio de cartaz informando que não é permitido o transporte simultâneo de pessoas e materiais?			
18.14.23.4	Os serviços executados nos elevadores de passageiros estão sendo registrados no livro de inspeção do elevador?			
18.14.23.5	A cabine do elevador de passageiros possui iluminação e ventilação natural ou artificial durante o uso e indicação do número máximo de passageiros e peso máximo equivalente em quilogramas?			
18.26.1	Existe extintor de incêndio nas proximidades da máquina em adequadas condições de uso?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

Torre de elevadores				
18.14.21.8	Os parafusos de pressão dos painéis laterais estão apertados e os contraventos contrapinados?			
18.14.21.17	a) As rampas de acesso a torre do elevador possuem guarda-corpo e rodapé?			
18.14.21.17	b) As rampas de acesso a torre do elevador possuem piso de material resistente, sem apresentar aberturas?			

Código	ELEVADOR DE MATERIAIS	NA	CO	NC
12.17	a) Os condutores elétricos oferecem resistência mecânica compatível com a sua utilização?			
12.17	d) Os condutores elétricos estão facilitando e não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas?			
12.45	a) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento operam somente quando as proteções móveis estão fechadas?			
12.45	b) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento paralisam suas funções quando as proteções móveis são abertas durante a operação?			
12.45	c) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento das proteções móveis por si só não possa dar início às funções da máquina?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas? E mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	e) Os dispositivos de parada de emergência quando acionados provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido?			
12.58	f) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança?			
12.58	g) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos em perfeito estado de funcionamento?			
12.94	f) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação?			
12.94	h) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a reduzir a exigência de força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.95	c) Os comandos das máquinas e equipamentos apresentam visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si?			
12.103	Os locais de trabalho de máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho?			
18.14.1.8	A entrega técnica inicial dos elevadores está sendo feita pelo responsável técnico pela obra e consta no livro de inspeção do equipamento?			
18.14.15	Existe proteção resistente desde a roldana livre até o tambor do guincho, de forma a evitar o contato acidental com suas partes e a área está isolada de modo a impedir a circulação de trabalhadores?			
18.14.22.2	O elevador de materiais possui placa fixada no interior de sua cabine, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas?			
18.14.22.5	Todo serviço executado no elevador de materiais está sendo registrado no livro de inspeção do elevador?			
18.26.1	Existe extintor de incêndio nas proximidades da máquina em adequadas condições de uso?			
Torre de elevadores				
18.14.21.8	Os parafusos de pressão dos painéis laterais estão apertados e os contraventos contrapinados?			
18.14.21.17	a) As rampas de acesso a torre do elevador possuem guarda-corpo e rodapé?			
18.14.21.17	b) As rampas de acesso a torre do elevador possuem piso de material resistente, sem apresentar aberturas?			
18.14.22.7	Os elevadores de materiais possuem botão em cada pavimento para acionar lâmpada ou campainha junto ao guincho?			

Código	ELEVADOR DE CREMALHEIRA	NA	CO	NC
12.17	a) Os condutores elétricos oferecem resistência mecânica compatível com a sua utilização?			
12.17	d) Os condutores elétricos estão facilitando e não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas?			
12.45	a) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento operam somente quando as proteções móveis estão fechadas?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

12.45	b) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento paralisam suas funções quando as proteções móveis são abertas durante a operação?			
12.45	c) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento das proteções móveis por si só não possa dar início às funções da máquina?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas? E mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	e) Os dispositivos de parada de emergência quando acionados provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido?			
12.58	f) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança?			
12.58	g) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos em perfeito estado de funcionamento?			
12.94	f) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação?			
12.94	h) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a reduzir a exigência de força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.95	c) Os comandos das máquinas e equipamentos apresentam visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si?			
12.103	Os locais de trabalho de máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho?			
18.14.25.2	O manual do elevador cremalheira está à disposição no canteiro de obra?			
18.26.1	Existe extintor de incêndio nas proximidades da máquina em adequadas condições de uso?			

Código	GRUA	NA	CO	NC
12.17	a) Os condutores elétricos oferecem resistência mecânica compatível com a sua utilização?			
12.17	d) Os condutores elétricos estão facilitando e não impedindo o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas?			
12.45	a) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento operam somente quando as proteções móveis estão fechadas?			
12.45	b) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento paralisam suas funções quando as proteções móveis são abertas durante a operação?			
12.45	c) As máquinas dotadas de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento garantem que o fechamento das proteções móveis por si só não possa dar início às funções da máquina?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência estão posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas? E mantidos permanentemente desobstruídos?			
12.58	e) Os dispositivos de parada de emergência quando acionados provocam a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo reduzido?			
12.58	f) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos sob monitoramento por meio de sistemas de segurança?			
12.58	g) Os dispositivos de parada de emergência estão sendo mantidos em perfeito estado de funcionamento?			
12.94	f) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a favorecer o desempenho e a confiabilidade das operações, com redução da probabilidade de falhas na operação?			
12.94	h) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo a reduzir a exigência de força, pressão, prensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais?			
12.95	c) Os comandos das máquinas e equipamentos apresentam visibilidade, identificação e sinalização que permita serem distinguíveis entre si?			
12.103	Os locais de trabalho de máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho?			
18.14.24.18	A implantação, instalação, manutenção e retirada de gruas está sendo supervisionada por engenheiro mecânico e está sendo emitida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART?			
18.26.1	Existe extintor de incêndio nas proximidades da máquina em adequadas condições de uso?			

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).



NA								
IQT								
	Empresas terceirizadas	NA	CO	NC	total	Nome Responsável	Nome Encarregado	
1								
2								
3								
Total								
Índice Qualitativo - IQ <sub>L</sub>					NC	Índice Qualitativo - IQ <sub>L</sub>		NC
Escavações						Elevador misto		
Concretagem						Elevador de materiais		
Operações de soldagem e corte a quente						Elevador de cremalheira		
Betoneira						Grua		
Serra circular								

Local, data.

Data:

Data:

Data:

Assinatura Auditor Interno:

Assinatura Engenheiro:

Assinatura Mestre de Obras:

Matrícula:

Matrícula:

Matrícula:

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

## **APÊNDICE D**

*Check-list* trimestral e anual

<b>Gestão de Segurança do trabalho e da manutenção de máquinas e equipamentos</b> <b>Protocolo para Avaliação das Condições de máquinas e equipamentos</b> <b>Periodicidade: TRIMESTRAL E ANUAL</b>
---

<b>Dados da obra:</b>		<b>Dados dos responsáveis pela obra:</b>	
Obra:		Supervisor:	
Fase da obra:		Engenheiro:	
Início da obra:		Mestre de obras:	
Previsão para término:		Técnico de segurança:	
<b>Dados da auditoria:</b>			
Data da auditoria:		Turno:	
Auditor(es):		Legenda: NA: não se aplica, CO: conforme; NC: não conforme;	
Há empresas terceirizadas na obra?		<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim, quantas? _____ Quais:	
Quantos trabalhadores há na obra?		Empresa? _____, terceiros? _____	

Código	BETONEIRA	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.6	Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação estão devidamente demarcadas?						
18.21.8	Verificar o estado e o acionamento da chave blindada elétrica. (exposta a intempéries, posição onde está instalada de modo que impeça o fechamento acidental do circuito).						
12.9	c) Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação são nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos?						
12.24	a) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas?						
12.24	e) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não possam ser burlados?						
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas?						
12.101	b) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho?						
12.101	c) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas?						
12.102	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos nas máquinas e equipamentos possuem altura e são posicionados de forma a garantir boas condições de postura, visualização, movimentação e operação?						
12.111	As máquinas e equipamentos estão sendo submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante?						
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?						
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como suas instalações possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos?						
12.117	a) A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento?						
12.117	b) A sinalização de segurança fica em localização claramente visível?						
12.117	c) A sinalização de segurança é de fácil compreensão?						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?						
12.126	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos está sendo reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						
12.127	a) Os manuais estão escritos em português?						
12.127	b) Os manuais são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?						
12.127	c) Os manuais possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?						

Código	SERRA CIRCULAR	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.6	Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação estão devidamente demarcadas?						
12.9	c) Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação são nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos?						
12.24	a) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas?						
12.24	e) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não possam ser burlados?						
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas?						
12.101	b) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho?						
12.101	c) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas?						
12.111	As máquinas e equipamentos estão sendo submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante?						
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?						
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como suas instalações possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos?						
12.117	a) A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento?						
12.117	b) A sinalização de segurança fica em localização claramente visível?						
12.117	c) A sinalização de segurança é de fácil compreensão?						
12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?						
12.126	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos está sendo reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						
12.127	a) Os manuais estão escritos em português?						
12.127	b) Os manuais são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

12.127	c) Os manuais possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?						
--------	--	--	--	--	--	--	--

Código	ELEVADOR DE PASSAGEIROS OU MISTO	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.9	c) Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação são nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos?						
12.24	a) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas?						
12.24	e) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não possam ser burlados?						
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas?						
12.94	c) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo que componentes como monitores de vídeo, sinais e comandos, possibilitem a interação clara e precisa com o operador de forma a reduzir possibilidades de erros de interpretação ou retorno de informação?						
12.97	Os assentos utilizados na operação de máquinas possuem estofamento e são ajustáveis à natureza do trabalho executado?						
12.101	b) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho?						
12.101	c) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas?						
12.111	As máquinas e equipamentos estão sendo submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante?						
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?						
12.114	A manutenção de máquinas e equipamentos está contemplando a realização de ensaios não destrutivos – END nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força?						
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como suas instalações possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos?						
12.117	a) A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento?						
12.117	b) A sinalização de segurança fica em localização claramente visível?						
12.117	c) A sinalização de segurança é de fácil compreensão?						
12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?						
12.126	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos está sendo reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						
12.127	a) Os manuais estão escritos em português?						
12.127	b) Os manuais são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?						
12.127	c) Os manuais possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

18.14.14	A distância entre a roldana livre e o tambor do guincho do elevador tracionado a cabo está compreendida entre 2,5 m e 3,0 m de eixo a eixo?						
18.14.16	O guincho do elevador é dotado de chave de partida e bloqueio que impeça o seu acionamento por pessoa não autorizada?						
18.14.21.5	A base onde estão instalados o guincho, o suporte da roldana livre e a torre dos elevadores tracionados a cabo, é de concreto, nivelada, rígida e dimensionada por profissional legalmente habilitado, de modo a suportar as cargas a que estará sujeita?						
18.14.21.10	a) A distância entre a viga da cabina e a viga superior da torre do elevador tracionados a cabo está compreendida entre quatro e seis metros, com a cabina nivelada no último pavimento concretado?						
18.14.21.20	Os eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores tracionados a cabo, estão identificados de maneira a permitir sua rastreabilidade?						
18.14.21.21	Estão sendo mantidos atualizados os laudos de ensaios não destrutivos dos eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores de tração a cabo, sendo a periodicidade definida por profissional legalmente habilitado, obedecidos os prazos máximos previstos pelo fabricante no manual de manutenção do equipamento?						
18.14.22.3	O posto de trabalho do guincheiro está isolado, dispondo de proteção segura contra queda de materiais, e os assentos utilizados atendem ao disposto na NR-17 (Ergonomia)?						
<b>Torre de elevadores</b>							
18.14.21.3	As torres dos elevadores estão afastadas das redes elétricas ou isoladas conforme normas específicas da concessionária local?						
18.14.21.4	As torres dos elevadores estão sendo montadas de maneira que a distância entre a face da cabina e a face da edificação seja de, no máximo, sessenta centímetros?						
18.14.21.17	d) As rampas de acesso à torre de elevador estão fixadas à estrutura do prédio ou da torre, nos elevadores tracionados a cabo?						
18.14.21.18	Existe altura livre de no mínimo dois metros sobre a rampa?						

Código	ELEVADOR DE MATERIAIS	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.9	c) Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação são nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos?						
12.24	a) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas?						
12.24	e) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não possam ser burlados?						
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas?						
12.94	c) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo que componentes como monitores de vídeo, sinais e comandos, possibilitem a interação clara e precisa com o operador de forma a reduzir possibilidades de erros de interpretação ou retorno de informação?						
12.97	Os assentos utilizados na operação de máquinas possuem estofamento e são ajustáveis à natureza do trabalho executado?						
12.101	b) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho?						
12.101	c) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

	do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas?						
12.111	As máquinas e equipamentos estão sendo submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante?						
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?						
12.114	A manutenção de máquinas e equipamentos está contemplando a realização de ensaios não destrutivos – END nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força?						
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como suas instalações possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos?						
12.117	a) A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento?						
12.117	b) A sinalização de segurança fica em localização claramente visível?						
12.117	c) A sinalização de segurança é de fácil compreensão?						
12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?						
12.126	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos está sendo reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						
12.127	a) Os manuais estão escritos em português?						
12.127	b) Os manuais são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?						
12.127	c) Os manuais possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?						
18.14.14	A distância entre a roldana livre e o tambor do guincho do elevador tracionado a cabo está compreendida entre 2,5 m e 3,0 m de eixo a eixo?						
18.14.16	O guincho do elevador é dotado de chave de partida e bloqueio que impeça o seu acionamento por pessoa não autorizada?						
18.14.21.5	A base onde estão instalados o guincho, o suporte da roldana livre e a torre dos elevadores tracionados a cabo, é de concreto, nivelada, rígida e dimensionada por profissional legalmente habilitado, de modo a suportar as cargas a que estará sujeita?						
18.14.21.20	Os eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores tracionados a cabo, estão identificados de maneira a permitir sua rastreabilidade?						
18.14.21.21	Estão sendo mantidos atualizados os laudos de ensaios não destrutivos dos eixos de saída do redutor e do carretel, nos elevadores de tração a cabo, sendo a periodicidade definida por profissional legalmente habilitado, obedecidos os prazos máximos previstos pelo fabricante no manual de manutenção do equipamento?						
18.14.22.3	O posto de trabalho do guincheiro está isolado, dispondo de proteção segura contra queda de materiais, e os assentos utilizados atendem ao disposto na NR-17 (Ergonomia)?						
<b>Torre de elevadores</b>							
18.14.21.3	As torres dos elevadores estão afastadas das redes elétricas ou isoladas conforme normas específicas da concessionária local?						
18.14.21.4	As torres dos elevadores estão sendo montadas de maneira que a distância entre a face da cabina e a face da edificação seja de, no máximo, sessenta centímetros?						
18.14.21.10	a) A distância entre a viga da cabina e a viga superior da torre do elevador tracionados a cabo está						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

	compreendida entre quatro e seis metros, com a cabina nivelada no último pavimento concretado?						
18.14.21.17	d) As rampas de acesso à torre de elevador estão fixadas à estrutura do prédio ou da torre, nos elevadores tracionados a cabo?						
18.14.21.18	Existe altura livre de no mínimo dois metros sobre a rampa?						

Código	ELEVADOR DE CREMALHEIRA	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.9	c) Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação são nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos?						
12.24	a) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas?						
12.24	e) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não possam ser burlados?						
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas?						
12.97	Os assentos utilizados na operação de máquinas possuem estofamento e são ajustáveis à natureza do trabalho executado?						
12.101	b) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho?						
12.101	c) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas?						
12.111	As máquinas e equipamentos estão sendo submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante?						
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?						
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como suas instalações possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos?						
12.117	a) A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento?						
12.117	b) A sinalização de segurança fica em localização claramente visível?						
12.117	c) A sinalização de segurança é de fácil compreensão?						
12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?						
12.126	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos está sendo reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						
12.127	a) Os manuais estão escritos em português?						
12.127	b) Os manuais são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?						
12.127	c) Os manuais possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?						
18.14.25.1	Os elevadores de cremalheira estão obedecendo às especificações do fabricante para montagem, operação, manutenção e desmontagem, e estão sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

	<b>Torre de elevadores</b>					
18.14.21.10	b) A altura da torre nos elevadores do tipo cremalheira, após o último pavimento concretado está conforme a determinada pelo fabricante, em função do tipo de torre e seus acessórios de amarração?					
18.14.21.17	e) As rampas de acesso à torre de elevador estão fixadas à cabine de forma articulada. nos elevadores de cremalheira?					

Código	GRUA	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.9	c) Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação são nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos?						
12.24	a) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não se localizem em suas zonas perigosas?						
12.24	e) Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram projetados, selecionados e instalados de modo que não possam ser burlados?						
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas?						
12.94	d) As máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e mantidos de modo que os comandos e indicadores representam, sempre que possível, a direção do movimento e demais efeitos correspondentes?						
12.101	b) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos asseguram a postura adequada, de forma a garantir posições confortáveis dos segmentos corporais na posição de trabalho?						
12.101	c) As dimensões dos postos de trabalho das máquinas e equipamentos evitam a flexão e a torção do tronco de forma a respeitar os ângulos e trajetórias naturais dos movimentos corpóreos, durante a execução das tarefas?						
12.111	As máquinas e equipamentos estão sendo submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante?						
12.112	As manutenções preventivas e corretivas estão sendo registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado?						
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como suas instalações possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos?						
12.117	a) A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento?						
12.117	b) A sinalização de segurança fica em localização claramente visível?						
12.117	c) A sinalização de segurança é de fácil compreensão?						
12.125	As máquinas e equipamentos possuem manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização?						
12.126	Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos está sendo reconstituído pelo empregador, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado?						
12.127	a) Os manuais estão escritos em português?						
12.127	b) Os manuais são objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão?						
12.127	c) Os manuais possuem sinais ou avisos referentes à segurança realçados?						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

18.14.24.1	A ponta da lança e o cabo de aço de levantamento da carga está ficando, no mínimo, a 3m (três metros) de qualquer obstáculo e tem afastamento da rede elétrica que atenda à orientação da concessionária local?						
18.14.24.1.2	A área de cobertura da grua, bem como interferências com áreas além do limite da obra, estão previstas no plano de cargas respectivo?						
18.14.24.3	O posicionamento da primeira ancoragem, bem como o intervalo entre ancoragens posteriores, está seguindo as especificações do fabricante, fornecedor ou empresa responsável pela montagem do equipamento, mantendo disponível no local as especificações atinentes aos esforços atuantes na estrutura da ancoragem e do edifício?						
18.14.24.4	Antes da entrega ou liberação para início de trabalho com utilização de grua, está sendo elaborado um Termo de Entrega Técnica prevendo a verificação operacional e de segurança, bem como o teste de carga, respeitando-se os parâmetros indicados pelo fabricante?						
18.14.24.6.1	A grua dispõe de dispositivo automático com alarme sonoro que indique a ocorrência de ventos superiores a 42 Km/h?						
18.14.24.13. 1	A implantação, instalação, manutenção e retirada de guias está sendo supervisionada por engenheiro legalmente habilitado com vínculo à respectiva empresa e, para tais serviços, está sendo emitida ART - Anotação de Responsabilidade Técnica?						
18.14.24.14	a) Todo dispositivo auxiliar de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), independentemente da forma de contratação ou de fornecimento, dispõe de maneira clara, quanto aos dados do fabricante e do responsável, quando aplicável?						
18.14.24.14	c) Todo dispositivo auxiliar de içamento (caixas, garfos, dispositivos mecânicos e outros), independentemente da forma de contratação ou de fornecimento dispõe de projeto elaborado por profissional legalmente, mediante emissão de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – com especificação do dispositivo e descrição das características mecânicas básicas do equipamento?						
18.14.24.15	Toda grua que não dispuser de identificação do fabricante, não possuir fabricante ou importador estabelecido ou, ainda, que já tenha mais de 20 (vinte) anos da data de sua fabricação, possui laudo estrutural e operacional quanto à integridade estrutural e eletromecânica, bem como, atender às exigências descritas nesta norma, inclusive com emissão de ART - Anotação de Responsabilidade Técnica – por engenheiro legalmente habilitado?						
18.14.24.17	A implantação e a operacionalização de equipamentos de guindar estão sendo previstas em um documento denominado “Plano de Cargas” que deverá conter, no mínimo, as informações constantes do Anexo III desta NR - “PLANO DE CARGAS PARA GRUAS”?						

Código	GERAL	Trimestral			Anual		
		NA	CO	NC	NA	CO	NC
12.6.1	As vias principais de circulação nos locais de trabalho e as que conduzem às saídas possuem, no mínimo, 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de largura?						
12.6.2	As áreas de circulação estão sendo mantidas permanentemente desobstruídas?						
12.96	As Máquinas e equipamentos foram projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza dos trabalhos a executar, oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho?						

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).




Indicadores								
Índice Quantitativo – IQ <sub>T</sub>	Total	Contratante			terceirizadas	Obs.:		
CO								
NC								
NA								
IQT								
	Empresas terceirizadas	NA	CO	NC	total	Nome Responsável	Nome Encarregado	
1								
2								
3								
Total								
Índice Qualitativo - IQ <sub>L</sub>					NC	Índice Qualitativo - IQ <sub>L</sub>		NC
Escavações						Elevador misto		
Concretagem						Elevador de materiais		
Operações de soldagem e corte a quente						Elevador de cremalheira		
Betoneira						Grua		
Serra circular								

Local, data.

Data:

Data:

Data:

Assinatura Auditor Interno:

Assinatura Engenheiro:

Assinatura Mestre de Obras:

Matrícula:

Matrícula:

Matrícula:

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).

## **APÊNDICE E**

Instrumento padrão para liberação de equipamentos para uso

<b>FICHA DE LIBERAÇÃO DE EQUIPAMENTO PARA USO</b>	
IDENTIFICAÇÃO DA MÁQUINA OU EQUIPAMENTO:	
OBRA:	
ORDEM DE SERVIÇO VINCULADA:	
<b>SERVIÇO EXECUTADO</b>	
MANUTENÇÃO <input type="checkbox"/>	INSPEÇÃO <input type="checkbox"/>
LIMPEZA <input type="checkbox"/>	MONTAGEM <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> OUTROS: _____	
<b>EQUIPAMENTO LIBERADO PARA USO</b>	
Data: ___ / ___ / _____	Hora: ____ : ____
<b>RESPONSÁVEIS PELA LIBERAÇÃO</b>	
Nome: _____ _____	Nome: _____ _____
Manutenção	Segurança do Trabalho
Nome: _____ _____	
Engenheiro Responsável pela Obra	
<p><b>Obs.1:</b> A liberação do equipamento para uso só deve ser realizada quando todos os três setores assinarem permitindo o retorno do seu funcionamento.</p> <p><b>Obs.2:</b> Esse documento deverá ficar anexado no livro de registro do equipamento.</p> <p><b>Obs.3:</b> Uma cópia desse documento deverá ser fixada no equipamento ou no seu entorno, em local visível e de forma que seja mantida a sua durabilidade. E assim sucessivamente para cada liberação para uso do equipamento.</p>	

Adaptado de Barkokébas Junior et al (2004).