

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

JORGE LUIS ANÇAY LOPES

**ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA NA
OPERAÇÃO DE ELEVADOR AUTOMOTIVO EM
OFICINA MECÂNICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2017**

JORGE LUIS ANÇAY LOPES

**ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA NA
OPERAÇÃO DE ELEVADOR AUTOMOTIVO EM OFICINA
MECÂNICA**

Monografia de Especialização apresentada
ao Departamento Acadêmico de Engenharia
Civil da Universidade Tecnológica Federal
do Paraná – UTFPR, como requisito parcial
para o título de Especialista de Engenharia
de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Adalberto Matoski

**CURITIBA
2017**

JORGE LUIS ANÇAY LOPES

**ANÁLISE DE PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA NA
OPERAÇÃO DE ELEVADOR AUTOMOTIVO EM OFICINA
MECÂNICA**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus
Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus
Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus
Curitiba.

Curitiba
2017

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** pela saúde e a persistência para realizar este novo desafio na minha vida.

Agradeço a minha esposa Mara de Fátima por estar sempre ao meu lado, sendo companheira dedicada, paciente e incentivadora.

Agradeço aos meus filhos por acreditarem nas minhas decisões.

Agradeço ao meu tio e conselheiro Sr. Romeu pelo grande apoio e por viabilizar os recursos necessários para completar este curso.

Obrigado colegas de profissão, professores e amigos.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o conhecimento das normas de segurança na operação de elevadores automotivos em oficinas mecânicas. O método utilizado foi uma aplicação de questionários em três oficinas mecânicas de Curitiba com a observação direta durante a atividade. As normas brasileiras não regem leis específicas de segurança para operação de elevadores automotivos. Foram verificados alguns itens de segurança da norma NR-12. Após a análise dos resultados foram identificados os principais riscos de acidentes por falta de treinamento adequado do operador e por falta de manutenção preventiva dos equipamentos. Isto evidencia as possíveis causas de acidentes noticiados, que resultaram em morte do operador. As recomendações propostas têm por finalidade diminuir ou eliminar os riscos que o operador fica exposto. A análise das situações do ambiente de trabalho e as condições de segurança dos funcionários devem fazer parte do calendário anual das oficinas mecânicas. O comprometimento do proprietário em relação ao trabalho seguro permite preservar a vida e a saúde dos seus funcionários. Os padrões nacionais, para as empresas exercerem suas atividades, fazem parte do processo de desenvolvimento econômico de um país.

Palavras-chave: Elevador, Automotivo, Operação de Elevação, Segurança.

ABSTRACT

This work aims to analyze the knowledge of safety standards in the operation of automotive lifts in mechanical workshops. The method used was a questionnaire application in three mechanical workshops in Curitiba with direct observation during the activity. Brazilian regulations do not govern specific safety laws for the operation of automotive lifts. Some safety items of the NR-12 standard were checked. After analyzing the results, we identified the main risks of accidents due to lack of adequate training of the operator and lack of preventive maintenance of the equipment. This shows the possible causes of reported accidents, which resulted in the death of the operator. The proposed recommendations aim to reduce or eliminate the risks that the operator is exposed to. The analysis of working environment situations and the safety conditions of employees should be part of the annual schedule of mechanical workshops. The owner's commitment to safe work allows them to preserve the lives and health of their employees. National standards, for companies to carry out their activities, are part of a country's economic development process.

Keywords: Elevator, Automotive, Elevation Operation, Safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Primeiro tipo de Elevador automotivo.....	12
Figura 2 - Primeiro elevador hidráulico automotivo do mundo.....	13
Figura 3 - Modelos de elevadores de 1966.....	13
Figura 4 - Elevador automotivo atual.....	14
Figura 5 - Elevador automotivo de duas colunas eletro-hidráulico.....	18
Figura 6 - Elevador de colunas sistema eletromecânico.....	18
Figura 7 - Elevador de sistema pantográfico.....	19
Figura 8 - Elevador de rampa para alinhamento e geometria.....	19
Figura 9 - Ambiente de trabalho da oficina X.....	23
Figura 10 - Base do elevador.....	25
Figura 11 - Coluna do elevador.....	26
Figura 12 - Porcas do fuso de potência.....	27
Figura 13 - Acoplador dos braços do elevador.....	28
Figura 14 - Braço articulado do elevador.....	28
Figura 15 - Sapata do elevador.....	29
Figura 16 - Motor elétrico e chave elétrica do elevador.....	30
Figura 17 - Caixa de óleo do elevador.....	31
Figura 18 - Gráfico da idade dos elevadores em anos.....	33
Figura 19 - Gráfico de valores das manutenções dos elevadores.....	34
Figura 20 - Modelo de dispositivo de segurança para os braços.....	36
Figura 21 - Botoeira de comando.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Percentual de habitantes por veículo em Curitiba.....	22
Quadro 2 - Dados da Oficina X.....	22
Quadro 3 - Dados da Oficina Y.....	22
Quadro 4 - Dados da Oficina Z.....	22
Quadro 5 - Identificação dos riscos.....	31
Quadro 6 - Fabricantes de elevadores automotivos.....	32
Quadro 7 - Fabricantes de elevadores automotivos.....	32
Quadro 8 - Resultados do check list itens da NR 12.....	35
Quadro 9 - Recomendações de segurança da Oficina X.....	35
Quadro 10 - Recomendações de segurança da Oficina Y.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos específicos	11
1.2 JUSTIFICATIVA	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 A HISTÓRIA DO ELEVADOR AUTOMOTIVO	12
2.2 A EVOLUÇÃO DOS ELEVADORES AUTOMOTIVOS	14
2.2.1 Normas Internacionais Norte Americanas	14
2.2.2 Aplicações das Normas de segurança nos Estados Unidos	15
2.3 TIPOS DE ELEVADORES AUTOMOTIVOS	17
2.4 ACIDENTES EM OFICINAS MECÂNICAS	20
3 METODOLOGIA	22
3.1 A FUNÇÃO	24
3.2 O EQUIPAMENTO	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1 FABRICANTES	31
4.2 REVENDEDORES DE ELEVADORES	32
4.3 O ELEVADOR NAS OFICINAS MECÂNICAS	32
4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
4.5 RECOMENDAÇÕES PARA AS EMPRESAS	35
5 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	41

1. INTRODUÇÃO

A indústria de reparos automotivos no Brasil está em constante desenvolvimento para oferecer um atendimento eficaz aos clientes no que diz respeito à manutenção mecânica de seus automóveis.

Atualmente o equipamento mais utilizado por mecânicos, quando precisam fazer um orçamento de revisão mecânica, é o elevador automotivo.

O Elevador Automotivo é um equipamento mecânico impulsionado por um motor elétrico que através de um sistema transformador de movimentos, eleva veículos do solo até uma altura adequada.

Existem vários tipos e modelos de elevadores automotivos que são escolhidos de acordo com a sua função para realizar trabalhos com reparos, troca de óleo lubrificante, garagens de automóveis e manutenções nas oficinas mecânicas.

O modelo mais utilizado atualmente nas oficinas mecânicas é o elevador de duas colunas eletromecânico com fuso de potência e braços articulados (Figura 4), e este tipo será avaliado neste trabalho.

Como qualquer atividade no Brasil, as oficinas mecânicas devem seguir normas de funcionamento e segurança do trabalho para preservar a integridade física e a saúde de seus funcionários, estabelecendo regras básicas para a prosperidade da empresa e garantir a preservação do meio ambiente.

O objetivo deste trabalho será analisar o funcionamento de rotina de um elevador automotivo dentro de uma oficina mecânica, ver as recomendações dos fabricantes e verificar se existem requisitos de segurança para a operação do elevador automotivo regulamentados por normas brasileiras.

Com a análise dos resultados e comparações de gráficos será verificado a necessidade de se criar norma específica de segurança que regulamentem a atividade.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar as dificuldades dos proprietários de oficinas mecânicas tem para modernizar as operações do elevador automotivo e verificar as condições de segurança quando seus funcionários realizam um atendimento de reparo automotivo.

1.1.2 Objetivos específicos

Verificar através de um questionário as condições de funcionamento das empresas e o conhecimento dos proprietários sobre as normas de segurança do trabalho. Aplicar um check list para a função do operador de elevador automotivo segundo alguns itens da norma de segurança NR12. Sugerir recomendações para a redução dos riscos de acidentes de trabalho.

1.2 JUSTIFICATIVA

As oficinas mecânicas atualmente exercem suas atividades sem segurança para seus funcionários.

Seguir diretrizes de segurança do trabalho podem garantir aos proprietários de oficinas mecânicas condições de manter suas empresas adequadas e seguras, reduzindo gastos com manutenções e possíveis despesas com ações trabalhistas dos órgãos governamentais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A HISTÓRIA DO ELEVADOR AUTOMOTIVO

A história do elevador automotivo começou com a necessidade de mecânicos executarem os serviços com mais agilidade e com menos esforços físicos. O primeiro equipamento inventado tinha uma capacidade de elevar até 1360 kg em até 2,74 metros de altura. Funcionava manualmente com uma redução por catracas e elevação por correntes e foi criação de Weaver, o qual foi chamado de *Weaver Auto Hoist*, conforme Figura 1 (CASTLE EQUIPMENT CO, 2014).

October 17, 1918 MOTOR AGE 59

**Short of Help?
This Hoist Does
the Work of
an Extra Man**

**WEAVER
Auto Hoist**

**Keep Your Workmen
Satisfied—Let a
WEAVER HOIST
Do the Heavy Work**

**ONE MAN WITH THIS
HOIST CAN DO ALL
KINDS of WORK AROUND A CAR**

He can pick up the front or back of a car in 2 minutes' time, making accessible the car's under mechanism. Unaided he can take out a motor or remove a body—in a fraction of the time it would take 2 men to do the same work by hand. He can roll the crane to a car quicker than 3 men can shove a car to the crane. In short, every garage—and repair-man—can save many times over in time and wages the initial cost of a Weaver Auto Hoist.

SAFETY
This lifting mechanism is operated by WORM DRIVE—and frequent use results in slip or break. The chains are heavy and are each tested INDIVIDUALLY far in excess of their required strength.

WEAVER MANUFACTURING CO.
2165-79 S. 9th Street,
Springfield, Illinois

The bases are made very broad in order to prevent the Hoist turning over under any circumstances.

TELESCOPING FRAME
The height of the frame may be increased one foot by means of its own lifting mechanism. This is often a great convenience in raising the rear of a closed car.

SINGLE OR DOUBLE CHAIN
When so desired, the hoist can be handled by a single suspension, as shown in the small cut in the lower right hand corner. This is done by simply dropping the chain over the crane roller.

CONSTRUCTION
Frame of heavy five inch channel steel; large ball and roller bearing casters; lifting leverage, 500 to 1; capacity, 3,000 lbs.; height, 8 to 9 ft.

Write for catalog of our complete line of Garage Equipment.

WEAVER TIRE SPREADER

AUTO AMBULANCE

When Writing to Advertisers, Please Mention Motor Age

Figura 1 – Primeiro elevador Automotivo
Fonte: Castle Equipament Co. (2017)

O primeiro elevador hidráulico que se tem notícia foi fabricado em 1925, por Peter Lunati. Aplicou o mesmo princípio das cadeiras hidráulicas usadas nas barbearias da época (Figura 2).



Figura 2 – Primeiro elevador hidráulico.
Fonte: Rotary Lift Co. (2017)

Os elevadores automotivos foram fabricados, nas décadas seguintes, em escala maior devido à necessidade de atender os serviços de manutenção que crescia em função da grande popularização dos veículos. A maioria com concepção de uma ou duas colunas centrais, com pistões hidráulicos (Figura 3) (CASTLE EQUIPMENT CO, 2014).

WEAVER® - a lift for any lifting job!

EC-102
Standard adjustable-saddle model
or **EC-202**
Select-A-Lift model, lifts by either rear axle or wheels.

EC-881
Drive-thru, offset superstructure permits piston location directly beneath the frame of most cars for greater safety and minimal off-center loading.

EC-184
Flat frame, adjustable-arm model with full support in all positions. Waist-high lift lock release.

For full information on the complete selection of Weaver lifts and options, write for literature and the name of your nearest Weaver representative.

WEAVER® the lift & jack people
DIVISION OF DURA CORPORATION
FORDS MILL ROAD, PARIS, KY. 40361 PHONE 606 987-2240

WEAVER puts it up to you

Increase production per man hour with a Weaver Select-A-Lift! Here's how: a Weaver brings it up to you; no body distortion (for the car OR the worker). You obtain greater efficiency because work fatigue due to the discomfort of awkward positions is practically eliminated. How about it? Weaver puts it up to you. If a more efficient, more profitable body shop operation is your concern, contact your Weaver distributor or . . . write, wire, phone today.

INQUIRE ABOUT THE WEAVER LEASE PLAN
SERVICE SHOP EQUIPMENT
WEAVER DIVISION - DURA CORPORATION
SPRINGFIELD, ILLINOIS, U.S.A. 62708

WEAVER DC

Lift by the rear housing
Quick selection lever
Lift by the rear wheels

Figura 3 – Modelos de elevador hidráulico de 1966.
Fonte: Castle Equipament Co. (2017)

Atualmente a maioria dos modelos de elevadores automotivos utilizados nas oficinas mecânicas, são acionados por meio de mecanismos de fusos de potência com braços articulados, como é o caso do modelo mostrado na figura 4.



Figura 4 – Elevador automotivo atual.
Fonte: KREBS (2017)

2.2 A EVOLUÇÃO DOS ELEVADORES AUTOMOTIVOS

2.2.1 Normas Internacionais Norte Americanas

Em 1945, após a segunda guerra mundial, nove fabricantes de elevadores dos EUA concordaram em trabalhar juntos para o seu bem comum e com a missão de oferecer um padrão de qualidade dos elevadores de veículos e a segurança para o operador, criando o Instituto de Elevadores Automotivos (ALI) (AUTOMOTIVE LIFT INSTITUTE, 2015).

Até os anos 60 as empresas se preocuparam em seguir um só padrão de fabricação. Quando OSHA requisitos se tornou lei em 1974, o ALI desenvolveu em meados dos anos 80, o *Lifting it Right Safety* (Manual de segurança para elevação correta) (AUTOMOTIVE LIFT INSTITUTE, 2015).

O OSHA é um órgão oficial americano ligado ao Departamento de Trabalho dos Estados Unidos, responsável pelas leis e Administração da Saúde e Segurança Ocupacional. No final de 1990, o ALI requisitou a Sociedade de Engenheiros Automotivos (SAE) ajuda para desenvolver uma prática recomendada de SAE para a identificação permanente dos pontos elevação dos veículos americanos. Após vários anos

de pesquisa sobre a proposta de segurança das indústrias fabricantes, criou-se o guia de etiquetas de advertência chamado de ALI Uniform Safety.

Um vídeo de 17 minutos VHS foi criado para servir como orientador aos usuários de elevador automotivo. O Comitê Técnico de Segurança e Padrões desenvolveu o primeiro padrão de Requisitos de Segurança para a Operação, Inspeção e Manutenção de Elevadores. Este Padrão denominado ALOIM foi inicialmente adotado como um padrão nacional de segurança ANSI (Instituto dos Padrões Nacionais Americanos) em agosto 1996, e foi revisado e aprovado novamente como uma Norma Nacional Americana em 2000. O ALI iniciou a publicação anual dos Pontos de Elevação de Veículos / Guia de Referência Rápida, para elevadores automotivos, usados nos carros americanos, carros importados e caminhões leves. Em, 1 de outubro de 1998, ANSI / ALI ALCTV-1998, "Requisitos de segurança para a construção, teste e validação de Elevadores Automotivos" foi adotado (AUTOMOTIVE LIFT INSTITUTE, 2015).

Em 2007, as autoridades competentes tornaram obrigatórias as conformidades com a ALCTV e a ALOIM. Todos os fabricantes de elevadores, envolvidos na segurança e saúde ocupacional, aceitaram a conformidade com o ALI para diminuir os riscos de acidentes no local de trabalho. Em 2013, o Padrão ALOIM de 2008 foi reafirmado pela ANSI (AUTOMOTIVE LIFT INSTITUTE, 2015).

2.2.2 Aplicações das normas de segurança nos Estados Unidos

A preocupação com a segurança nos trabalhos de elevadores automotivos, devido aumento dos casos de acidentes e a demanda de produtos não testados sendo comercializados desde 2011, fez intensificar as fiscalizações dos funcionários de saúde e segurança nos Estados Unidos. As visitas às instalações de serviço tem o objetivo de verificar se os elevadores de veículos estão em boas condições de funcionamento e se os operadores estão devidamente treinados. O Instituto do Elevador recomenda a boa prática de responsabilidades para todos os proprietários de elevador e desenvolveu um programa de procedimentos para o produto desde a fabricação até o consumidor final. O processo integrado começa na indústria. Suas instalações são inspecionadas para verificar se o processo de fabricação e os testes de certificação estão conforme os padrões nacionais. O comércio que revende estes equipamentos são orientados a venderem apenas elevadores

de veículos que possuem a etiqueta de certificação de ouro e que tenha o logotipo desenvolvido pelo ALI. Os funcionários das lojas também são orientados, ao venderem estes equipamentos, repassarem aos compradores a importância das seguintes práticas: recomendações da certificação, o treinamento do fabricante para os operadores, a manutenção e as inspeções dos elevadores. O estabelecimento que mantém o compromisso com as medidas preventivas de segurança tem a recomendação do ALI (REVISTA DIGITAL AUTO INC., 2014).

O proprietário do elevador automotivo ao receber seu equipamento deve verificar se o produto está com o selo de certificação e o manual do fabricante com a sua garantia. A instalação deste equipamento e a verificação do bom funcionamento dos seus comandos devem ser realizadas por um profissional capacitado pelo fabricante. Para o bom desempenho do equipamento, o proprietário responsável, deve realizar o treinamento de seus funcionários com o instalador para aprender a maneira correta de operação e os itens principais para a verificação. Os funcionários podem receber o novo treinamento interativo com edição on-line 2014, do ALI. Este vídeo apresenta para os participantes assuntos pertinentes aos tipos de elevadores, o processo de elevação e abaixamento e a manutenção. Um certificado de conclusão é gerado e armazenado para consulta online. Os elevadores automotivos em funcionamento devem contemplar a norma ANSI / ALI ALOIM: 2008R que determina as inspeções anuais por um profissional habilitado e especializado em elevador automotivo. Os inspetores, capacitados pelo programa de certificação de elevador da América do Norte, que foi lançado em outubro de 2012, aplicam um rótulo de inspeção anual no equipamento (REVISTA DIGITAL AUTO INC., 2014).

Seguindo estas diretrizes o proprietário pode proativamente diminuir o risco de receber uma citação ou penalidade de funcionários de saúde e segurança. O equipamento funcionará mais tempo e a probabilidade de afastamento por lesões pode reduzir. Os trabalhos na indústria de reparação de veículos expõem os trabalhadores a riscos de esmagamento com o uso de elevadores automotivos. Estes riscos podem ser eficazmente controlados através da manutenção adequada dos elevadores automotivos e o treinamento eficaz para os funcionários na utilização dos elevadores (REVISTA DIGITAL AUTO INC., 2014).

Além disso, a OSHA estabeleceu uma relação de colaboração com o Instituto do Elevador Automotivo (ALI) para fornecer informações, orientação e acesso a recursos de treinamento para ajudar a proteger a saúde e segurança dos funcionários. A missão do

ALI é promover o design, a construção, a instalação, o serviço e o uso seguros de elevadores automotivos.

Outras formas de redução de acidentes adotadas pela OSHA são:

1. Estabelecer um procedimento de inspeção periódica de acordo com as recomendações do fabricante do elevador para garantir a fiabilidade dos componentes do elevador.
2. Se as recomendações do fabricante não podem ser obtidas, o proprietário do elevador deve contratar um engenheiro, profissional habilitado, para desenvolver um procedimento de inspeção para a máquina.
3. Realizar as verificações diárias de segurança operacional pelo funcionário.
4. Estabelecer um cronograma de manutenção periódica.
5. Comunicar o fabricante do elevador antes de qualquer modificação do elevador do seu desenho original.
6. Treinamento anual obrigatório do operador para o uso apropriado do elevador do veículo.

Os problemas de segurança nas operações de elevadores automotivos nos Estados Unidos foram tratados com uma visão ampla e uma relação conjunta entre o Instituto dos Padrões Nacionais Americanos, o departamento do Trabalho, o Instituto de Saúde e Segurança Ocupacional, o instituto específico dos elevadores automotivos (ALI), empresas certificadas para inspeções, os fabricantes e seus instaladores, os vendedores e lojistas do setor.

2.3 TIPOS DE ELEVADORES AUTOMOTIVOS

Fonte: Fabricantes brasileiros de elevadores automotivos. Jun.2017.

Existem vários tipos de elevadores utilizados nas oficinas mecânicas. Dependendo do tipo de mecanismo utilizado na sua concepção do projeto.

Os tipos mais utilizados para trabalhos em oficinas mecânicas são (FABRICANTES BRASILEIROS DE ELEVADORES AUTOMOTIVOS, 2017):

- Elevador eletro-hidráulico de colunas.



Figura 5: Elevador de colunas sistema hidráulico.
Fonte: Rodavele elevadores (2017).

- Elevador eletromecânico de duas colunas



Figura 6: Elevador de colunas sistema eletromecânico.
Fonte: Rodavele elevadores (2017).

- Elevador pantográfico



Figura 7: Elevador de sistema pantográfico
Fonte: Raven elevadores automotivos (2017).

- Elevador de rampa



Figura 8: Elevador de rampa para alinhamento e geometria.
Fonte: Elevacar elevadores automotivos (2017).

2.4 ACIDENTES EM OFICINAS MECÂNICAS

Em Curitiba e região existem aproximadamente 18 mil oficinas mecânicas das quais 4.800 possuem CNPJ e são consideradas legais (SINDIREPA, 2014).

No artigo do Portal Tribuna Paraná, o presidente do SINDIREPA-PR (Sindicato das empresas reparadoras de veículos do Paraná), relata que não há fiscalização nas oficinas mecânicas por falta de lei regulamentando a atividade e também não existe um órgão fiscalizador que cuide especificamente das oficinas (SARZI, 2014).

Funcionários das oficinas mecânicas trabalham expostos aos riscos de acidentes, na maioria das vezes sem fazer uma capacitação e treinamento para exercerem sua função. Os proprietários de empresas reparadoras de veículos legalizados seguem as leis do MTE e oferecem aos seus funcionários direitos trabalhistas. As notícias das ocorrências de atendimento aos acidentes com elevadores automotivos não são muito divulgadas e por consequência não são registrados. Acidentes que causam a morte do operador aparecem em destaque nos noticiários policiais:

PORTAL TRIBUNA PARANÁ.

Por: Lucas Sarzi, 08 abr. 2014.

“MECÂNICO MORRE ESMAGADO POR CARRO QUE ESTAVA CONSERTANDO”.

“O que seria mais um trabalho de manutenção em um carro terminou em morte na manhã de terça-feira (8) no Alto Maracanã, em Colombo. De acordo com a Polícia Civil, o mecânico trabalhava embaixo de um Fiat Doblô, quando uma das alças de sustentação do elevador se rompeu. A parte de ferro de uma das laterais foi ao chão e o carro caiu em cima do rapaz”.

“Peritos da seção de engenharia do Instituto de Criminalística devem analisar as causas e o modo em que o acidente aconteceu. Caso seja comprovada alguma falha mecânica ou de manutenção no equipamento, a empresa pode ser penalizada. Policiais da Delegacia do Alto Maracanã investigam o caso”.

PORTAL ZONA DE RISCO.

quarta-feira, 16 nov. 2011.

“PARTE 3 - ACIDENTES DE TRABALHO DIZIMAM FAMÍLIAS.

JUSTIÇA DO TRABALHO TOMA DECISÕES, NA MAIORIA DAS VEZES, SUPERFICIAIS”.

“Durante quase 20 anos, de segunda a sábado, o mecânico José, trabalhou como instalador de acessórios numa concessionária de veículos em Brasília. Nunca sofrera qualquer acidente. Chegou a integrar a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (Cipa) da empresa por dois anos. Em 9 de fevereiro de 2007, ele foi enterrado com o veredito de culpado. José morreu ao ser atingido pelo veículo que consertava junto com um colega, ao despencar do elevador eletromecânico que o sustentava no alto. Os peritos da Polícia Civil concluíram que o equipamento funcionava regularmente e que a culpa foi do mecânico, que não verificou, antes de levantar, se o veículo estava bem posicionado no elevador. Não foi considerada, na perícia, a técnica do trabalho, que implica forçar o veículo para baixo ao colocar as peças, o que José e o outro funcionário fizeram naquele dia. A Justiça do Trabalho acolheu a defesa da concessionária com base no laudo da Polícia Civil, atribuindo culpa exclusiva à vítima, e negou a indenização por danos morais pedido pela família”.

“A busca da culpa do funcionário pelas tragédias ainda é a prática na análise dos acidentes, e é aceita pela Justiça, mas está ultrapassada do ponto de vista do conhecimento científico, diz o médico do trabalho e doutor em saúde pública Ildeberto Muniz de Almeida, professor da Universidade do Estado de São Paulo (Inesp). Essa visão tradicional, que centra a explicação do acidente na pessoa da vítima, é individualizadora, reducionista, denuncia”.

“Oficinas e comércios são os que mais provocam acidentes de trabalho. O auditor-fiscal do trabalho na Superintendência Regional do Trabalho e Emprego de Fortaleza, Mauro Khouri critica esse modelo de análise centrado na noção do ato inseguro”.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo de caso aplicado na operação do elevador automotivo em três oficinas mecânicas.

Estas oficinas estão localizadas na cidade de Curitiba, Paraná.

A taxa entre população e quantidade de automóveis deixa Curitiba na primeira colocação entre as capitais brasileiras (quadro 1).

HABITANTES	AUTOMOVEIS	Taxa (Habitação/veículo)
1.893.977	1.048.938	1.80

Quadro 1: Percentual de habitantes por veículo em Curitiba.

Fonte: IBGE/DENATRAN-2016.

As empresas visitadas forneceram as características do elevador e as datas das últimas inspeções e revisões (Quadros 2, 3 e 4). Como referência para renovação dos equipamentos foi inserido os valores pagos anualmente das manutenções de cada elevador. Para a tomada de preço dos elevadores novos todos os modelos possuem a mesma capacidade de carga 2500 kg.

OFICINA X

Ano de fabricação	Altura de elevação	Marca
2005	1870 mm	RODAVELE
Data da última revisão	Valor da manutenção	Modelo
Jul. 2016.	R\$ 600,00	RDV 2015
Data da última inspeção	Numero	Capacidade
Dez. 2016.		2500 kg

Quadro 2: Dados da oficina X.

Fonte: Autor (2017).

OFICINA Y

Ano de fabricação	Altura de elevação	Marca
2011	1850 mm	ALTOSUL
Data de última revisão	Valor da manutenção	Modelo
Nov. 2016.	R\$ 400,00	EI2500
Data da última inspeção	Numero	Capacidade
Mai. 2017.		2500 kg

Quadro 3: Dados da oficina Y.

Fonte: Autor (2017).

OFICINA Z

Ano de fabricação	Altura de elevação	Marca
2002	1760 mm	HIDROMAR
Data da ultima revisão	Valor da manutenção	Modelo
-	R\$ 700,00	H.I 2.5 simétrico
Data da ultima inspeção	Numero	Capacidade
-		2500 kg

Quadro 4: Dados da oficina Z.

Fonte: Autor (2017).

O elevador avaliado é do tipo eletromecânico de duas colunas com fuso de potência e braços articulados (figura 9).

A análise foi realizada através de observação direta na operação do elevador na Oficina X, com aplicação de *check list* (Apêndice I) baseados em itens da NR-12.



Figura 9: Ambiente de trabalho da oficina X.

Fonte: autor (2017).

Os trabalhos são realizados por dois funcionários e usavam somente a botina como equipamento de segurança individual. O proprietário não soube precisar sobre a existência do Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais e também qual a sua finalidade.

O proprietário não demonstrou preocupação com os riscos de falhas mecânicas no seu elevador, apesar de relatar um ruído estranho no motor. Informou em cuidados, quando no início da operação, para acertar os pontos de elevação do veículo com a sapata,

evitando um acidente de trabalho. O elevador passa por inspeção de rotina de alguns itens: como a tensão e o nível do óleo da corrente, reposição do óleo de lubrificação do fuso, tensão da correia do motor elétrico.

O questionário, com dezesseis perguntas, foi respondido pelos proprietários das três oficinas mecânicas (Apêndice II), para verificação das condições gerais de funcionamento das empresas.

A finalidade será verificar o atendimento de itens da NR 12 na operação do elevador automotivo e a necessidade de criar requisitos de segurança para os proprietários manterem suas empresas seguras.

3.1 A FUNÇÃO

3.1.1 Análise Preliminar de Risco para a Função do Operador de Elevador Automotivo.

A análise preliminar de riscos – APR é uma ferramenta para analisar riscos em atividades que estão em operação segundo Mattos e Másculos (2016). Identificar os perigos e avaliar a exposição aos riscos em potencial que possam causar um acidente quando o operador estiver realizando a sua função.

Os fabricantes recomendam, em seu manual, que a instalação do elevador seja feita por profissionais capacitados. O operador passe por curso, para o conhecimento dos dispositivos do elevador e o treinamento para exercer a sua função. A manutenção deve ser realizada anualmente e manter as inspeções periódicas dos itens que suportam os maiores esforços.

O local de trabalho é uma oficina mecânica CNAE 4520-0/01 e tem atividades de risco com grau 3 (NR-04 – Quadro I), que serve de referência para que ações de segurança devam ser mantidas nesta empresa. O ambiente de trabalho possui iluminação adequada e organização suficientes para o desempenho da função. A altura do pé direito do barracão atende as exigências do fabricante. Os riscos mais relevantes e em potencial para causar um dano à saúde do operador são os riscos de acidentes (NR 5, Anexo IV).

3.1.2 Operação do elevador.

Ao iniciar o trabalho o operador coloca o veículo na posição desejada, ajusta os braços nos pontos de elevação do veículo, e move a alavanca para ligar o motor. O veículo começa a subir até a altura necessária para o operador passar em baixo do veículo entrando na zona de perigo e ficando expostos aos riscos.

Para analisar de forma eficaz os riscos foram verificados todos os componentes do elevador durante o funcionamento.

3.2 O EQUIPAMENTO

3.2.1 Itens dos mecanismos que compõem o elevador veicular de fuso de potência com duas colunas de elevação e braços articulados

Foram avaliadas as características dos componentes do equipamento e as recomendações do fabricante para seu funcionamento correto.

Bases

As duas bases são construídas com materiais que forneçam resistência mecânica para suportar os esforços das colunas de elevação. Geralmente pode ser fixadas em pisos de concreto devidamente construído e nivelado para resistir às forças mecânicas e garantir a estabilidade deste equipamento quando em funcionamento de subir e descer da carga. São usados em cada base dois parafusos chumbadores chamados de parafusos “parabolts” (Figura 10).



Figura 10: Base do elevador.
Fonte: autor (2017).

O operador deve manter inspeções periódicas para conferir o aperto das porcas que fixam as bases no parafuso chumbador e possíveis deformações e pontos de corrosões na estrutura de apoio das bases. O perigo de esmagamento, por falta de manutenção dos parafusos chumbadores ou suas porcas podem gerar um risco de acidente. Se alguma das bases se soltar pode comprometer a estabilidade do equipamento, resultando na queda do veículo levantado.

Colunas

Estes componentes, que formam um par (Figura 11), são instalados frontalmente e parafusadas nas bases. São construídos com resistência mecânica para suportar o peso das cargas levantadas. Dentro estão localizados os fusos de potência responsáveis pelo deslocamento vertical dos acopladores dos braços.



Figura 11: Coluna do elevador.
Fonte: Autor (2017).

A coluna geradora tem fixada na sua lateral externa a alavanca de acionamento do motor. Na parte superior da coluna geradora está solda a base para fixar o motor elétrico e a chave seletora que liga o motor. Dentro estão colocados os tubos para a fiação elétrica e de aterramento do circuito elétrico. Este elevador não possui fio de energia para o aterramento. Na parte inferior são soldados mancais de sustentação dos fusos onde se

fixam os rolamentos para o movimento de giro. Rolamentos requerem atenção quanto sua manutenção.

Fuso de Potência

O fuso é um eixo roscado que gira apoiados sobre dois mancais fixados dentro das colunas. Em cada mancal estão acoplados os rolamentos, responsáveis em suportar os esforços e centralizar o eixo de forma que realize um movimento contínuo e com velocidade adequada. Os rolamentos podem quebrar e causar ruptura do fuso. Sobre a rosca do fuso desliza a porca de força e suas porcas de segurança (Figura 12). Existe o perigo de queda do veículo se ocorrer a ruptura da porca de força ou excessivo desgaste da rosca das porcas, por falta de lubrificação ou limpeza. O serviço de manutenção periódico é de fundamental importância para a segurança do equipamento, reduzindo o risco de falha mecânica.

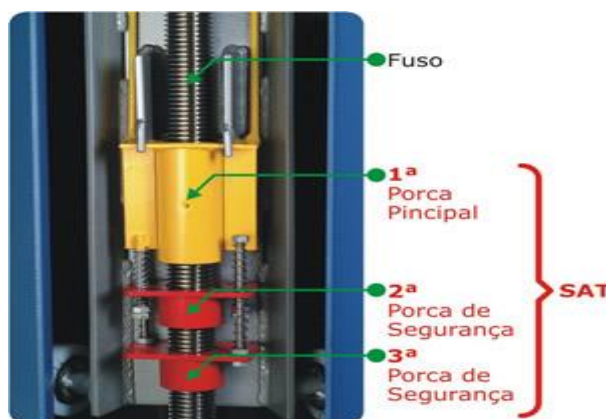


Figura 12: Porcas do fuso de potência.
Fonte: Rodavele elevadores (2017).

O movimento giratório do fuso se converte em um movimento de deslocamento retilíneo das porcas, no caso o subir e descer do equipamento. Na extremidade inferior do fuso fica encaixada uma engrenagem que movimenta a corrente de transmissão para a outra coluna. Também devem ser mantidos inspeções rotineiras para verificar sua lubrificação. Na extremidade superior do fuso está acoplado a polia de movimento.

Acoplador deslizante dos braços.

Também chamado de carrinho deslizante, o acoplador é o mecanismo com a função de deslocar verticalmente o conjunto dos braços (Figura 13). Encaixado em cada coluna são colocados dois braços de forma simétrica. Deslizante porque ficam encaixadas na coluna de forma que tenham suas faces resistência suficiente de manter o sistema de levantamento em equilíbrio e exige cuidados com a lubrificação. Neste componente se fixam as porcas de movimento, a de força e a de segurança, que vai se deslocar para cima ou para baixo conforme o giro dos fusos. O cuidado do operador em verificar se os dois conjuntos estejam alinhados e nivelados em relação ao solo é importante para que na elevação do veículo os esforços sejam bem distribuídos em cada coluna.



Figura 13: Acoplador dos braços do elevador.
Fonte: autor (2017).

Braços Articulados

Os braços são confeccionados para resistir ao peso da carga e estão ligados no acoplador deslizante da coluna através de um pino e fazem um movimento de giro formando um “V” quando estão ajustados para elevar o veículo (Figura 14).

Também chamados de braços telescópicos por que podem ser ajustados no seu comprimento durante o posicionamento do veículo que vai ser elevado.

Existe outro perfil metálico que se desloca saindo de dentro aumentando seu comprimento. As superfícies de contato requerem uma atenção nas inspeções, quanto ao desgaste dos materiais. Uma boa manutenção vai identificar possíveis fissuras das soldas, desgastes dos pinos e travas. O perigo de lesões na cabeça e membros quando ocorre o impacto nestes componentes justifica a recomendação do uso de EPIs. O operador deve observar o ajuste da altura com o solo para que possa passar em baixo do veículo elevado sem bater seu corpo. Na sua extremidade são acoplado as sapatas.



Figura 14: Braço articulado do elevador.
Fonte: autor (2017).

Sapatas

As sapatas ficam localizadas nas extremidades dos braços e fazem o contato com os pontos de levantamento do veículo.

A função das sapatas é de garantir que durante o movimento, a carga não se desloque do lugar de encaixe. Pode ser feita no formato de “U” ou com face de borracha resistente (Figura 15).

Os pontos de levantamento dos veículos requerem do operador um cuidado especial. Verificar seu estado de resistência mecânica ao esforço de compressão e a máxima atenção na posição correta do encaixe com as sapatas antes de elevar o veículo, reduzem os riscos de acidentes. A falta de treinamento é a causa de muitos acidentes de trabalho.

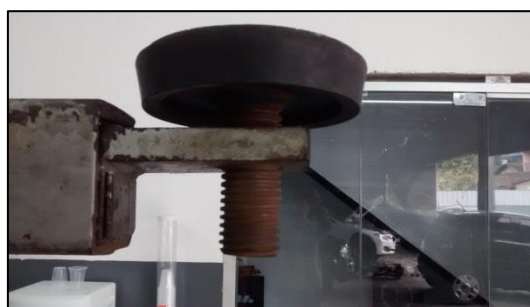


Figura 15: Sapata do elevador.
Fonte: autor (2017).

Motor elétrico

Para o funcionamento de elevação da carga é necessário o equipamento estar ligado a um motor elétrico (Figura 16). Este motor usa uma tensão trifásica o que aumenta

a veracidade do perigo de choque elétrico. Proteger os fios expostos e sinalizar os perigos dos quadros de energia reduzem os riscos de acidentes. A ligação do motor à rede de energia e a chave de partida deve ser instalada por um profissional capacitado. O motor transmite o movimento para uma correia que está encaixada na polia do fuso de potência. O perigo da falta de proteção das correias e polias pode potencializar o risco de acidente quando estiver em funcionamento, resultando em ferimentos de membros. Existe modelos com dois motores para aumentar a força do mecanismo.

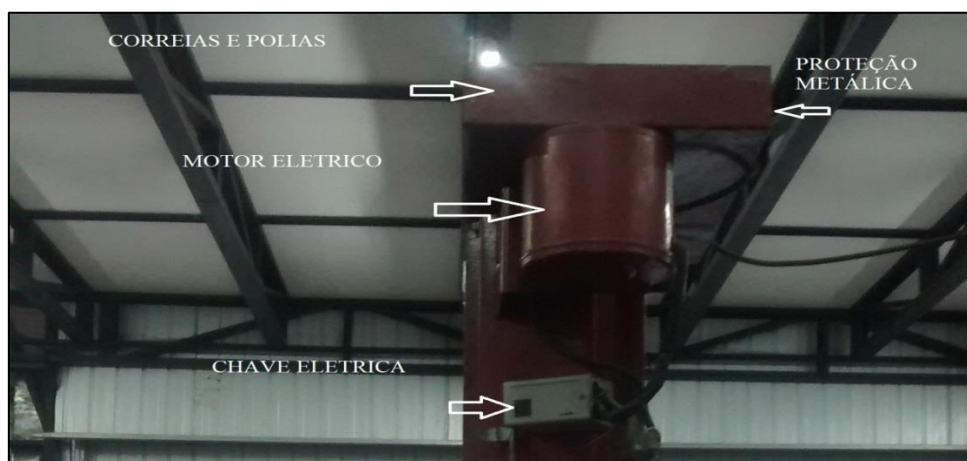


Figura 16: Motor elétrico e chave elétrica do elevador.
Fonte: autor (2017).

Caixa de óleo da corrente

A caixa de óleo faz parte da base das colunas e esta soldada entre elas (Figura 17). Neste caso o piso onde vai ser instalado as bases do elevador devem estar nivelados, para que a caixa de óleo mantenha a lubrificação correta da corrente e por consequência das engrenagens. Construída com resistência mecânica para suportar o peso dos veículos, possui na parte superior uma chapa chamada de “tampa de inspeção da caixa de óleo”, e deve estar fixada quando os veículos estiverem passando por cima. A retirada da tampa dá acesso a corrente de transmissão de força, fabricada para assegurar o movimento sincronizado das engrenagens de cada fuso. Deve-se inspecionar a quantidade de óleo para garantir a lubrificação destes componentes.

Sua função é proteger a corrente de sujeira e estar devidamente vedada para receber a quantidade de óleo lubrificante recomendado pelo Fabricante.

O operador deve manter as inspeções periódicas verificando o nível e a sujeira do óleo, o ajuste da corrente e se os elos da corrente apresentam desgaste.

O perigo por falta de manutenção pode ocasionar a ruptura das engrenagens ou de algum elo da corrente gerando um risco de tombamento da carga.



Figura 17: Caixa de óleo do elevador.

Fonte: autor (2017).

Os riscos identificados neste elevador foram analisados com o potencial em causar um acidente (Quadro 5). Lembrar que com o reconhecimento destes, faz se necessário aplicar ações corretivas no equipamento.

PERIGOS EXISTENTES	RISCOS DE ACIDENTES
Esmagamento de membros	Máquina ou equipamento sem proteção. Queda do veículo por: Falha por ruptura da corrente de transmissão. Falha por ruptura da porca do fuso. Levantar o veículo fora dos pontos de apoio.
Lesões leves	Falta ou uso inadequado de EPI. Impacto com componentes do elevador
Choque elétrico	Eletricidade: Fios expostos. Falta de aterramento do equipamento.

Quadro 5: Identificação dos riscos.

Fonte: Autor (2017).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 FABRICANTES

Nas oficinas mecânicas visitadas em Curitiba existem diversas marcas de elevadores automotivos em funcionamento, na sua maioria com muitos anos de uso.

Entre os fabricantes nacionais que mais se destacam nas oficinas visitadas alguns são paranaenses (Quadro 6).

FABRICANTE	CIDADE
EMASTER ELEVADORES AUTOMOTIVOS	ARAUCÁRIA – PR
INDÚSTRIA E COMÉRCIO HIDROMAR LTDA	LONDRINA – PR
RODAVELE ELEVADORES AUTOMOTIVOS	ARAUCÁRIA – PR
ELEVACAR	JOAÇABA - SC

Quadro 6: Fabricantes de elevadores automotivos.
Fonte: Autor (2017).

As empresas fabricantes destes equipamentos consultadas seguem padrões de fabricação internacionais. Apenas uma empresa divulga as adequações segundo a NR-12 em seus equipamentos novos (ABA elevadores automotivos, 2017).

Relação de outros fabricantes de elevadores automotivos (Quadro 7).

BOX CARBRASIL EQUIPAMENTOS	RIO DO SUL – SC
ROTARY LIFT DOVER DO BRASIL LTDA	JUNDAI – SP
ABA ELEVADORES	RIO DO SUL – SC
ALTOSUL INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS LTDA	ITUPORANGA – SC
BOXTOP DO BRASIL ELEVADORES LTDA	RIO DO SUL – SC

Quadro 7: Fabricantes de elevadores automotivos.
Fonte: Autor (2017).

4.2 REVENDEDORES DE ELEVADORES

As oficinas mecânicas têm opção de comprar os seus equipamentos direto com alguns fabricantes, através de lojas virtuais. As lojas de vendas contatadas em Curitiba e região, oferecem duas marcas de elevador automotivo com capacidade de 2500 kg.

O custo médio praticado em Curitiba deste tipo de elevador automotivo tem o valor aproximado de R\$ 6.700,00 (FERRAMENTAS KENNEDY, 2017).

4.3 O ELEVADOR NAS OFICINAS MECÂNICAS

Nas oficinas mecânicas o equipamento mais utilizado na realização de manutenção de veículos, para executar as revisões de diversos itens dos automóveis, é o elevador automotivo.

Atualmente no mercado brasileiro existem cerca de 50 marcas de elevadores sendo vendidos em todo país (ENGECASS, 2017). O tipo mais utilizado é o Elevador eletromecânico de duas colunas e fuso de potência com braços articulados (Figura 4).

As oficinas visitadas possuem cadastro de pessoa jurídica (CNPJ), mas somente uma contempla o PPRA e segue as recomendações de segurança do trabalho da norma NR-09.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O resultado do questionário mostrou que o tempo médio de uso dos elevadores é 11 anos (Figura 18).

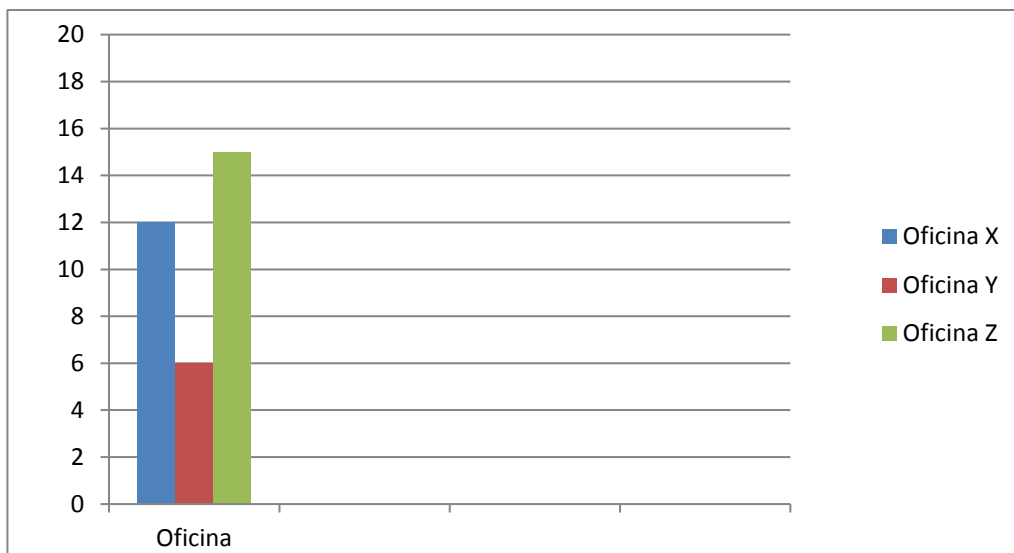


Figura 18: Gráfico da idade dos elevadores em anos.
Fonte: Autor (2017).

O custo de manutenção estimado varia conforme a idade do elevador e varia entre quatrocentos a setecentos reais. A Empresa Y possui o menor custo de manutenção preventiva (Figura 19).

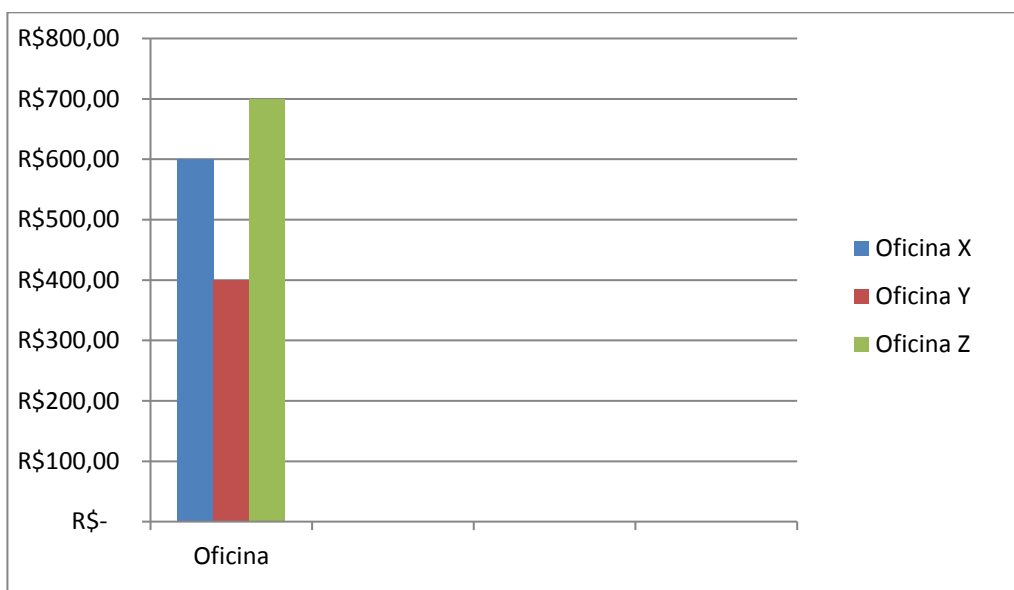


Figura 19: Gráfico de valores das manutenções dos elevadores.
Fonte: Autor (2017).

Os incidentes não foram registrados pelas empresas visitadas, mas foram relatados que aconteceram e nenhuma correção foi realizada.

Não ocorreram acidentes nas oficinas visitadas o que explica o desinteresse dos proprietários em investir na segurança do trabalho.

Os questionários respondidos pelos proprietários mostraram a falta de fiscalização no setor das oficinas mecânicas em Curitiba.

A porca de força e corrente de transmissão são os componentes do elevador que podem gerar um acidente grave ao operador, se apresentarem falhas de ruptura durante o serviço de reparos.

As empresas X e Z apresentaram os maiores índices de não conformidades, devido à falta de informação sobre as leis de segurança do trabalho e suas obrigações (Quadro 8). A empresa Y apresentou índice 85% de adequação com as normas de segurança e apresentou menores gastos com manutenções em seus elevadores (Figura 19).

EMPRESA	Conformidades	Não conformidades
OFICINA X	5	15
OFICINA Y	17	3
OFICINA Z	3	17

Quadro 8: Resultados do check list itens da NR 12.

Fonte: Autor (2017).

O setor precisa de uma reorganização, elegendo um representante oficial para atender suas necessidades. A modernização de seus equipamentos reduz o custo com manutenção e aumenta a segurança do trabalho.

4.5 RECOMENDAÇÕES PARA AS EMPRESAS

OFICINA X

Para as adequações dos pontos críticos para a segurança do trabalho da empresa (Quadro 9), o proprietário deve contratar um electricista para executar a proteção dos fios expostos e fazer o aterramento do equipamento. A substituição da alavanca de acionamento e a instalação da trava de segurança nos braços do elevador reduzem os riscos de falta de atenção do operador. Manter sempre o manual do equipamento junto ao local de trabalho e alertar sobre os perigos existentes são obrigações do proprietário. O proprietário deve fornecer e fazer o operador utilizar os óculos de proteção e luvas durante a jornada de trabalho, isto reduz os riscos de lesão no funcionário.

PONTOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA	RECOMENDAÇÕES
Fios expostos próximos do operador.	Contratar electricista autorizado.

Falta de aterramento do equipamento.	Contratar eletricista autorizado.
Falta de proteção da alavanca de acionamento do motor.	Substituir o sistema de acionamento, instalando botoeira de comando (Figura 21).
Falta de trava de segurança para os braços.	Instalar trava (Figura 20).
Falta de placas de advertência do perigo existente.	Colocar placas conforme NR-26.
Falta do Manual do elevador no local de trabalho.	Contratar Profissional habilitado.
Falta de EPI.	Usar luvas e óculos de proteção.

Quadro 9: Recomendações de segurança da Oficina X.

Fonte: Autor (2017).



Figura 20: Modelo de dispositivo de segurança para os braços.
Fonte: Rodavele elevadores (2017).



Figura 21: Botoeira de comando.
Fonte: Mollyn Crane Systems (2017).

OFICINA Y

A Empresa Y possui a melhor organização. Mantém atualizado seu PPRA e os treinamentos de seus funcionários, fiscalizando o uso dos EPIs durante a jornada de trabalho. A recomendação para esta empresa foi modificar o dispositivo da alavanca de acionamento (Quadro 10), reduzindo o risco de qualquer pessoa não autorizada funcionar o equipamento.

PONTOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA	RECOMENDAÇÕES
Falta de proteção da alavanca de acionamento do motor.	Substituir o sistema de acionamento, instalando botoeira de comando (Figura 19).

Quadro 10: Recomendações de segurança da Oficina Y.

Fonte: Autor (2017).

OFICINA Z

A Empresa Z apresentou elevado índice de não conformidades com a NR-12 (Quadro 8), sugere-se realizar adequações em seu estabelecimento. Realizar os treinamentos para os usuários do elevador e as manutenções preventivas do equipamento. Fornecer e inspecionar a utilização dos EPIs. Fazer um calendário para aplicar ações de correção no seu estabelecimento e adequações em seus equipamentos durante cada ano. Contratar um profissional habilitado para redigir este processo de mudança.

5. CONCLUSÃO

A aplicação do questionário nas três oficinas mecânicas constatou a falta de informação dos proprietários em relação às leis vigentes sobre a segurança do trabalho nas duas empresas em que as porcentagens atingiram 75% de não conformidades. Os proprietários destas empresas demonstraram a preocupação com a segurança durante os trabalhos com o elevador, mas a falta de recursos os impedem de modernizar ou adequar seus equipamentos.

A empresa que obteve o maior índice de atendimento às normas de segurança demonstrou também ser responsável com suas obrigações e desta forma serve de modelo para o setor de oficinas reparadoras de veículos de Curitiba. Concluiu-se que manter os equipamentos adequados gera uma redução dos custos com a manutenção dos elevadores automotivos.

O manual de procedimentos baseado nas normas dos Estados Unidos demonstrou a organização das empresas americanas fabricantes de elevadores automotivos, quando se associaram para criar uma instituição responsável em padronizar a fabricação e na sequência desenvolverem requisitos de segurança para os usuários destes equipamentos (Apêndice III).

Desta forma evidenciou-se a realidade das empresas reparadoras de veículos e as suas necessidades de criar um manual de requisitos de segurança para padronizar a operação de elevadores automotivos.

REFERÊNCIAS

AUTOMOTIVE LIFT INSTITUTE, INC. (ALI) ANSI / ALI ALOIM: 2008 (R2013) - Padrão para elevadores automotivos - Requisitos de segurança para operação, inspeção e manutenção. <https://www.autolift.org/ansi-standards-auto-lift-institute>. Acesso 20 mai.2017.

AUTOMOTIVE LIFT INSTITUTE. Relato da história e desenvolvimento de padrões americanos para a indústria e usuários de elevadores automotivos. Artigo (Rev. abril 2015).
<https://www.autolift.org/wp-content/uploads/2014/10/ALI-History>. Acesso 20 mai.2017

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 4 - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho – SESMT. Riscos ocupacionais. <https://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr4>. Acesso jun. 2017.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. In: Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Atlas, 77ª Edição, 2016a.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. In: Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Atlas, 77ª Edição, 2016b.

BRASIL, ABNT. NBR 14712 - Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores elétricos de carga, elevadores de maca e monta-cargas novos. <https://www.ebah.com.br/.../nbr-14712>. Acesso mai.2017.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. NR 26 – Sinalização de Segurança. Portaria SIT 229/2011.
<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr26>. Acesso jun.2017.

CASTLE EQUIPMENT Co. – História do primeiro modelo de elevador automotivo. http://www.castleequipment.com/Museum/lifts_weaver_history.htm. Acesso 15 mai.2017.

REVISTA DIGITAL AUTO INC. – Elevadores: evite penalidades de funcionários de saúde e segurança. Aplicação de normas de segurança em elevadores automotivos nos Estados Unidos.
<http://www.autoinc.org/lifts-avoid-penalties-health-safety-officials>. Acesso 15 mai.2017.

ENGECASS EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA. Artigo escolha de elevador, 05 mai. 2016.

<http://blog.engecass.com.br>. Acesso 21 mai. 2017.

FERRAMENTAS KENNEDY LTDA. Revenda de equipamentos. Preço de elevador.
<https://www.ferramentaskennedy.com.br/loja/subcategorias/23/71/elevador-automotivo>. Acesso mai.2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Dados DENATRAN 2016.
<https://www.cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/pr/curitiba/panaroma>. Acesso 21 mai.2017.

INDÚSTRIA MOLLYN CRANE SYSTEMS – Produtos e serviços. Produto: Botoeiras de comando.

<https://www.mollyn.com.br/contact>. Acesso 20 mai.2017.

KREBS ELEVADORES AUTOMOTIVOS. Fabricante de elevador. Modelo atual.
<https://www.krebsfer.com.br>. Acesso 20 mai. 2017.

ABA ELVADORES. Linha automotiva. Elevador automotivo. Equipamento enquadrado dentro da norma de segurança NR 12.

<http://www.abaelevadores.com.br/nr-12.php>. Acesso jun.2017.

PORTAL TRIBUNA PARANÁ. Notícias: Mecânico morre esmagado por carro que estava consertando. Por Lucas Sarzi, 08 abr.2014.

<https://www.tribunapr.com.br/noticias/parana>. Acesso 20 mai.2017.

PORTAL ZONA DE RISCO. Acidentes, Desastres, Riscos, Ciência e Tecnologia.

Notícias: Acidente de trabalho com elevador automotivo, em fev.2009.

<https://zonaderisco.blogspot.com.br/2011/11/parte-3-acidentes-de-trabalho>. Acesso 20 mai.2017.

RÁDIO BANDA B – CURITIBA – PR. Portal de Notícias, 08 abr.2014.

<https://www.bandab.com.br/jornalismo>. Acesso 20 mai.2017.

RODAVELE ELEVADORES AUTOMOTIVOS. Fabricante e fornecedor de peças de elevadores na região de Curitiba. Preço de elevador.

<https://www.rodavele.com.br/home/conteudo>. Acesso 20 mai.2017.

<https://www.montesuaoficina.com.br/Elevadores-Automotivos/Elevadores-2500-Kg>.

Acesso jun.2017.

ROTARY LIFT ELEVADORES - DOVER COMPANY.– História do primeiro elevador hidráulico de Peter Lunati – artigo 23 mar.2015.

<https://blog.rotarylif.com/the-man-that-started-an-industry-peter-lunati>. Acesso 15 mai.2017.

SINDIREPA –PR. Sindicato das Empresas Reparadoras de veículos do Paraná.

<https://www.fiepr.org.br/sindicatos/sindirepa>. Acesso 20 mai.2017.

DISTRIBUIDORA DE FERRAMENTAS KENNEDY – Revendedor de elevador automotivo. Preço de elevador.

<http://www.ferramentaskennedy.com.br/loja/subcategorias/23/71/elevador-automotivo>.

Acesso jun. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE I

Checklist para avaliação de procedimentos de segurança na operação de elevador automotivo na oficina mecânica com base na NR-12.								
Nº	Item da NR	Descrição do Item	Oficina X		Oficina Y		Oficina Z	
			C	NC	C	NC	C	NC
		Princípios Gerais	C	NC	C	NC	C	NC
1	12.4	As medidas de proteção coletiva devem ser adotadas para a segurança dos profissionais.		X		X		X
		Arranjo físico e instalações						
2	12.6.1	As vias principais de circulação nos locais de trabalho e as que conduzem às saídas devem ter, no mínimo, 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de largura.	X		X			X
3	12.9	Os pisos do local de trabalho devem ser mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes;	X		X			X
4	12.11	As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua estabilidade, de modo que não basculem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo acidental.		X		X		X
		Instalações e dispositivos elétricos						
5	12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto na NR 10.		X	X			X

		Dispositivos de partida, acionamento e parada					
6	12.32	As máquinas e equipamentos, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.		X		X	X

Nº	Item da NR	Descrição do Item	C	NC	C	NC	C	NC
		Sistemas de segurança						
7	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.		X		X		X
8	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.		X	X			X
		Dispositivos de parada de emergência						
9	12.56	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.		X	X			X
		Aspectos ergonômicos						
10	12.103	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos devem possuir sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho, para evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico.		X	X			X
		Capacitação						
11	12.137	Os operadores de máquinas e equipamentos devem ser maiores de dezoito anos, salvo na condição de aprendiz, nos termos da legislação vigente.	X		X		X	

12	12.138	A capacitação deve: ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função; ser realizada pelo empregador, por meio de treinamento com um profissional capacitado e sem ônus para o trabalhador;	X		X				X
		Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos							
13	12.114	A manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, quando indicado pelo fabricante, dentre outros itens, a realização de ensaios não destrutivos - END, nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes.		X	X				X

Nº	Item da NR	Descrição do Item	C	NC	C	NC	C	NC
		Sinalização						
14	12.116	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.		X	X			X
15	12.123	A sinalização de segurança deve: a) Ficar destacada na máquina ou equipamento b) Ficar em localização claramente visível c) Ser de fácil compreensão.		X	X			X
		Manuais						
16	12.127 .d	Os manuais devem permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.		X	X			X

17	12.125	As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.		X	X			X
18	12.126 .1	As microempresas e empresas de pequeno porte que não disponham de manual de instruções de máquinas e equipamentos fabricados antes de 24.06.2012 devem elaborar ficha de informação contendo os seguintes itens:(Atualizado na Portaria nº 857) a) tipo, modelo e capacidade; b) descrição da utilização prevista para a máquina ou equipamento; c) indicação das medidas de segurança existentes; d) instruções para utilização segura da máquina ou equipamento; e) periodicidade e instruções quanto às inspeções e manutenção; f) procedimentos a serem adotados em situações de emergência, quando aplicável.		X	X			X
19	12.126 .1.1	A ficha de informação indicada no item 12.126.1 pode ser elaborada pelo empregador ou pessoa designada por este.		X	X			X
		Outros requisitos específicos de segurança						
20	12.150	É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.	X		X			X

APÊNDICE II

QUESTIONÁRIO PARA OFICINA MECÂNICA: PROPRIETÁRIOS. REQUISITOS DE SEGURANÇA PARA ELEVADOR AUTOMOTIVO.						DATA: 20/05/2017	
DESCRIÇÃO DO ITEM	OFICINA X		OFICINA Y		OFICINA Z		
	S	N	S	N	S	N	
TREINAMENTO							
O proprietário assegura que o operador do elevador automotivo passe por curso de capacitação e treinamento antes de exercer suas atividades.	X		X			X	
Registrou incidentes.		X		X		X	
Registrou acidentes.		X		X		X	
MANUTENÇÃO							
Executa e registra as manutenções anuais e preventivas.	X		X			X	
Contrata o serviço de manutenção com empresas especializadas.	X		X			X	
Executa inspeções de rotina.							
PROTEÇÃO INDIVIDUAL							
Fornece EPI.	X		X			X	
Fiscaliza a utilização durante a jornada de trabalho.		X	X			X	
PROTEÇÕES COLETIVAS							
Layout do local do equipamento está adequado e seguro.	X		X			X	
Coloca placas de advertência de perigo.		X	X			X	
O local da zona de perigo está demarcado.		X	X			X	
EQUIPAMENTO							
Tem manual do equipamento.		X	X			X	
Deixa o manual do fabricante em local visível e próximo do elevador.		X		X		X	
EMPRESA							
Possui registro na Receita Federal.	X		X		X		
Possui o Programa de prevenção dos riscos ambientais (PPRA).		X	X			X	
Recebeu fiscalização do MTE.		X		X		X	

APÊNDICE III

Checklist para avaliação de procedimentos de segurança da operação de um Elevador automotivo com base na ANSI / ALI ALOIM: 2008 (R2013).			
item	Descrição do Item	C	NC
4.1	Qualificação: O operador de elevador automotivo deve ter:		
4.1.1	Capacidade escrita ou oral de se comunicar e apresentar uma ou uma combinação dos seguintes itens: Diploma do ensino médio ou Certificado de equivalência; teste de aptidão ou experiência de trabalho;		
4.1.2	Capacidade de compreender matemática, mecânica e elétrica dos elevadores automotivos e ter sido aprovado por uma ou a combinação dos itens seguintes: Teste de aptidão, programa de treinamento, escola técnica-vocacional, escola de uma aprendizagem superior ou de uma experiência profissional;		
4.1.3	Demonstrar capacidade física para as responsabilidades de operador do elevador de forma segura.		
4.2	Treinamento		
4.2.1	O proprietário ou empregador deve assegurar que os operadores de elevadores automotivos sejam instruídos para o uso e operação segura do elevador, utilizando as instruções e rótulos de advertência e publicações do Instituto de Elevadores Automotivos, Guia de Referência, Pontos de Elevação Frame Engaging Lifts ", " Lifting It Right(levantando direito) "e "Dicas de Segurança" e este Padrão ALOIM. Documentos equivalentes podem ser usados pelos proprietários.		
4.2.2	ANSI / ALI ALCTV exige que o fabricante do elevador forneça instruções, informações gerais de segurança, dicas de segurança e rótulos de advertência colocado no elevador fabricado. O proprietário ou empregador deve exibir esses materiais de forma visível na área de localização do elevador.		

4.2.3	O Proprietário ou empregador devem exibir os documentos de formação e o registro de treinamento do operador (conforme Anexo da presente norma)		
-------	--	--	--

item	Descrição do Item	C	NC
4.3	Responsabilidade do operador		
4.3.1	O operador deverá operar o Elevador automotivo somente depois de instruído ou treinado em conformidade com o padrão e instruções, fornecidos pelo fabricante.		
4.3.2	O operador deverá utilizar todas as características de segurança fornecidas, no levantar e operar o elevador de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante do elevador.		
4.3.3	O operador do elevador deve ser responsável pela manutenção da limpeza e da ordem do elevador, para que o elevador possa estar em segurança de operação, de acordo com as manuais de instrução e segurança fornecidos pelo fabricante.		
4.4	O empregador ou o proprietário do elevador deve tomar todas as medidas adequadas para procedimentos de inspeção recomendados pelo fabricante do elevador, mas não pode permitir que o operador deixe de inspecionar ou de verificar os seguintes itens, diariamente:		
4.4.1	Acessibilidade e legibilidade dos procedimentos operacionais, dicas de segurança e material genérico de segurança;		
4.4.2	Acessibilidade e legibilidade das placas de avisos de segurança;		
4.4.3	Legibilidade da capacidade de carga nominal do elevador;		
4.4.4	Bom funcionamento dos controles do elevador, dispositivos dos sistemas de sincronização, dispositivos de retenção e travamento;		
4.4.5	Deformação ou desgaste excessivo de qualquer um dos componentes estruturais do elevador;		

4.4.6	Deformação ou desgaste excessivo de outros componentes: mangueiras, fios elétricos, correntes de transmissão, cabos ou parafusos.		
-------	---	--	--