

## ADEQUAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE POLICORTE À NR12

Guilherme Gonçalves da Silva Netto<sup>1</sup>, Luís Felipe Cezário Dias<sup>2</sup>, Mateus Henrique de Oliveira Almeida<sup>3</sup>  
(guilhermes.netto@hotmail.com, luisfcdias99@gmail.com, realmateusalmeida@gmail.com)

Professora orientadora: Silvana Diniz

Coordenação de curso de Engenharia Elétrica

### Resumo

O presente trabalho de conclusão de curso abordou a adequação de uma máquina de policorte às normas estabelecidas na NR12 (Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos), com o objetivo de promover a segurança dos operadores deste equipamento. A metodologia envolveu a análise das especificações técnicas da máquina, a identificação de possíveis riscos e a implementação das medidas de segurança necessárias para atender às exigências da NR12. Como resultado, verificou-se que a máquina de policorte foi corretamente adequada, mitigando os riscos de acidentes e garantindo a conformidade com as normas regulamentadoras. Contribuindo, portanto, para um ambiente de trabalho mais seguro e protegido para os funcionários.

Palavras-chave: adequação, máquina de policorte, NR12, segurança no trabalho, normas regulamentadoras.

### 1. INTRODUÇÃO

A segurança no ambiente de trabalho é uma preocupação constante em todas as indústrias e seus nichos, afinal, ela visa a proteção dos trabalhadores e a prevenção de possíveis acidentes. Nesse contexto, a Norma Regulamentadora 12 (NR12) se destaca como um instrumento importante para garantir a integridade física dos colaboradores que operam máquinas e equipamentos:

Desde 2010, quando a NR12 passou por mudanças rigorosas, a Comissão vem debatendo alterações na Norma e na fiscalização delas. Em 2011, o primeiro ano depois da mudança, foram registrados 76,3 mil acidentes em máquinas e equipamentos no Brasil. Em 2015, esse número caiu a 58,7 mil (Mudam regras, 2017, n. p.).

A máquina de policorte é amplamente utilizada em diversos segmentos da indústria, sendo essencial para o corte de materiais diversos, porém, também apresenta riscos significativos quando não está em conformidade com as normas de segurança. Neste contexto, este estudo tem como objetivo principal realizar uma análise e adequação da NR12 da máquina de policorte, contribuindo para a mitigação dos riscos associados à operação dessa máquina, promovendo, assim, um ambiente laboral mais seguro e protegido. Como objetivos específicos é possível citar:

- a) avaliar a categoria de risco existentes na máquina;
- b) propor soluções que atendam a NR12, e;

---

<sup>1</sup> Graduação em Engenharia Mecânica – Centro Universitário UNA.

c) validar as medidas de segurança necessárias, por meio de análise de diagrama elétrico, para assegurar que a máquina de policorte atenda às exigências da NR12, garantindo um ambiente de trabalho mais seguro e compatível com a legislação vigente.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Segurança do trabalho**

É necessário considerar que os trabalhadores estão expostos à possibilidade de acidentes. No entanto, é essencial enfatizar que esses acidentes não devem ser aceitos como algo normal, mas sim como eventos anormais que demandam análise e medidas efetivas de prevenção. Acidentes de trabalho têm sido documentados desde tempos antigos, inclusive em registros antigos, como o Novo Testamento de Lucas, que menciona o desabamento da Torre de Siloé, resultando na morte de dezoito prováveis trabalhadores (CHAGAS, SALIM, & SERVO, 2011, p. 23).

No entanto, historicamente, não se observa uma preocupação significativa em termos de políticas públicas destinadas a reduzir os riscos enfrentados por esses trabalhadores. Durante períodos antigos, as vítimas de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho eram principalmente escravos e pessoas das classes sociais mais baixas.

Os estudos sobre segurança do trabalho remontam ao ano de 1556, quando Georg Bauer publicou o livro "De Re Metálica", abordando questões relacionadas à extração de minérios na Alemanha, onde altos índices de acidentes fatais e doenças ocupacionais levaram à morte de muitos trabalhadores. Em 1700, o médico Bernardino Ramazzini publicou "De Morbis Artificum Diatriba", descrevendo 100 profissões diferentes e os riscos associados a elas.

A Revolução Industrial na Europa (1763-1815) intensificou os estudos sobre acidentes de trabalho devido ao grande número de trabalhadores incapacitados. Isso levou à promulgação da "Factory Act" (Lei da Fábrica) na Inglaterra em 1833, estabelecendo regras como a proibição de trabalho noturno para menores de 18 anos e limitando as horas trabalhadas por menores a 12 horas por dia e 69 horas por semana, além da obrigatoriedade de escolas nas fábricas para trabalhadores menores de 13 anos (ARRA, 2023).

Entre 1877 e 1898, a Suíça e a Alemanha introduziram leis que responsabilizavam os empregadores pelos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Em 1906, o 1º Congresso de Doenças do Trabalho foi realizado em Milão, intensificando a troca de experiências na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

No Brasil, a primeira lei relacionada a acidentes de trabalho foi promulgada em 1919, enfocando a prevenção de acidentes no setor ferroviário. Em novembro de 1930, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio foi estabelecido. Em 1934, a legislação trabalhista se expandiu significativamente, abordando a prevenção de acidentes no local de trabalho. A Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes (ABPA) foi fundada em 1941, e em 1972, o governo federal emitiu a Portaria nº 3237, tornando obrigatórios os serviços médicos, de higiene e segurança em empresas com 100 ou mais funcionários.

Em 1978, a Portaria nº 3.214 instituiu as Normas Regulamentadoras (NR) relacionadas à Segurança e Medicina do Trabalho no Brasil, tornando seu cumprimento obrigatório para as empresas. Essas normas abordam diversas questões relacionadas ao ambiente de trabalho e à

saúde do trabalhador. Desde 1999, o órgão responsável pela regulamentação trabalhista no Brasil passou a ser denominado Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), atualmente conhecido como Ministério da Economia (BRASIL, 2004).

A área de segurança e saúde no trabalho no MTE é administrada pela Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) (BITENCOURT & QUELHAS, 1998).

## **2.2. Normas regulamentadoras**

As Normas Regulamentadoras (NRs) são ferramentas legais fundamentais utilizadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego para regular e orientar procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. Elas estabelecem as responsabilidades das empresas e estabelecimentos de todos os tipos, conforme previsto na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), no que diz respeito à saúde e segurança dos trabalhadores. Todas as empresas brasileiras regidas pela CLT devem obedecer estritamente a essas normas. Qualquer violação das NRs pode resultar em medidas como notificações, autuações, interdições ou mesmo embargos em locais específicos ou em todo o estabelecimento.

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, consolidou e ampliou os direitos trabalhistas já existentes e introduziu novos, muitos dos quais estão diretamente ou indiretamente relacionados à segurança e à saúde dos trabalhadores (CHAGAS, SALIM, & SERVO, 2011).

De acordo com Dragone (2011), as Normas emitidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego nem sempre tratam dos aspectos técnicos de forma abrangente. Elas tendem a ser genéricas em muitos casos e podem se tornar desatualizadas ou defasadas. Frequentemente, essas normas se baseiam em normas técnicas mais específicas, como as da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou até mesmo em padrões internacionais.

As Normas Regulamentadoras estão sujeitas a alterações, o que requer que as empresas se adaptem a essas mudanças, a fim de permanecerem competitivas no mercado. A falta de conformidade com essas normas pode impactar a produtividade, a reputação perante os clientes e a confiabilidade. Além disso, a não conformidade pode resultar em sanções, inclusive da International Organization for Standardization (ISO), que exige que as empresas cumpram as leis aplicáveis aos seus processos de fabricação. Qualquer modificação em uma NR deve ser aprovada por meio de uma Portaria Ministerial (DRAGONE, 2011).

Atualmente, existem 36 Normas Regulamentadoras aprovadas e publicadas, no entanto, muitas delas estão desatualizadas ou em processo de revisão, uma vez que não acompanham os avanços tecnológicos e não atendem aos requisitos mínimos de segurança (DRAGONE, 2011).

A Norma Regulamentadora NR12, conhecida como "Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos," estabelece requisitos mínimos de segurança com o objetivo de prevenir acidentes. Ela passou por uma revisão profunda que aprimorou seus aspectos técnicos (MORAES, 2014).

A utilização de máquinas antigas e obsoletas torna as operações mais perigosas e menos produtivas, comprometendo as práticas de prevenção, que são responsabilidade dos

empregadores. Um estudo realizado em São Paulo em 1995 pelo engenheiro Luis Felipe Silva da Universidade de São Paulo (USP) revelou que equipamentos inseguros e desatualizados foram responsáveis por 25% dos acidentes graves e incapacitantes no trabalho registrados no país. Dentre esses acidentes, 67 resultaram em amputações de dedos ou mãos (MORAES, 2014).

A NR 12, por sua vez, foi introduzida no ordenamento jurídico pela Portaria GM nº 3.214 de 8 de junho de 1978, tratando exclusivamente de Máquinas e Equipamentos, com atualização em 17 de dezembro de 2010, pela portaria SIT nº 197. (SCHNEIDER, 2011, p. 12).

Essa norma estabelece os requisitos mínimos para prevenir acidentes e doenças relacionadas ao uso, manutenção ou qualquer outra atividade que envolva interação humana com máquinas e equipamentos. É importante ressaltar que a responsabilidade pela aplicação da NR12 recai sobre o empregador. As medidas de proteção são categorizadas em:

- Medidas de proteção coletivas;
- Medidas administrativas ou de organização do trabalho;
- Medidas de proteção individual.

Essas medidas são subdivididas em categorias, como acionamento mecânico, elétrico, pneumático, hidráulico, e cada uma delas possui seus próprios padrões de segurança, abrangendo aspectos como arranjo físico, dispositivos de partida, acionamento e parada, componentes pressurizados, aspectos ergonômicos, riscos adicionais e procedimentos de trabalho (ABNT, 2013). Todos esses detalhes são minuciosamente explicados na NR12 e devem ser analisados e aplicados de acordo com as especificações do projeto e as necessidades (ABNT, 2013).

É relevante destacar a Portaria SIT 197 de 17/12/2010, que modificou a NR12 aprovada pela Portaria 3.214/78 e entrou em vigor na data de publicação no Diário Oficial da União (DOU) em 24/12/2010. Essa portaria estabeleceu prazos para a regulamentação dos itens que sofreram alterações, enquanto para aqueles que não foram modificados, não foram especificados prazos de adaptação, implicando que essas questões já deveriam estar em conformidade (MORAES, 2014).

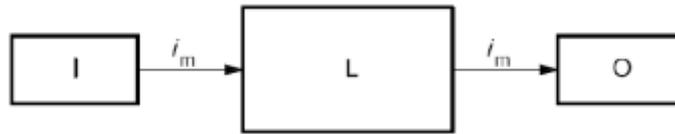
### **2.3. Avaliação de riscos**

A avaliação dos riscos envolve duas etapas fundamentais: a avaliação do risco em si e a redução desse risco. A avaliação do risco é o primeiro passo antes de qualquer decisão e implementação seletiva de medidas de redução. A segunda etapa envolve a seleção dos meios para diminuir o risco. A avaliação precisa ser reavaliada para determinar se a redução do risco alcançou níveis aceitáveis. O resultado dessa avaliação de riscos irá determinar a categoria de risco, que, por sua vez, irá orientar a escolha dos meios de redução de risco.

As categorias de riscos relacionados a acidentes são classificadas como B, 1, 2, 3 e 4, conforme definido na NBR-14153:2013, que estabelece os requisitos para softwares e componentes relacionados à segurança em sistemas de comando. Ela descreve as funções e aplicações necessárias para todas as partes dos sistemas de comando de segurança, independentemente do tipo de energia envolvida (ABNT, 2013).

Na Categoria 1, aplicam-se os requisitos da Categoria B e ainda princípios comprovados e componentes de segurança bem testados. Nesse caso, a ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança, mas a probabilidade é menor do que na Categoria B. A figura 1 demonstra o layout da ligação da categoria B e 1.

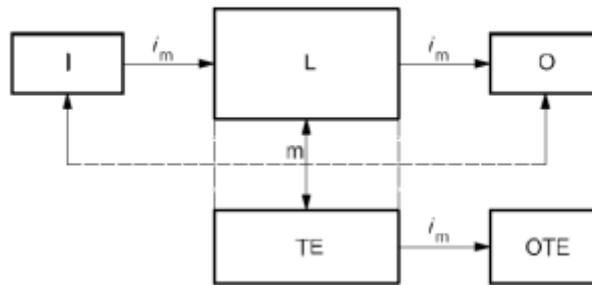
Figura 1



ABNT NBR ISO 13849-1:2019

Na Categoria 2, são aplicados os requisitos das Categorias B e 1, e as funções de segurança devem ser verificadas em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina. Nesse caso, um defeito pode resultar na perda da função de segurança durante o período entre as verificações, mas essa perda é detectada pela verificação. A figura 2 demonstra o layout da ligação da categoria 2.

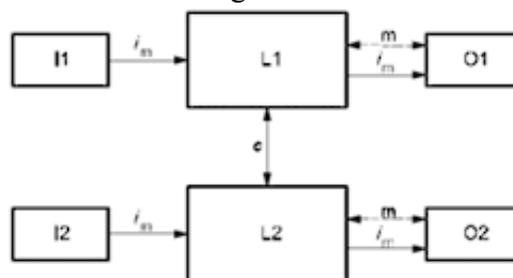
Figura 2



ABNT NBR ISO 13849-1:2019

Na Categoria 3, os requisitos das Categorias B e 1 são aplicados. O comportamento do sistema permite que, em caso de um defeito isolado, não ocorra a perda da função de segurança, e alguns defeitos são detectados. No entanto, o acúmulo de defeitos não detectados pode resultar na perda da função de segurança. A figura 3 demonstra o layout da ligação da categoria 3.

Figura 3

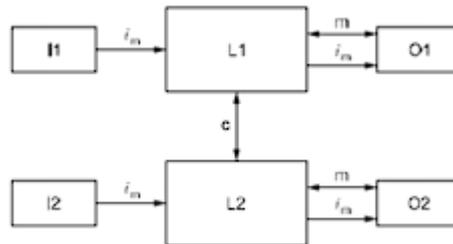


ABNT NBR ISO 13849-1:2019

Na Categoria 4, são aplicados os requisitos das Categorias B e 1, e as partes dos sistemas de comando relacionadas à segurança devem ser projetadas de modo que uma falha isolada em qualquer uma delas não leve à perda das funções de segurança. Além disso, uma falha isolada

deve ser detectada antes ou durante a próxima atuação da função de segurança, como imediatamente ao ligar o comando ou ao final do ciclo de operação da máquina. Se a detecção não for possível, o acúmulo de defeitos não deve resultar na perda das funções de segurança. A figura 4 demonstra o layout da ligação da categoria 4.

Figura 4

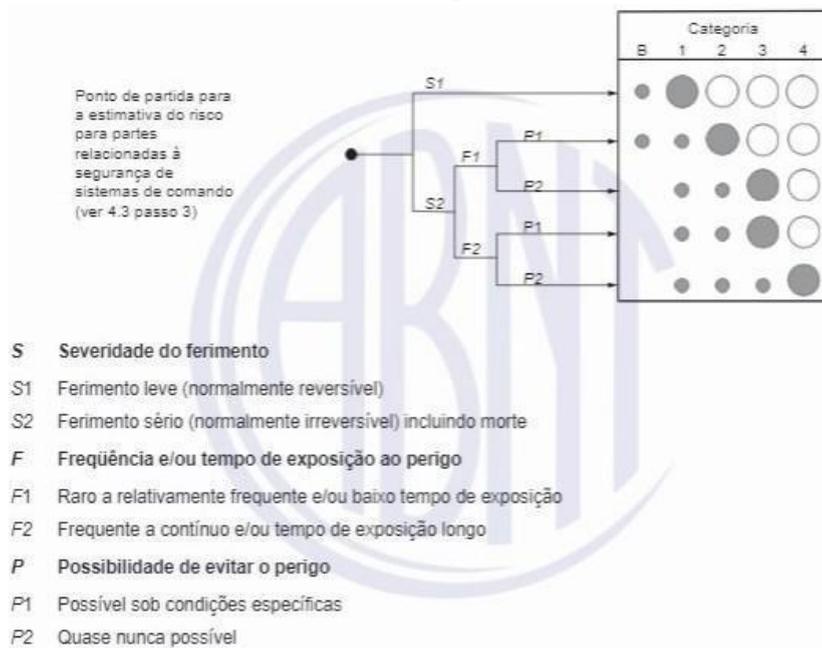


ABNT NBR ISO 13849-1:2019

Quando se trata da avaliação de uma prensa, a NR12, que lida diretamente com a segurança em máquinas, determina que as categorias dos componentes aplicados aos sistemas sejam 3 e 4.

Após o conhecimento dos princípios de cada categoria, é necessário determinar o risco da mesma, a forma de fazer isso é bem simples, deve avaliar a gravidade do dano, tempo de exposição e a possibilidade de ocorrência sem a devida adequação. A figura 5 demonstra o passo a passo de cada categoria.

Figura 5



ABNT NBR ISO 14153-1:2019

De acordo com o manual de aplicação da NR-12 a severidade é o grau do risco, onde ferimentos sérios são amputações, esmagamentos, lacerações e mortes. A frequência de exposição e referente a quanto tempo a máquina é utilizada sendo que mais de 15 minutos por turno deve ser considerado F2 (Frequente a contínuo) (<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/aesmoveis/manual-de-aplicacao-da-nr-12-pscrs-aesmoveis.pdf>).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de pesquisa

No presente trabalho foi feito um estudo de casos aplicado por trazer informações técnicas e soluções de problemas práticos a serem utilizadas, para adequação e utilização segura do policorte nas empresas, segundo a norma regulamentadora NR-12, garantindo aos colaboradores melhores condições de trabalho, para que possam sempre voltar bem para suas famílias. O estudo possui um caráter quantitativo, por apresentar dados referentes à redução de números de acidentes com a adequação das máquinas de policorte segundo a NR-12.

Os meios utilizados foram fontes bibliográficas, sendo sua grande maioria, sites governamentais coletando dados e identificando medidas de segurança necessárias para adequação do policorte. O estudo tem como objetivo, buscar melhores condições para os colaboradores, prevenindo graves lesões e lacerações.

#### 3.2 Universo e amostra

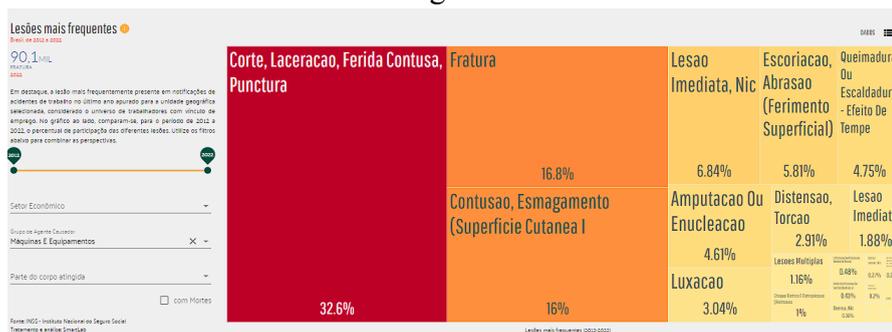
O universo e amostra abordado será uma policorte motomil, como mostra a figura 6, máquina utilizada para vários tipos de corte, onde os locais mais comuns de encontrá-las são nas indústrias, metalurgias e serralherias.

Figura 6



Como toda máquina de corte possui vários riscos, onde é possível citar como exemplo cortes e lacerações em sua maioria ocasionados nos dedos. Segundo a figura 7 é possível observar que os maiores índices de acidentes com máquinas e equipamentos, em geral, no país são nos dedos.

Figura 7



<https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAcidentes>



#### 4. RESULTADOS

Como apresentado anteriormente, existem tipos de categoria de risco (b, 1, 2, 3 e 4) que determinam quais os requisitos devem ser atendidos na norma e como avaliar qual a categoria. Devido os operadores desses equipamentos cortarem várias peças, definimos que o tempo de exposição será alto. Além disso, a gravidade do dano também é alta já que são cortes e lacerações. Seguindo estes dados é avaliado que a categoria mínima que deve atender a policorte é categoria 3.

Foi feito um diagrama elétrico pelo software EPLAN Electric P8 (EPLAN), a fim de demonstrar como é feito o sistema de segurança.

A figura 9 irá demonstrar a alimentação do motor do policorte, onde haverá um disjuntor motor ligado em série com três contatores, K1, K2 e K3, respectivamente, onde “K1” é um contator de acionamento, ou seja, partida e parada do motor, enquanto “K2” e “K3” são contatores voltados a função de segurança.

Figura 9

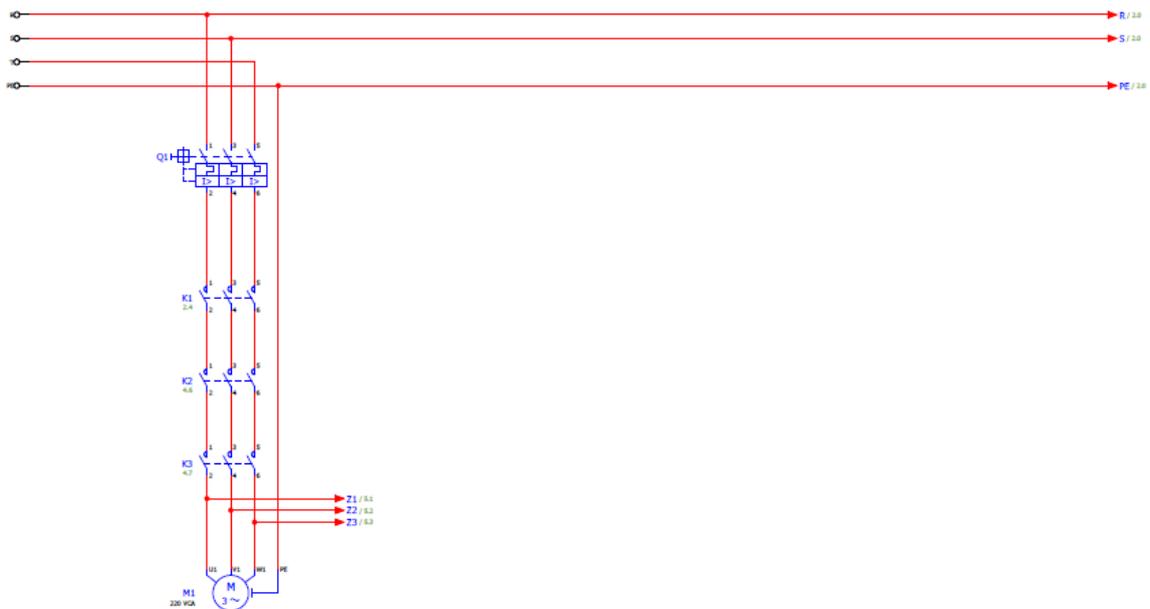


Diagrama feito pelo grupo no software Eplan

Na figura 10 é possível observar o circuito de comando em 24 VCC (extra baixa tensão), onde existe a chave seletora por chave (S1), que possui o objetivo de permitir que somente pessoas treinadas, capacitadas e habilitadas possam operar a máquina. Também é seguido de duas botoeiras desliga (S2) e liga (S3), a fim de partir o motor dela, dois contatos dos contatores de segurança (K2 e K3), para impedir o funcionamento do policorte, e um sinalizador para indicar que a máquina possui necessidade de ser rearmada.

Figura 10

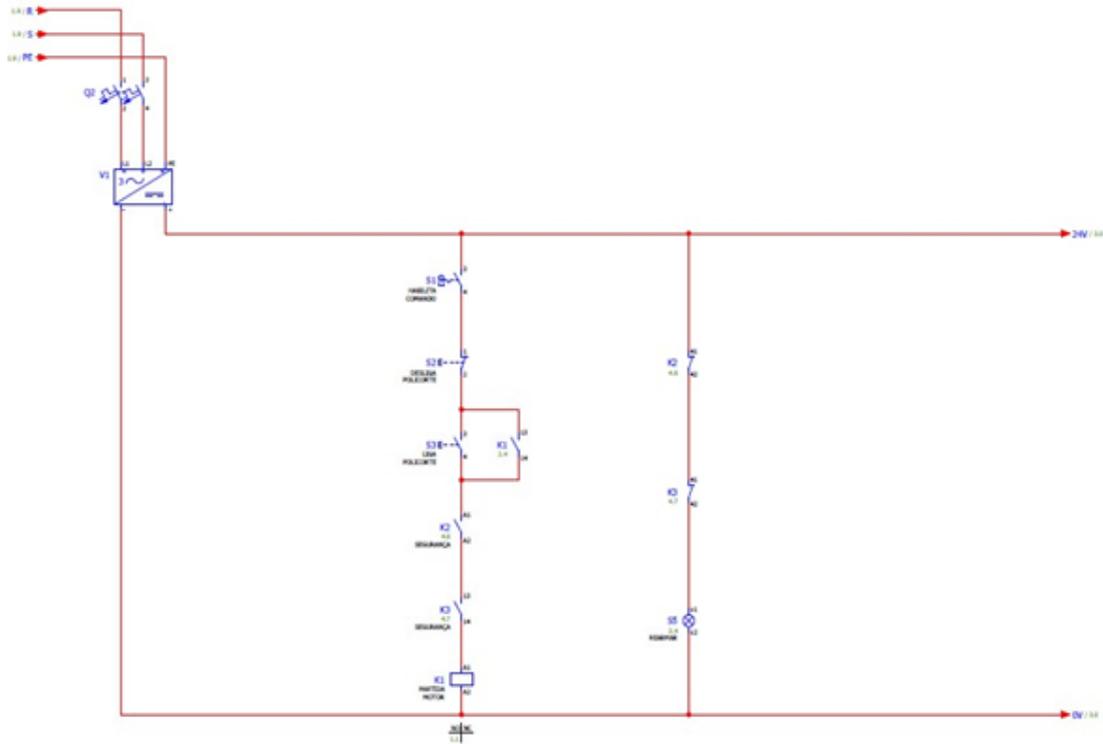


Diagrama feito pelo grupo no software Eplan

Na figura 11, pode-se notar o primeiro relé de segurança, o qual está monitorando um botão de emergência, uma botoeira rearme com dois contatos dos contatores, fazendo um feedback, para que caso algum falhe, não seja possível operar o dispositivo.

Figura 11

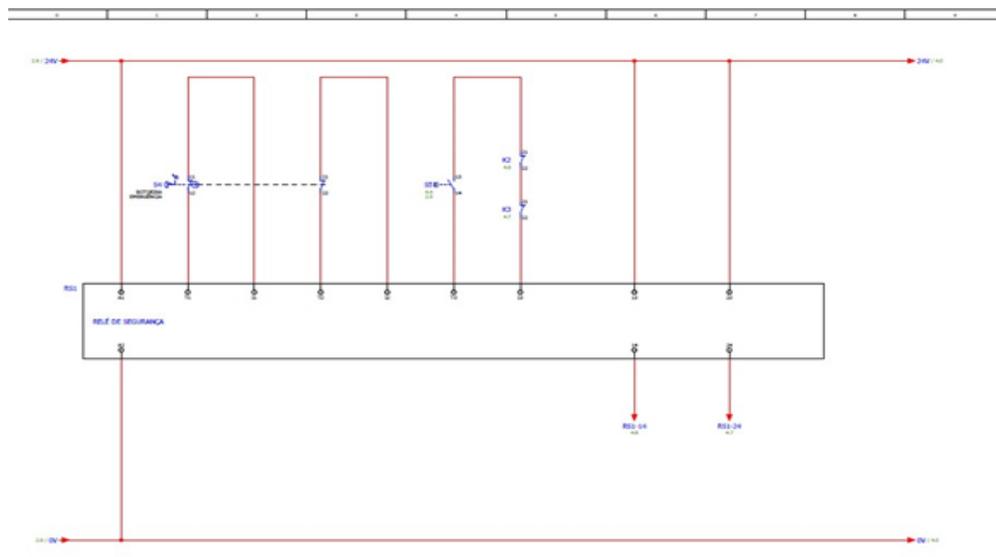


Diagrama feito pelo grupo no software Eplan

Na figura 12, nota-se o segundo relé de segurança, o qual está monitorando uma proteção móvel (porta), a fim de ser aberta quando for necessário trocar o disco ou inserir uma nova peça a ser cortada. Também possui uma botoeira rearme com dois contatos dos contadores, fazendo um feedback, para que caso algum falhe, não seja possível operar o dispositivo.

Figura 12

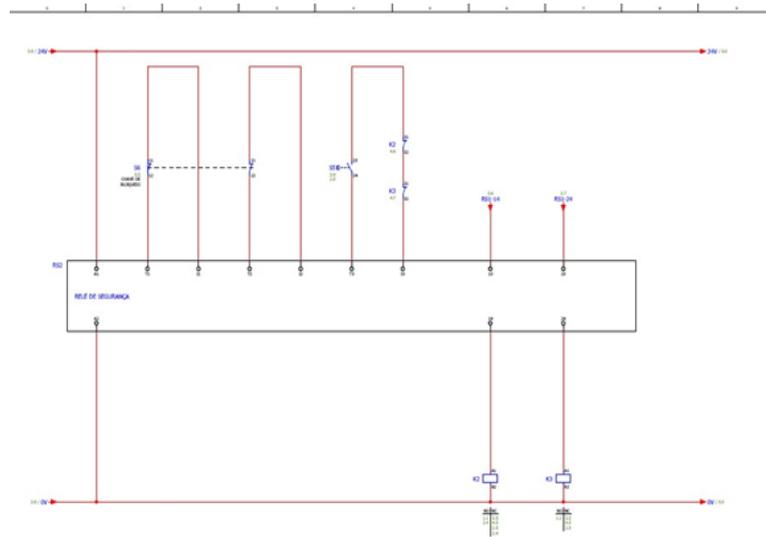


Diagrama feito pelo grupo no software Eplan

Na figura 13, pode-se notar o relé de movimento zero, o qual está monitorando o motor para saber se está em movimento. Caso não esteja girando o motor, ele emite uma tensão que pode liberar a bobina da chave que monitora a proteção móvel. Fazendo com que o operador somente acione um botão para abrir a porta em segurança.

Figura 13

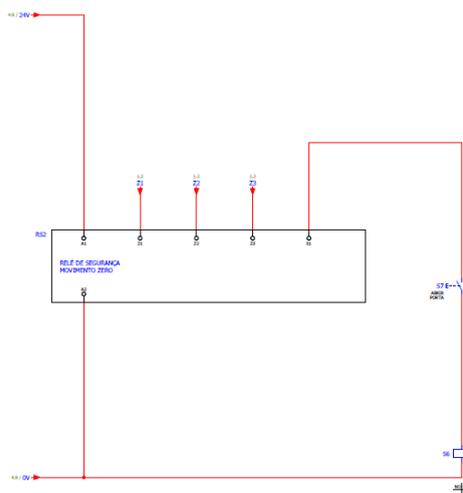


Diagrama feito pelo grupo no software Eplan

O diagrama apresenta o circuito do policorte tanto o sistema de comando quanto o de segurança onde os requisitos mínimos solicitados pela categoria 3 são atendidos, pois a falha de qualquer um dos dispositivos voltados à segurança não levará a perda de segurança, conforme mostra figura 14:

Figura 14



Nesta lógica é possível notar que somente pessoas treinadas, capacitadas e habilitadas podem atuar nela, mesmo sendo uma máquina simples, já que conta com uma chave seletora que deverá ser utilizada somente pelo operador deste dispositivo:

12.4.8 As máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir um seletor que atenda aos seguintes requisitos:

- a) possibilidade de bloqueio em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas;
- b) correspondência de cada posição a um único modo de comando ou de funcionamento;
- c) modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e
- d) a seleção deve ser visível, clara e facilmente identificável.

Portanto, é possível notar que o requisito do item 12.4.8 da NR-12 é cumprido.

## 5. CONCLUSÃO

Como pode-se ver, a Norma Regulamentadora 12 possui um conjunto de procedimentos obrigatórios que regem a segurança e integridade dos trabalhadores. Fazem-se obrigatórias independentes do porte ou da área de atuação das empresas, sua regulamentação é feita pelo Ministério do Trabalho e Previdência (MTP) e possui peso de lei. No estudo é enfatizando a utilização dela para adequação das máquinas de policorte, que são equipamentos utilizados em diversos nichos do mercado.

O estudo apresentado no trabalho mostra que a adequação dos dispositivos de policorte, a NR-12 é uma medida essencial para prevenir graves lesões, que podem ser causadas aos colaboradores. A norma estabelece medidas importantes que resguardam os operários de ter contato com o disco de corte, com projéteis de fragmentos e contra a parte elétrica do equipamento, é uma norma que beneficia tanto colaboradores quanto empregadores, tornando o ambiente de trabalho mais seguro e produtivo.

Conclui-se que a NR-12, é uma norma que irá tratar de vários maquinários, onde ela usa de referências várias outras normas como referência, mostrando que é totalmente embasada em muitos requisitos de segurança, sendo assim uma norma “viva”, podemos citar como exemplo a NBR 13849-1 que é uma norma que aprofunda em como deve-se atender cada categoria, deixando mais claro a própria NR.

Algo que seria interessante para próximos estudos seria a norma ABNT NBR ISO 13850 (Segurança de máquinas - Função de parada de emergência - Princípios para projeto), que contribuiriam para níveis de parada de segurança, além de abordar tipos de mecanismos de segurança, como os botões de emergência, sejam relacionados à instalação das botoeiras, pedais, chaves tipo corda, dentre outros.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, família, a instituição pelo espaço de reflexão sobre uma norma de suma importância para o país e a professora orientadora, Silvana Julia da Silveira Diniz, pelas dicas, correções e por demonstrar interesse na realização do presente trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT NBR ISO 13849-1:2019 - Segurança de máquinas - Partes do sistema de comando relacionadas à segurança - Parte 1: Princípios gerais de projeto.

ABNT NBR ISO 13849-2:2019 - Segurança de Máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Parte 2: Validação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023 (NB 66): Informação e documentação: referências de elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ARRA, G. Evolução da segurança do trabalho e da saúde ocupacional no Brasil. Disponível em: <<http://www.processos.eng.br/Portugues/Artigos.htm>>. Acesso em: 18 out. 2023.

BITENCOURT, C.L.; QUELHAS O.L.G. Históricos dos conceitos de segurança. 1998. Disponível em:

<<http://files.seguranca-turmaa.webnode.com.br/200000025-0064c015c1/Hist%C3%B3rico.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2023.

BRASIL. Decreto nº 5.063, de 3 de maio de 2004. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério do Trabalho e Emprego, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5063.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5063.htm)>. Acesso em: 18 out. 2014.

Casos de Acidentes, Plataforma SmartLab de Trabalho Decente. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAcidentes>>. Acesso em 04 de out. 2023.

<https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAcidentes>

ENIT – Escola Nacional de Inspeção do Trabalho. Segurança e saúde no trabalho – Normalização. NR - 12 Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos. Disponível em: . Acesso em 04 out. 2023.

CHAGAS, Ana Maria de Resende; SALIM, Celso Amorim; SERVO, Luciana Mendes Santos. Saúde e Segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. Brasília - DF: IPEA, 2011.

DRAGONE, José Fausto. Proteções de máquinas, equipamentos, mecanismos e cadeado de segurança. São Paulo: LTR, 2011.

ENIT – Escola Nacional de Inspeção do Trabalho. Segurança e saúde no trabalho – Normalização. NR - 28 Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos. Disponível em: . Acesso em 04 out. 2023.

Frequência de Acidentes, Plataforma SmartLab de Trabalho Decente. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=frequenciaAcidentes>>. Acesso em 04 out. 2023.

MORAES, Giovanni. Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas. 8. ed. Rio de Janeiro: Livraria Virtual, 2014.

Mudam Regras para a fiscalização da NR12. Jus Brasil, 17 jan. 2017. Disponível em: <https://pndt.jusbrasil.com.br/noticias/418688982/mudam-regras-para-fiscalizacao-da-nr-12>. Acesso em 04 out. 2023.

SCHNEIDER, Elmo Ebanês. Instalações de dispositivos de segurança para máquinas operatrizes conforme a norma regulamentadora nº 12 com ênfase em dispositivos elétricos. 2011. Monografia (Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí-RS, 2011.