

AValiação DA Aderência À NR-12 EM EMPRESAS DO SETOR METALMECÂNICA NA CIDADE DE ANÁPOLIS

Ângelo Martins Ramos¹
Fernando Isaac Nunes Gonçalves²
Matheus Almeida De Lana³
Sérgio Mateus Brandão⁴

Resumo

O desenvolvimento das indústrias colaborou para o crescimento do uso de máquinas e equipamentos para melhorar cada vez mais a processo de produção, mas acarretou a crescente do número de acidentes envolvendo máquinas. A Norma Regulamentadora 12 – Segurança de Máquinas e Equipamentos é uma norma de segurança do trabalho que determina princípios fundamentais e referências técnicas que desenvolveram medidas de segurança que garante a saúde e integridade física dos trabalhadores que estabelece condições para prevenção de acidentes e doenças de trabalho em todo processo da máquina. O objetivo deste trabalho é a avaliação da aderência à NR-12 em empresas do setor metalmeccânica na cidade de Anápolis, buscando-se em realizar pesquisa em campo e verificar os maquinários desajustados conforme a norma regulamentadora doze. Desde 2014, a NR-12 vigenciou nas empresas, com redução anual do número de acidentes registrados pelo Instituto Nacional do Seguro Social, estimasse acidentes com máquinas ou equipamentos no setor de metalmeccânica de 2012 a 2017, cerca de 462.747 pessoas acidentadas com ou sem o documento de Comunicação de Acidente de Trabalho, mas de 2014 para 2017 houve redução média de 8,11% no número de acidentes. É necessária a análise de risco para poder obter resultados à base de quantitativo numérico, o método HRN, e determinar os riscos, deste modo, definir as medidas necessárias para proteção das máquinas. Para avaliação da aderência das empresas, foi realizada uma pesquisa de campo na cidade de Anápolis com algumas torneadoras, para obtenção de resultados esclarecendo a falha de fiscalização e não garantindo a regularização necessária. Com a inexistência da norma aplicada em empresas do setor, foi possível verificar a inexistência de qualquer sistema de segurança colocando a vida em risco dos operadores. Portanto, havendo terceiros que possam realizar estudos de caso baseado na NR-12 e análises de risco ajudaria empresas menores em se adequar corretamente a norma com instalações de sistemas de proteção valendo o custo benefício sem precisar fazer compras de novas máquinas.

Palavras-Chave: Norma Regulamentadora, Segurança, Análise de Risco, HRN, Aderência, Acidentes de Trabalho, Metalmeccânica.

EVALUATION OF NR-12 ADHERENCE IN COMPANIES OF THE METALMECHANICAL SECTOR IN THE CITY OF ANÁPOLIS

Abstract

The development of industries helped to increase the use of machinery and equipment to improve the production process more and more, but led to an increasing number of accidents involving machinery. Regulatory Norm12 - Safety of machinery and equipment is a standard of work safety that determines fundamental principles and technical references that developed safety measures that guarantees the health and physical integrity of workers that establish conditions for the prevention of occupational accidents and diseases in process of the machine. The objective of this work is the evaluation of the adherence to NR-12 in

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

companies of the metal-mechanic sector in the city of Anápolis, seeking to carry out field research and check the machinery misfit according to the twelve regulatory norm. Since 2014, NR-12 has been working in companies, with an annual reduction in the number of accidents registered by the National Social Security Institute, estimating accidents with machinery or equipment in the metalworking sector from 2012 to 2017, about 462,747 people injured with or without document, but from 2014 to 2017 there was an average reduction of 8.11% in the number of accidents. It is necessary the risk analysis to be able to obtain numerical quantitative results, the HRN method, and to determine the risks, in this way, to define the necessary measures to protect the machines. In order to evaluate the adhesion of the companies, a field survey was carried out in the city of Anápolis with some turners, to obtain results clarifying the inspection failure and not guaranteeing the necessary regularization. With the lack of the standard applied in companies of the sector, it was possible to verify the inexistence of any security system putting life at risk of the operators. Therefore, if third parties can carry out case studies based on NR-12 and risk analyzes, it would help smaller companies to correctly adjust the standard with protection system installations cost-effective without having to buy new machines.

Keywords: Regulatory Norm, Safety, Risk Analysis, HRN, Adherence, Accidents at Work, Metalworking.

1. Introdução

A Norma Regulamentadora 12 – Segurança de Máquinas e Equipamentos é uma norma de segurança do trabalho que determina princípios fundamentais e referências técnicas que desenvolveram medidas de segurança que garante a saúde e integridade física dos trabalhadores. Exclusiva para máquinas e equipamentos, a NR-12 estabelece condições mínimas para prevenção de acidentes de trabalho e doença ocupacionais de trabalho desde a fase do projeto de construção, a fabricação, comercialização, instalação, operação, manutenção e descarte da máquina. [11]

Estudos comprovam que a falta de segurança em equipamentos ou máquinas, e nos locais de instalação, ocasionam maior número de acidentes ou doenças do trabalho. O número aumenta quando se trata de empresas pequenas no ramo de metalmecânica, onde quase nenhum equipamento possui algum dispositivo de segurança, onde expõe mais ainda o colaborador. [5]

O objetivo deste trabalho é a avaliação da aderência à NR-12 em empresas do setor metalmecânica na cidade de Anápolis, buscando-se em realizar pesquisa em campo e verificar os maquinários desajustados conforme a norma regulamentadora doze.

2. Referencial Teórico

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

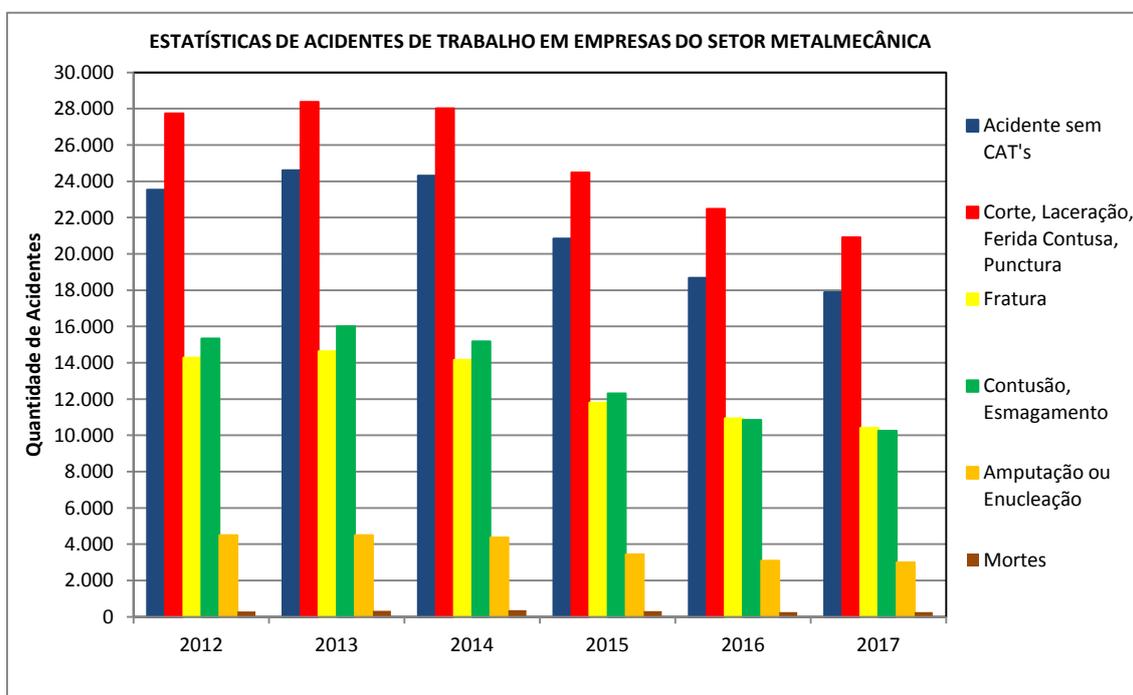
⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

2.1. Estatística de Acidentes

Segundo a Previdência Social, acidentes com máquinas ou equipamentos no setor de metalmeccânica de 2012 a 2017, estimasse que o governo gastou por volta de R\$ 66.534.254.002 com os benefícios acidentários ativos, cerca de 462.747 pessoas acidentadas. Acidentes com máquinas é equivalente a 12% de todos os acidentes que acontecem anualmente no Brasil. E somente em 2013, houve 55 mil acidentes em apenas 11 tipos de máquinas, equivalente a 10% dos acidentes de trabalho naquele ano. [4]

É possível notar que 2013 / 2014, houve uma leve queda no número de acidentes, cerca de -2,33%, mas houve acréscimo de +6,97% no número de mortes em relação ao período anterior. A partir do período 2014 / 2015, obteve um decréscimo relevante de -15,26% a menos no número de acidentes em relação ao período anterior. Desta forma, a quantidade de acidentes continua em queda ano após ano, resultando diminuição de -9,42% no período 2015 / 2016 e -5,42% no período 2016 / 2017. [4]

Gráfico 1 – Estatística de Acidentes de Trabalho em Empresas do setor Metalmeccânica.



Fonte: Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho.

2.2. Análise de Risco

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

Tecnicamente, análise de risco consiste em realizar estudos de casos, técnicas específicas e detalhadas baseado em normas vigentes, tendo o objetivo de determinar riscos nos relatos junto com as causas e suas consequências, assim escolher as melhores medidas para solucioná-las com ações e medidas de correção ou prevenção dos dados detectados. [7]

Segundo SILVA e SOUZA (2011), o HRN é um método quantitativo em que valores numéricos são atribuídos para os seguintes itens: PE (Probabilidade de Exposição), FE (Frequência de Exposição ao Perigo), MPL (Probabilidade Máxima de Perda) e NP (Número de Pessoas Expostas ao Risco). Após a identificação dos pontos de níveis, multiplicam-se as quatro variáveis de análise de risco para a obtenção da classificação de risco, conforme equação:

$$\text{Nível de Risco} = PExFExMPLxNP$$

Fonte: Silva, 2011.

3. Metodologia

Para avaliação da aderência das empresas pesquisadas do ramo de metalmeccânica à NR-12, foi realizada uma pesquisa de campo na cidade de Anápolis com 5 torneadoras. Esta pesquisa foi realizada de forma informal, visitando as mesmas como cliente, na qual forma observada visualmente os equipamentos presentes e as condições existentes e comparando-os com os requisitos da NR-12. As empresas pesquisadas foram nomeadas de forma fictícia neste trabalho para não expor as empresas submetidas a esta.

Utilizando os princípios básicos presente na NR-12 e tendo como base o check-list realizado referente aos principais pontos de acidente em um torno mecânico ID-20 da marca ROMI. Com a utilização da análise de risco com a metodologia HRN é possível apresentar uma série de propostas de melhorias com o objetivo de garantir que a maquina esteja em conformidade com a NR-12 e segura para uso de seu operador.

4. Resultados

4.1. Resultados da Pesquisa de Campo

Em todas as empresas visitadas observou se que estão de uma forma com irregularidades para operação diária e com muitos riscos para funcionários e até clientes, pois durante a visita foi

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

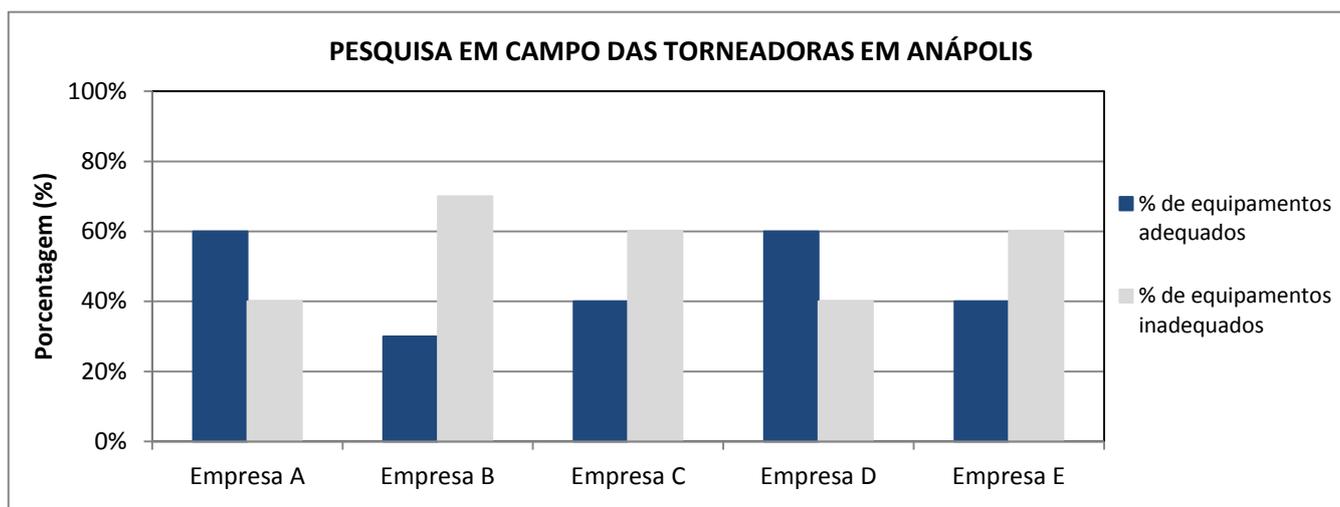
³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

possível perceber a quantidade de cavacos lançados fora do torno e isso pode atingir as pessoas que estão naquele recinto, à quantidade de resíduos derrapantes poderia causar uma queda,, a fiação exposta poderia ocasionar um curto e provocaria um incêndio caso não fosse extinto de imediato e até mesmo provocaria uma descarga elétrica atingindo alguém, os sistemas de parada de emergência não encerraria o funcionamento da máquina ocasionando um acidente e até um óbito no local.

A pesquisa foi realizada em cinco torneadoras próximas da região que possuem a mesma qualidade de serviço apresentado, mas como foi possível notar, apenas duas empresas teve o resultado mediano, possuindo cerca de 60% dos atributos de segurança necessários nas máquinas, as demais torneadoras não demonstraram atributos adequados para a aprovação. Segue o gráfico exemplificando melhor sobre as empresas que foram pesquisadas.

Gráfico 2 – Pesquisa em Campo das Torneadoras em Anápolis.



Fonte: Autor, 2018.

4.2. Resultados da Análise de Risco HRN e suas Proposições

Conforme item 12.18 da NR-12 que representa como deve proceder em relação à utilização dos quadros de energia das máquinas e equipamentos. É imprescindível que mantenha todas as portas de acesso fechadas e com restrição ao acesso. Sinalizar o local quanto ao perigo de choque elétrico além de restringir o acesso somente a pessoas habilitadas e capacitadas. [9]

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

Conforme item 12.38 da NR-12 as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistema de segurança caracterizado como fixos e móveis além da utilização de proteção interligada ao sistema de emergência e parada da máquina. [9]

Com a utilização de proteção nos sistemas de força do torno haverá uma redução significativa dos riscos de esmagamento, enroscamento ou corte devido ao operador não ter contato direto com a placa. Além do dispositivo presente na placa que impossibilita a utilização do torno quando a proteção estiver aberta. Através da análise HRN feita conforme tabela 1, será possível analisar a classificação de risco obtida e possíveis medidas a serem tomadas em caso de riscos recorrentes.

Tabela 1 – HRN: Proposto do Sistema de Força do Torno.

TABELA HRN PROPOSTO		
Fatores	Classificação	Valor HRN
PE - Probabilidade de Ocorrência	Improvável	1,5
FE - Frequência de Exposição	Raramente	0,1
GPD - Grau do Possível Dano	Perda de um Membro ou Doença Séria	8
NP- Número de Pessoas Expostas	1-2 Pessoas	1
Valor HRN	1,2	
Classificação	Muito Baixo	

Fonte: Silva, 2011.

Contra o risco de acidentes relacionados ao arremesso acidental de partículas volantes ou uma ferramenta, além proteger o operador contra os resíduos da operação recomenda-se a utilização de uma proteção para o carro da porta ferramentas. Da mesma forma recomenda-se após a colocação da placa de proteção da porta-ferramenta, pode-se fazer uma análise HRN, conforme tabela 2.

Tabela 2 – HRN: Proposto da probabilidade de se machucar com partículas volantes ou arremesso de peças e ferramentas.

TABELA HRN PROPOSTO		
Fatores	Classificação	Valor HRN
PE - Probabilidade de Ocorrência	Improvável	1,5
FE - Frequência de Exposição	Raramente	0,1
GPD - Grau do Possível Dano	Arranhão; Contusão Leve	0,1
NP- Número de Pessoas Expostas	1-2 Pessoas	1
Valor HRN	0,015	
Classificação	Insignificante	

Fonte: Silva, 2011.

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

Utilizar a proteção no porta-ferramenta impedirá que partículas volantes e ferramentas se choquem com o operador durante o processo de usinagem, tornando assim o risco de acidentes insignificante.

Os itens relacionados a dispositivos de emergência e parada presente no item 12.56 ao 12.63 da NR-12 estabelece que qualquer máquina seja equipada com um ou mais dispositivos de paradas e que os mesmos não sejam utilizados como dispositivo de partida ou acionamento, devem estar em posições de fácil acesso e livre para acionamento por qualquer pessoa presente no local.

A partir da proposta de implantação do segundo botão de emergência o resultado da análise HRN apresenta um numero de risco aceitável conforme tabela 3.

Tabela 3 – HRN: Proposto do risco do sistema de emergência.

TABELA HRN PROPOSTO		
Fatores	Classificação	Valor HRN
PE - Probabilidade de Ocorrência	Improvável	1,5
FE - Frequência de Exposição	Raramente	0,1
GPD - Grau do Possível Dano	Perda de 2 Membros ou Doença Séria	8
NP- Número de Pessoas Expostas	1-2 Pessoas	1
Valor HRN	1,2	
Classificação	Aceitável	

Fonte: Silva, 2011.

A Tabela 4 seguir mostra a avaliação HRN a partir da utilização destes equipamentos de proteção individual.

Tabela 4 – HRN: Proposto do uso de EPI's no processo de fabricação.

TABELA HRN PROPOSTO		
Fatores	Classificação	Valor HRN
PE - Probabilidade de Ocorrência	Improvável	1,5
FE - Frequência de Exposição	Raramente	0,1
GPD - Grau do Possível Dano	Perda de 2 Membros ou Doença Séria	8
NP- Número de Pessoas Expostas	1-2 Pessoas	1
Valor HRN	1,2	
Classificação	Aceitável	

Fonte: Silva, 2011.

5. Levantamento de Custos dos Níveis de Adequação

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

Para facilitar o ajuste das pequenas empresas no mercado, é possível adequar-se de maneira correta para garantir no mínimo a saúde do trabalhador. A partir dos resultados obtidos através de análise de risco pelo método Hazard Rating Number (HRN), com o resultado obtido é possível priorizar a adequação de um determinado item onde se tem uma classificação de risco maior, levando em conta o investimento necessário para se ter uma máquina adequada.

Tabela 5 – Níveis de Adequações.

NÍVEIS DE ADEQUAÇÃO		
	Adequação Realizada	Necessidade De Adequação
Nível 1	Adequação do Acesso ao Sistema Elétrico e Implantação do 2º Botão de Emergência	Alta
Nível 2	Implantação de Proteção nos Sistemas de Força do Torno e Implantação da Proteção no Porta Ferramenta	Média
Nível 3	Implantação do Uso de EPI Especifico para Torno Mecânico	Baixa

Fonte: Silva, 2011.

Na tabela abaixo estão orçados os itens conforme modelo, marca e quantidade necessária para a proposta apresentada:

Tabela 6 – Orçamento.

ORÇAMENTO PARA ADEQUAÇÃO						
	DESCRIÇÃO ITEM	MODELO	FORNECEDOR	QUANT.	R\$ UNIT.	R\$ TOTAL
Nível 1	Botão Emergência Gira Para Soltar	Csw-Beg	Weg	2	R\$ 30,49	R\$ 60,98
	Placa de Perigo – Choque Elétrico	35x25	Seton	1	R\$ 36,56	R\$ 36,56
	Placa De Sinalização De Alerta	25x18	Seton	2	R\$ 20,29	R\$ 40,58
	Identificação do botão de emergência			2	R\$ 20,00	R\$ 40,00
	Chave de Inter travamento de segurança	CISC-PP21A	WEG	2	R\$ 1.112,00	R\$2.224,00
VALOR PARA ADEQUAÇÃO NÍVEL 1						R\$ 2402,12
Nível 2	Visor de proteção contra cavacos	PTO 10/435	Solon	1	R\$ 2.353,95	R\$ 2.353,95
	Proteção da placa	PTO 01/400	Solon	1	R\$ 1.396,00	R\$ 1.396,00
VALOR PARA ADEQUAÇÃO NÍVEL 2						R\$ 3.749,95
Nível 3	Protetor auricular de silicone	DIS-526587	Dystray	2	R\$ 1,20	R\$ 2,40
	Placa de sinalização do uso de EPI	20x30	Seton	1	R\$ 22,90	R\$ 22,90
	Óculos de proteção	DA-14500	Danny	1	R\$ 4,19	R\$ 4,19
	Bota de segurança Marluvas	10VB48-BP	Marluvas	1	R\$ 41,50	R\$ 41,50
VALOR PARA ADEQUAÇÃO NÍVEL 3						R\$ 70,99
VALOR PARA ADEQUAÇÃO TOTAL						R\$ 6.241,06

Fonte: Autor, 2018.

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador –sergio.brandao@unievangelica.edu.br

Para a realização deste orçamento foi considerado, somente os valores das proteções para o fuso e o porta ferramenta do torno, os valores dos botões de emergência, os EPI's obrigatórios para uso durante serviço, os dispositivos de intertravamento e algumas placas de identificação. Caso seja solicitada a adequação da máquina, devem ser considerados alguns custos como Mão de obra especializada em instalações, Materiais e profissional para treinamento, Honorários de profissionais especializados para aprovação das ART's, Honorários de profissionais especializados em expedição de laudos conforme necessidade de adequação.

Como estimativa inicial, notou-se que o valor necessário para a adequação é totalmente acessível às empresas de Anápolis e região, sendo responsabilidade da empresa optar ou não pela adequação.

6. Conclusão

Apesar da NR-12 estar em vigência desde 2014, diversas empresas não conhece a norma. Por conta disso, a ocorrência de acidentes nestas empresas se darem por maquinários antigos que presencia a falta de dispositivos de segurança.

A realização desta pesquisa revelou ideias reais do que acontece na cidade de Anápolis em empresas do setor de metalmeccânica como as torneadoras, por exemplo. Os maquinários desatualizados e a falta de algum sistema de segurança são as causas principais de acidente. De acordo com a pesquisa, o empresário ou os colaboradores não possuem o conhecimento sobre a norma regulamentadora doze. A deficiência na fiscalização também favorece as estatísticas de acidentes e ajuda aos colaboradores não terem a noção de qual é a norma vigente do trabalho realizado.

Utilizando os princípios básicos presente na NR-12 e tendo como base o check-list realizado referente aos principais pontos de acidente em um torno mecânico ID-20 da marca ROMI com o auxílio da metodologia HRN, é possível apresentar uma série de propostas de melhorias com o objetivo de reduzir consideravelmente os riscos de acidentes neste torno. Fato já observado no trabalho.

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador – sergio.brandao@unievangelica.edu.br

7. Referências

- [1] DADOS abertos – Saúde e segurança do trabalhador. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/>>. Acesso em: 27 set. 2018.
- [2] Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017 / Ministério da Fazenda [et al.]. – vol. 1 (2009) –. – Brasília: MF, 2017. 996 p.
- [3] CARDELLA, B. Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes – Uma Abordagem Holística. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999
- [4] OBSERVATÓRIO Digital de Saúde e Segurança do Trabalho. Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em: 18 out. 2018.
- [5] ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Manual de Instruções da Norma Regulamentadora NR12. 2014. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/deci/Manual-de-Instrucoes-da-NR12.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- [6] BRASIL, MINISTERIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Anuário Estatístico da Previdência Social, 2016. Disponível em <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/08/aeps2016.pdf> Acesso em 20 de out. 2018.
- [7] ANÁLISE DE RISCO. SIMON SAFETY ENGENHARIA. Disponível em: <<http://simonsafety.com.br/imagens/geral/analise-risco.PDF>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- [8] SILVA, I. B. R.; SOUZA, B. S. Proteção de Máquinas: A Melhor Alternativa. Revista Proteção, Novo Hamburgo, n. 239, p. 76-81, nov. 2011.
- [9] NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018
- [10] HANAUER, P. M. PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE UM TORNO UNIVERSAL À NR12. 2015. 49 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Mecânica)- FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA, Horizontina, 2015.
- [11] ENTENDA O SIGNIFICADO DA NR 12 E SUAS ÚLTIMAS ATUALIZAÇÕES. Disponível em: <<http://nucleohealthcare.com.br/blog/2017/09/21/entenda-o-significado-da-nr-12-e-suas-ultimas-atualizacoes/>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

¹Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – amartins7.am@gmail.com

²Cursode Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico–engmec.isaac@gmail.com

³Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Acadêmico – matheuslana10@hotmail.com.com

⁴Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica – UniEVANGÉLICA – Professor Orientador –sergio.brandao@unievangelica.edu.br