

ELABORAÇÃO DE PROJETO PARA ADEQUAÇÃO DE FRESA CNC CONFORME NR-12

Rafael Barbosa Carneiro dos Santos, rafaelbarbosacs@gmail.com¹

Jaime Matias da Silva Neto, jaimematias20@yahoo.com.br¹

Antônio Rodrigo Rodrigues Lopes Ferreira, rodrigoferreira004@hotmail.com¹

Pablo Nascimento Cavaco, pabloncavaco@gmail.com²

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Avenida Aprígio Veloso 882. Bairro Universitário, 58429-900, Campina Grande, PB.

²Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Rua Baraúnas, 351 – Bairro Universitário, Campina Grande - PB, 58429-500

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo elaborar um projeto de adequação para uma máquina de Fresa CNC, em conformidade com a Norma Regulamentadora 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Inicialmente foi levantada uma Análise Preliminar de Risco, identificando todos os possíveis riscos e seus graus de gravidade, obtendo então um parâmetro denominado Risco Original. Na execução da redução desse risco, utilizou-se tanto de medidas inerentes ao projeto da máquina como de medidas administrativas, a exemplo de sinalizações e indicações. Verificou-se que, seguindo as orientações normativas, seria possível reduzir o risco para um Risco Residual Aceitável, garantindo então condições seguras e favoráveis na operação deste equipamento.

Palavras-chave: Fresa CNC, Adequação, NR-12, Segurança do Trabalho.

1. INTRODUÇÃO

O uso de equipamentos e máquinas tem se tornado sempre mais amplo e necessário não só na indústria nacional, mas também na realidade universitária do Brasil, principalmente na área das engenharias. Com o avanço da tecnologia, surge o apelo por métodos e, conseqüentemente, maquinários cada vez mais específicos às aplicações solicitadas, e a quantidade de diferentes aplicações existentes na Engenharia Mecânica cresce de maneira notável.

Desse modo, o setor de usinagem de materiais tem se desenvolvido de forma a obter peças e produtos com as mais complexas geometrias, com altos padrões de acabamento e menores tempos de trabalho possíveis. Exemplos de equipamentos que atendem de maneira satisfatória a estes requisitos são os Centros de Usinagem, Tornos e Fresas CNC.

Porém, a utilização destes tipos de máquinas requer o cumprimento de dois pontos chave: a qualificação operacional para execução das tarefas e a segurança garantida ao profissional que estará trabalhando. Assim, a Norma Regulamentadora 12 intitulada “Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos” define, além de outros aspectos, referências técnicas e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos (NR-12, 2017).

Tendo em vista essa importante abordagem, se faz necessário sempre aliar ao avanço dos processos tecnológicos nos equipamentos e máquinas, a garantia da observância da NR 12, para que, então, a produtividade nacional cresça e de maneira segura.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de adequação e implementação da NR 12 a partir da análise de riscos feita em uma Fresa CNC adquirida pela Universidade Federal de Campina Grande, alocada na oficina do curso de Engenharia Mecânica. Tal equipamento encontra-se em desuso exatamente pela falta de adequação e segurança em seu processo de utilização.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A metodologia utilizada neste trabalho se baseia na proposta da Iso 12100 (ISO 12100:2010), onde vários pontos, desde o projeto da máquina até medidas adicionais de segurança, serão analisados. Como normatização, o cumprimento dos requisitos das NR's 12, 10 e 6 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Equipamento de Proteção Individual, respectivamente) pode ser considerado suficientemente satisfatório, tendo em vista a aplicação acadêmica à que se destina.

O cronograma na figura 1 demonstra como se desenvolveu esse procedimento de adequação:



Figura 1. Método para Adequação/Redução de riscos.

2.1. Análise Preliminar de Riscos

Considerada uma das principais etapas na adequação, a APR visa identificar e avaliar todos os perigos originados pela máquina, considerando todos os seus modos de operação, como stand-by, em funcionamento e até em situação de manutenção. Alguns tipos de riscos são rapidamente e visualmente avaliados, sem a necessidade de um conhecimento largo do processo de operação. Estes podem ser riscos mecânicos, elétricos, térmicos e por materiais ou substâncias danosas à saúde do trabalhador. Outros tipos de riscos são apresentados e devem ser mitigados para uma melhoria na segurança, como riscos causados por ruídos, vibrações ou até mesmo por negligência no atendimento de princípios ergonômicos.

O resultado obtido na APR aponta o Risco Original, que deve ser reduzido até no mínimo para um nível residual, chamado de Risco Residual.

2.2. Redução do Risco

O processo de redução de risco consiste na utilização do uso de medidas inerentes ao projeto para que se obtenha não apenas um equipamento seguro, mas sim, uma condição segura de trabalho. De modo geral para equipamentos de usinagem, pode-se observar uma sequência de aspectos e realizar a redução de seus riscos, como:

2.2.1. Adequar o arranjo físico e instalações;

2.2.2. Adequar as instalações e dispositivos elétricos conforme NR10

2.2.3. Adequar dispositivos de partida, acionamento e parada;

2.2.4. Obter condições ergonômicas;

2.2.5. Adotar medidas de proteção compreendendo proteções coletivas, organização do trabalho, fornecimento, treinamento e exigência da utilização de equipamentos de proteção individuais.

2.2.6. Adotar procedimentos para manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos, observando também as recomendações técnicas dos fabricantes, realizados por profissionais qualificados ou capacitados, autorizados para este fim;

2.2.7 Utilizar de sinalizações de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos;

2.2.8. Fornecer o manual de instruções do equipamento em português, contendo informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, e garantir que este seja facilmente acessado por todos os usuários no ambiente de trabalho.

2.2.9. Informar sobre os riscos existentes no ambiente de trabalho, podendo se utilizar de um mapa de risco para tal.

2.3. Verificação e Validação

Terminadas as etapas de análise e redução dos riscos é necessário que estas sejam verificadas e, caso as medidas e resultados apresentem conformidade com a NR-12, documentar e validar o processo de adequação. Todos os passos no processo de redução de risco devem ser documentados de forma clara e para qualquer alteração no equipamento ou layout faz-se necessária uma nova verificação. Sempre que o nível de risco residual não for alcançado, deve-se retornar à etapa anterior.

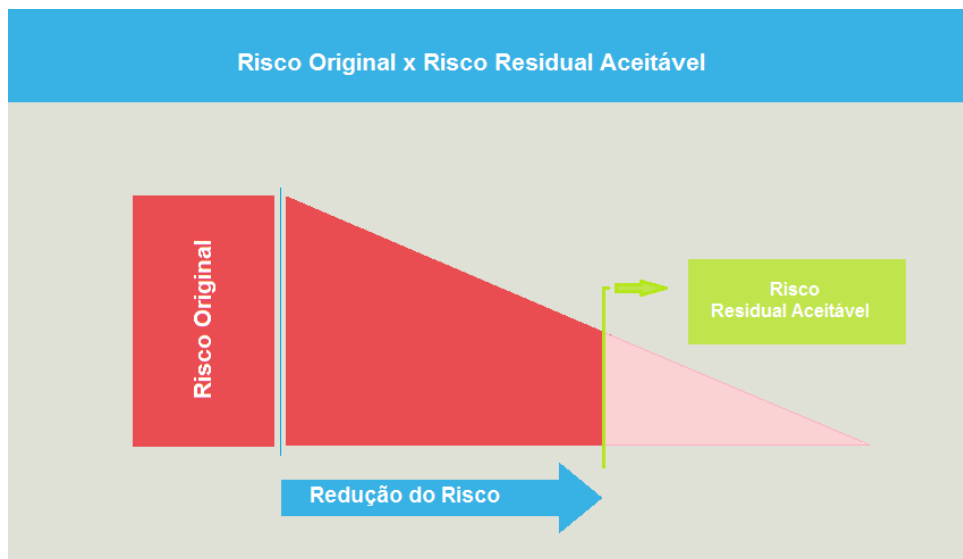


Figura 2. Risco Original x Risco Residual Aceitável.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise preliminar de riscos apontou diversas inadequações no equipamento em questão, algumas facilmente verificadas.



Figura 3. Fresa CNC (imagem editada para remoção das logomarcas do equipamento).

Como mostrado na figura, a zona de perigo da máquina não possui qualquer sistema de proteção. Para esta situação, recomenda-se a utilização de barreiras fixas e móveis que protegem o operador de possíveis projéteis arremessados durante o processo de usinagem. Também se faz necessário o uso de dispositivos de intertravamento, que têm como objetivo fazer com que a máquina só seja operada quando as barreiras móveis estiverem fechadas, e, caso abertas durante a operação, sua atividade seja paralisada. Para evitar o acesso do operador ou de ferramentas durante operação utiliza-se dispositivos de desligamento automático.

Também é possível verificar a inadequação no dispositivo de parada de emergência, principalmente pela sua localização.

A figura 4 ilustra o projeto de barreiras e dispositivos de intertravamento.

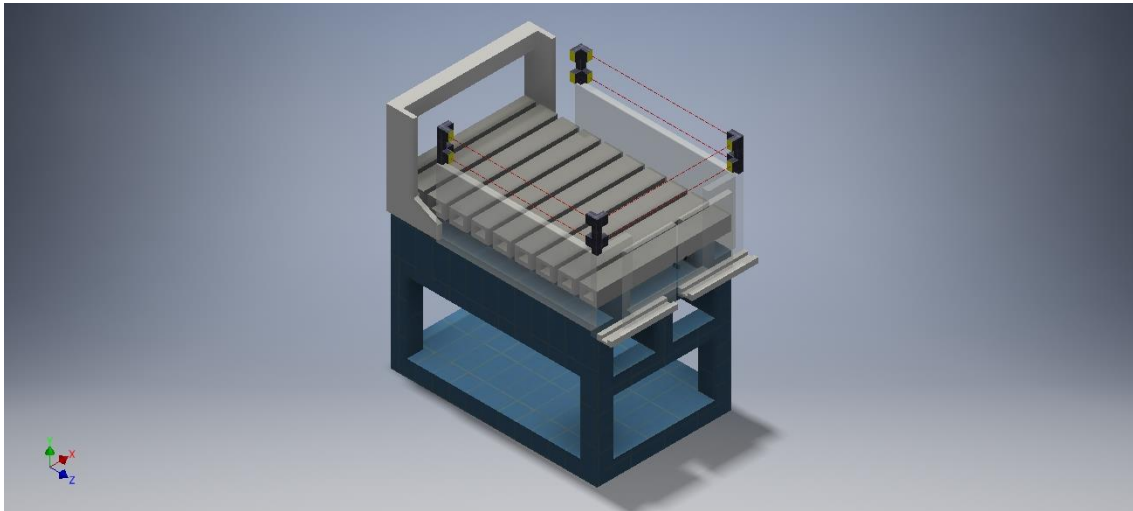


Figura 4. Projeto para Barreiras Fixas e Móveis.

Para garantir uma diminuição da gravidade em caso de acidentes, deverão ser fornecidos equipamentos de proteção individuais, como óculos, luvas, protetores auriculares, capacete, macacão ou avental, bota, etc. Apenas o fornecimento desses EPI's não é suficiente, sendo de extrema importância a instrução sobre a maneira correta de utilização, e a exigência e fiscalização do uso destes. Também é importante documentar todos os passos de treinamento, fornecimento e utilização dos EPI's, que devem constar sempre de um certificado de autorização, conforme NR-6.



Figura 5. Equipamentos de Proteção Individual (fonte: Blog Folk do Brasil).

Quanto às sinalizações de segurança, estas devem: indicar na cor laranja as barreiras móveis, sinalizar sobre a obrigação do uso de EPI's, demarcar no piso os locais de acesso e posto de trabalho e mostrar, através de um mapa de risco, todos os possíveis riscos daquele ambiente.

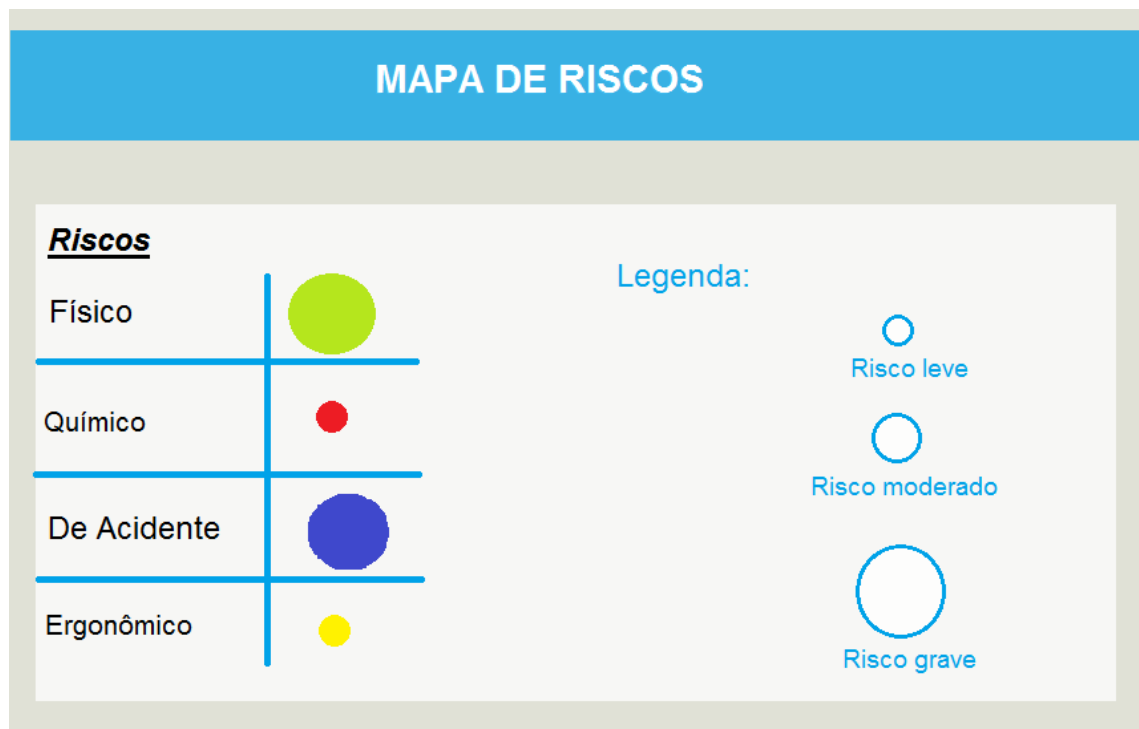


Figura 6. Mapa de Riscos.

4. CONCLUSÕES

Seguir todos os aspectos abordados nesse trabalho não garante completamente que todos os riscos serão reduzidos ou que todos os acidentes serão evitados, porém, a adequação para um ambiente de trabalho seguro fornece, além de tudo, um melhor bem-estar e confiança para realização das suas atividades. Segue em trabalho o aprofundamento dos itens anteriormente citados, para uma abordagem mais rica e completa neste processo de adequação.

5. AGRADECIMENTOS

A todos professores pela troca de informações durante a execução deste trabalho, em especial ao Professor Leandro Arruda por toda motivação e inspiração. Aos colegas de trabalho, por toda dedicação e por tornar essa pesquisa sempre mais prazerosa.

6. REFERÊNCIAS

- NR-12. Segurança no Trabalho em Máquina e Equipamentos. Ed 2017.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR ISO 12100. 2013.
- NR-10. Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Ed 2017.
- NR-6. Equipamento de Proteção Individual – EPI. Ed 2017.

7. RESPONSABILIDADE AUTURAL

“Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho”.

PREPARATION OF DESIGN FOR ADEQUACY OF CNC MILLING MACHINE ACCORDING TO NR-12

Rafael Barbosa Carneiro dos Santos, rafaelbarbosacs@gmail.com¹

Jaime Matias da Silva Neto, jaimematias20@yahoo.com.br¹

Antônio Rodrigo Rodrigues Lopes Ferreira, rodrigoferreira004@hotmail.com¹

Pablo Nascimento Cavaco, pabloncavaco@gmail.com²

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Avenida Aprígio Veloso 882. Bairro Universitário, 58429-900, Campina Grande, PB.

²Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Rua Baraúnas, 351 – Bairro Universitário, Campina Grande - PB, 58429-500

Abstract. *The present work has the objective of elaborating an adaptation project for a CNC milling machine, in accordance with the Regulatory Norm 12 - Safety in the Work in Machinery and Equipment. Initially, a Preliminary Risk Analysis was established, identifying all possible risks and their degrees of severity, obtaining a parameter called Original Risk. In the execution of the reduction of this risk, both the measures inherent to the design of the machine and administrative measures were used, such as signs and indications. It was found that, following the regulatory guidelines, it would be possible to reduce the risk to an Acceptable Residual Risk, thus ensuring safe and favorable conditions in the operation of this equipment.*

Keywords: *CNC Milling Machine, Adequacy, NR-12, LaborSafety.*