

**LAUDO TÉCNICO DE
MÁQUINAS.
NR 12:2010
TORNO NARDINI
ND195-E –
EQUIPAMENTO 22498.**

Outubro 2015

ÍNDICE DO CONTEÚDO

Sumário

Introdução.....	3
1.0 Referências Normativas.....	6
1. Termos e Definições	7
3.0 Atendimento aos Requisitos Legais.....	14
4.0 Arranjo físico e instalações:	15
5.0 Instalações e dispositivos elétricos.....	15
5.1 Sistema de aterramento:.....	16
Requisitos NR-12:.....	16
6.0 Condutor de alimentação elétrica:	17
6.1 Dispositivos de partida, acionamento e parada	18
6.2 Localização dos dispositivos de acionamento:	18
6.4 Contatores em série:.....	21
6.5 Sistemas de segurança:.....	22
6.7.1 Monitoramento das proteções:	25
3.7.1 Seccionamento das fontes de energia:.....	27
7.0 Partes do Comando Relacionadas à Segurança	30

Introdução

A escolha de medidas de proteção deve incluir a prevenção de acesso às zonas perigosas, identificação de movimentos perigosos, previsão de paradas de emergência, comportamento inercial de elementos móveis, forma de atuação de dispositivos de segurança entre outros, sempre levando-se em consideração os riscos envolvidos.

Identificar os perigos, avaliar os riscos, estabelecer prioridades e desenvolver métodos efetivos de controle e melhoria das condições de trabalho, de forma a propiciar um adequado grau de confiança de que o produto atende a requisitos preestabelecidos em normas e regulamentos técnicos, irá impactar de maneira positiva na redução dos acidentes, com menor custo para a sociedade.

Critérios como robustez em relação às condições operacionais, confiabilidade, prevenção contra burlas e aquisição de dispositivos de segurança certificados são fundamentais em um projeto de proteção de máquinas e equipamentos. Os sistemas de segurança são constituídos por um conjunto de proteções e dispositivos de segurança interligados, cuja função principal é evitar agravos à saúde e integridade física dos trabalhadores na interação com máquinas e equipamentos.

O presente laudo tem por objetivo validar as máquinas, cuja identificação completa encontra-se na página 7. A avaliação aconteceu nas dependências da [REDACTED] na cidade de Guarulhos, estado de São Paulo.

As normas básicas e principais utilizadas neste laudo foram a NR-12, ABNT NBR 12100:2013 e ABNT NBR 14153:2013, porém outras normas de segurança de máquinas serviram como fonte de consulta. A lista de normas pertinentes pode ser vista no capítulo

República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional
260875858-4

Nome
ALEX SIMON

Filiação
JOSE ANTONIO SIMON
ZENAIDE MARIA NOVAIS

C.P.F. Documento de Identidade Tipo Sang.
141.858.728-10 24.739.345-9 SSP-SP

Nascimento Naturalidade UF Nacionalidade
06/09/1973 SAO PAULO SP BRASILEIRA

Crea de Registro Emissão Data de Registro
CREA-SP 11/06/2012 10/08/2010

Ass. Presidente
Alex Simon Registro no Crea
5063244316

Titulo Profissional
Engenheiro de Computação
Engenheiro de Segurança do Trabalho

Ass. do Profissional
Alex Simon

Vale como Documento de Identidade e tem Fé Pública (S2º do art. 56 da Lei nº 5194 de 24/12/66 e Lei nº 6206 de 07/05/75)

3- Referências Normativas.

COMPETÊNCIA PROFISSIONAL:

Profissional: Alex Simon

Competência: Eng^o de Comp. / Mod. Elétrica.

Eng^o. De Seg. do Trabalho

Resolução:

ENGENHEIRO DE COMPUTAÇÃO / MOD. ELÉTRICA.

Da Resolução 380, de 17 de dezembro de 1993, do CONFEA.

ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Plenas da tabela 4 do anexo II da Resolução Confea 1010/2005, nos setores 4.1.01 a

4.1.29, e atividades A.1 a A.18 da tabela de códigos das atividades profissionais do anexo I, da mesma Resolução.

Identificação da Máquina: TORNO NARDINI



Local: Ferramentaria		Máquina: Torno Mecânico Nardini	
Função: Usinagem de Peças		Patrimônio: 22498	
Fabricante Nardini		Fabricação:	
Nº de Série:		Modelo: ND 195-E	
Posição Trabalho: Frontal		Acesso Manutenção: Sim	
Peso: 1000kg		Histórico Acidente: Não	
Voltagem: 220 Vca	Comando: 24 Vcc	Potência: xxxx	
Nº Operadores/Turno: 1	Turnos:	Dias/Semana: 5	
Capacidade:	Carga: Manual	Descarga: Manual	

1.0 Referências Normativas

- NBR NM 272 – *Segurança de máquinas – Proteções – Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis*. Válida a partir de 30.08.2001 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnica.
- NBR NM 273 – *Segurança de máquinas – Dispositivos de intertravamento associados a proteções – Princípios para projeto e seleção*. Válida a partir de 30.08.2002 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR ISO 12100:2013 *Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos*. ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 13759 – *Segurança de máquinas – Equipamentos de parada de emergência – Aspectos funcionais – Princípios para projeto*. Válida a partir de 31.01.1997 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBRNM-ISO 13852 – *Segurança de máquinas – Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores*. Válida a partir de 01.05.2003 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBRNM-ISO 13853 – *Segurança de máquinas – Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores*. Válida a partir de 01.05.2003 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBRNM-ISO 13854 – *Segurança de máquinas – Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano*. Válida a partir de 01.05.2003 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 14152 – *Segurança de máquinas – Dispositivos de comando bimanuais – Aspectos funcionais e princípios para projeto*. Válida a partir de 01.09.1998 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 14153 – *Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança – Princípios gerais para projeto*. Válida a partir de 2013 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 14154 – *Segurança de máquinas – Prevenção de partida inesperada*. Válida a partir de 01.09.1998 – ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NR-10 – Portaria 3.214 de 8 de Junho de 1978, revisão Portaria 598 de 7 de Dezembro de 2004.
- NR-12 – Portaria 3.214 de 8 de Junho de 1978, revisão Portaria 197 de 17 de Dezembro de 2010.
- NR-12/2010 - Princípios Básicos de sua Aplicação na Segurança do Trabalho em Prensas e Similares – ABIMAQ 2012
- OSHAS 18001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho.
- *OSHA 3170-02R – 2007 Safeguarding Equipment and Protecting Employees from Amputations*.
- *EN ISO 13849:2006 – Safety of machinery – Safety-related parts of control systems*

1. Termos e Definições

Para efeitos deste laudo, aplicam-se os seguintes termos e definições:

- **Circuito de potência:** circuito que fornece energia para operação da máquina.
- **Equipamento periférico:** equipamento que interage com a máquina, por exemplo, manipulador para retirada de peças, equipamento para troca de molde e presilhas de fixação automática do molde.
- **Perigo:** fonte, situação ou ato com potencial para provocar danos humanos em termos de lesão ou doença, ou uma combinação destas.
- **Risco:** combinação da probabilidade de ocorrência de um evento perigoso ou exposição com a gravidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo evento ou exposição.
- **Evento perigoso:** evento que pode causar ferimentos.
- **Dano:** ferimento físico e/ou dano à saúde ou propriedade.
- **Risco residual:** risco remanescente, após a adoção de medidas de segurança.
- **Medida de segurança:** medida que controla o perigo ou elimina o risco.
- **Zona de perigo ou zona de risco:** qualquer espaço dentro e/ou ao redor da máquina na qual uma pessoa pode estar exposta a um perigo.
- **Avaliação de riscos:** processo de avaliação de riscos provenientes de perigos, levando em consideração a adequação de qualquer controle existente, e decidindo se o risco é ou não aceitável.
- **Estimativa do risco:** definição da possível severidade do dano e da probabilidade de sua ocorrência.
- **Situação perigosa:** circunstância na qual uma pessoa está exposta a, no mínimo, um perigo.

- **Categoria:** classificação das partes de um sistema de comando relacionadas à segurança, com respeito à sua resistência a defeitos e seu subsequente comportamento na condição de defeito, que é alcançada pela combinação e interligação das partes e/ou por sua confiabilidade. O desempenho com relação à ocorrência de defeitos, de uma parte de um sistema de comando, relacionado à segurança, é dividido em cinco categorias (B, 1, 2, 3 e 4) segundo a norma ABNT NBR 14153 – Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto, equivalente à norma *EN 954-1 - Safety of machinery - Safety related parts of control systems*, que leva em conta princípios qualitativos para sua seleção. Na comunidade internacional a EN 954-1, foi substituída pela *EN ISO 13849-1:2008 - Safety of machinery - Safety related parts of control systems*, que estabelece critérios quantitativos, não mais divididos em categorias, mas em níveis de performance (PL) de “a” até “e”, sendo que o “PLe” é o mais elevado. Abaixo a definição das categorias.

- **Categoria 1:** comportamento do sistema:
 - a) Uma simples falha pode levar à perda da função de segurança
 - b) Emprego de dispositivos bem testados, ou seja, (a) componentes largamente usados no passado com resultados satisfatórios em aplicações similares, (b) fabricados e verificados com princípios que demonstram ser adequados e confiáveis para funções de segurança.
 - c) Medidas adicionais: aterrar o equipamento, sobredimensionar o dispositivo, evitar curto-circuito com aumento da isolação, garantir abertura do circuito para remover a potencia no caso de falha.

- **Categoria 2:** comportamento do sistema:
 - a) A função de segurança exercida pelo sistema de controle deve ser checada a intervalos regulares, automática ou manualmente.
 - b) Checar pelo menos a cada partida da máquina, ou periodicamente, durante a operação, se a análise de riscos assim indicar.
 - c) Se uma falha ocorrer, a função de segurança pode ser perdida entre as verificações, mas será detectada no próximo teste.
 - d) Dispositivos de entrada e saída conectados em canal simples.

- **Categoria 3:** comportamento de sistema:
 - a) Ao ocorrer um defeito isolado, a função de segurança sempre será cumprida;
 - b) Alguns, mas não todos, defeitos serão detectados; e
 - c) O acúmulo de defeitos não detectados leva à perda da função de segurança.

- **Categoria 4:** comportamento do sistema:
 - a) Uma falha isolada em qualquer dessas partes relacionadas à segurança não leva à perda das funções de segurança, e
 - b) A falha isolada será detectada antes ou durante a próxima atuação sobre a função de segurança, como, por exemplo, imediatamente, ao ligar o comando, ao final do ciclo de operação da máquina. Se essa detecção não for possível, o acúmulo de defeitos não levará à perda das funções de segurança.

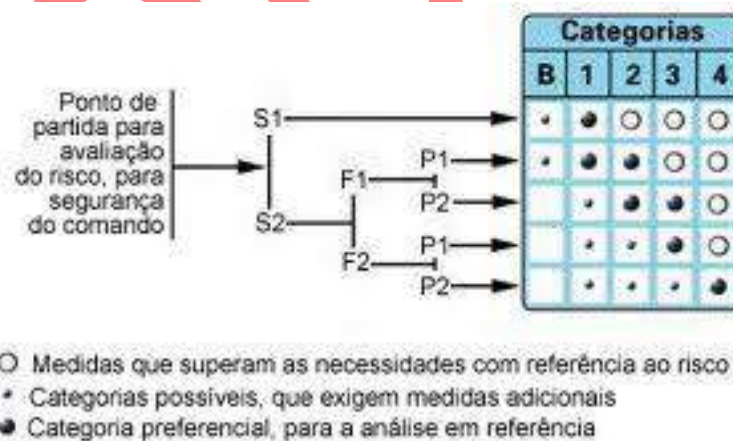
- **Observação válida apenas para as categorias 3 e 4:** quando forem utilizadas chaves de segurança eletromecânicas (com o atuador mecânico) no intertravamento de proteções móveis, deverão ser instaladas duas chaves de segurança com ruptura positiva por proteção, devendo ambas ser monitoradas por interface de segurança. Quando utilizadas chaves de segurança magnéticas, eletrônicas codificadas ou optoeletrônicas, entre outras sem atuação mecânica, pode ser adotada apenas uma chave para o intertravamento, devendo o monitoramento ser mantido por interface de segurança.

- **Dispositivo de intertravamento:** chave de segurança mecânica, eletromecânica, magnética ou óptica projetada para este fim e sensor indutivo de segurança, que atuam enviando um sinal para a fonte de alimentação do perigo e interrompendo o movimento de perigo toda a vez que a proteção for retirada ou aberta.

- **Falha:** a incapacidade de um elemento executar a função requerida.

- **Falha segura:** o princípio de falha segura requer que um sistema entre em estado seguro, quando ocorrer falha de um componente relevante à segurança. A principal pré-condição para a aplicação desse princípio é a existência de um estado seguro em que o sistema pode ser projetado para entrar nesse estado quando ocorrerem falhas.
- **Defeito:** o estado de um determinado elemento caracterizado pela sua incapacidade de realizar uma função requerida, exceto durante manutenção preventiva ou outras ações planejadas, ou devido à ausência de condições externas.
- **Máquina / Maquinário:** conjunto de peças ou de componentes ligados entre si, em que pelo menos um deles se move, agrupados de forma a atender a uma aplicação específica.
- **Dispositivo de restrição mecânica:** dispositivo que, ao introduzir um obstáculo mecânico (exemplos: cunha, fuso, escora, calço etc.) em um determinado mecanismo, opõe-se a ele por meio de sua própria força, podendo assim prevenir algum movimento perigoso.
- **Parada de emergência / Função de parada de emergência:** função que consiste em evitar o surgimento ou reduzir a existência de perigos para pessoas, danos às máquinas ou atividades em curso, e ser iniciada por uma única ação humana.
- Na ABNT NBR NM 272:2001, o item 3.2, diz que uma **proteção fixa** é aquela que é mantida em sua posição fechada, permanentemente (por solda, etc.) ou por meio de fixadores (parafusos, porcas, etc.) tornando a sua remoção ou abertura impossível sem o uso de ferramentas. Como **ferramenta**, a mesma norma define no item 3.9 como sendo um *instrumento mecânico, tal como uma chave de serviço projetada para operar um elemento de fixação. Um instrumento improvisado, tal como uma moeda ou lixa de unha, não pode ser considerado uma ferramenta*. Esta mesma definição aparece no item 12.41 alínea “a” da NR-12.

- Quando a proteção estiver vinculada à estrutura da máquina por meios mecânicos (basculantes ou deslizantes, por ex.) e pode ser aberta sem o uso de ferramentas, dizemos que se trata de uma **proteção móvel**. Normalmente a proteção móvel estará associada a um dispositivo de **intertravamento** (com ou sem bloqueio) de maneira que as funções de perigo da máquina “cobertas” por esta proteção não poderão operar até que a proteção esteja fechada, segundo o item 3.5 da norma mencionada acima. As **proteções móveis** devem ser instaladas naqueles pontos de risco em que o acesso seja frequente. Como “frequente” a NR-12 define, no item 12.44, aquele ponto cujo acesso é requerido uma ou mais vezes por turno. A definição de proteção móvel também aparece no item 12.41 alínea “b” da NR-12.
- Para se selecionar a categoria que as partes relacionadas ao comando de segurança da máquina deve atender faz-se uso do gráfico abaixo, que pode ser encontrado no Anexo B.2 da norma ABNT NBR 14153. Esta seleção deve ser feita para cada local onde for instalada uma proteção que não seja fixa, conforme definição acima. Na versão 2013 desta norma o caminho S2 -> F1 -> P2 estabelece que a categoria deve ser apenas a 3 e não mais 2 ou 3 conforme o gráfico abaixo.



Estimativa dos riscos

Conforme a norma ABNT NBR ISO 12100:2013 – Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos, após a identificação do perigo, a estimativa do risco deve ser conduzida para cada situação perigosa pela determinação dos elementos de risco.

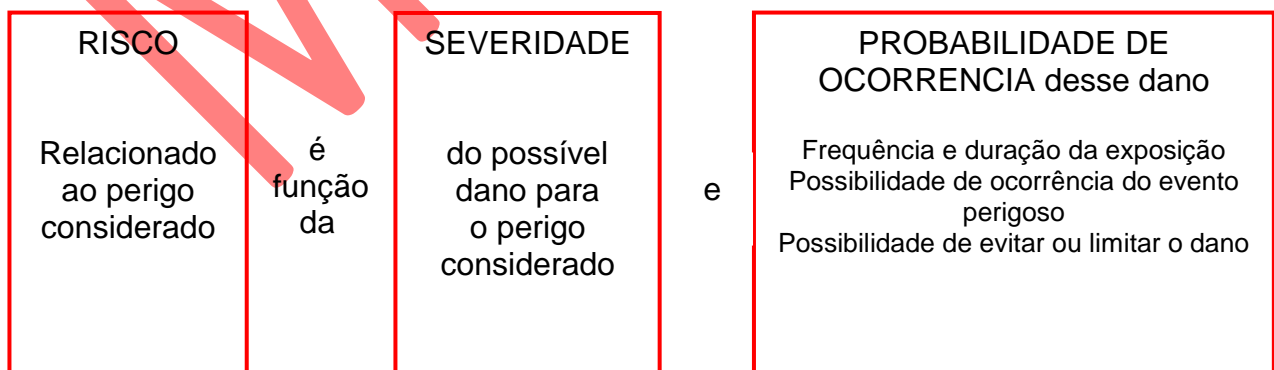
Na determinação destes elementos é necessário levar em consideração os seguintes aspectos:

Elementos do risco:

O risco, associado com uma situação particular ou processo técnico, depende da combinação dos seguintes elementos:

- a severidade do possível dano;
- a probabilidade de ocorrência do dano, a qual é função:
 - da frequência e exposição das pessoas ao perigo;
 - da probabilidade de ocorrência do evento perigoso, e;
 - das possibilidades técnicas e humanas de evitar ou limitar o dano

Em forma de figura, a representação pode ser feita da seguinte forma:



Uma vez identificados os perigos procede-se o cálculo do HRN – *Hazard Risk Number* conforme a fórmula e as variáveis discriminadas nos quadros abaixo.

Probabilidade de Ocorrência (PO)	
0,033	Quase impossível
1	Altamente improvável
1,5	Improvável
2	Possível
5	Alguma chance
8	Provável
10	Muito provável
15	Certo

Frequência de Exposição (FE)	
0,5	Anualmente
1	Mensalmente
1,5	Semanalmente
2,5	Diariamente
4	Em termos de hora
5	Constantemente

Número de Pessoas Expostas (NP)	
1	1 - 2 pessoas
2	3 - 7 pessoas
4	8 - 15 pessoas
8	16 - 50 pessoas
12	Mais que 50 pessoas

Grau de Possíveis Danos (GPD)	
0,1	Arranhão/Contusão leve
0,5	Dilaceração/Doenças moderadas
2	Fratura/Enfermidade leve
4	Fratura/Enfermidade grave
6	Perda de um membro/Olho
10	Perda de dois membros/Olhos
15	Fatalidade

$$\text{HRN} = (\text{PO} \times \text{FE} \times \text{GPD} \times \text{NP})$$

A tabela à direita estabelece os valores em que se enquadrarão cada nível de risco e a categoria do sistema de comando relacionado à segurança, conforme definido no capítulo **Termos e Definições**.

Uma vez estimado o risco, uma avaliação deve ser conduzida para determinar se a redução do risco é necessária ou se a segurança foi alcançada. Se a redução do risco for necessária, medidas adicionais de segurança devem ser selecionadas e aplicadas, e o procedimento de avaliação repetido. Durante esse processo interativo é importante checar se novos perigos foram criados quando a medida de mitigação foi implantada. Se perigos adicionais foram identificados deverão ser adicionados à lista.

NÍVEL	HRN
QUALITATIVO	0
ACEITÁVEL	>0 a <=1
MUITO BAIXO	>1 a <=5
BAIXO	>5 a <=10
SIGNIFICATIVO	>10 a <=50
ALTO	>50 a <=100
MUITO ALTO	>100 a <=500
EXTREMO	>500

No capítulo **6- Atendimento aos requisitos legais** - estão indicadas as conformidades do equipamento com a norma, ou seja, já estão de acordo com os requisitos da NR-12. Já no capítulo **7- Análise dos riscos** - é avaliado, individualmente, cada não conformidade ou perigo identificado. Foram analisadas as faces frontal, traseira e as duas laterais. Fotos foram tomadas e inseridas de maneira a facilitar a localização do ponto onde se identificou o perigo ou a não conformidade.

Além do perigo e estimativa do risco, foram transcritos quais os requisitos da Norma Regulamentadora 12 (NR-12) deveriam ser atendidos. Tendo sido definido que há necessidade de redução dos riscos, as medidas necessárias foram listadas na sequência da análise de cada risco com a denominação de “**Medidas de Proteção Recomendadas**”. Após a implantação destas medidas, uma nova avaliação deverá ser conduzida para certificar que os riscos remanescentes são aceitáveis.

3.0 Atendimento aos Requisitos Legais

Neste capítulo serão listados os requisitos da NR-12 com os quais a máquina avaliada está em conformidade. Da mesma maneira, fotos foram inseridas, os itens em conformidade transcritos e, por fim, efetuada a análise do risco, segundo a metodologia já mencionada. Os tópicos estão listados em ordem sequencial, conforme aparecem na norma.

4.0 Arranjo físico e instalações:

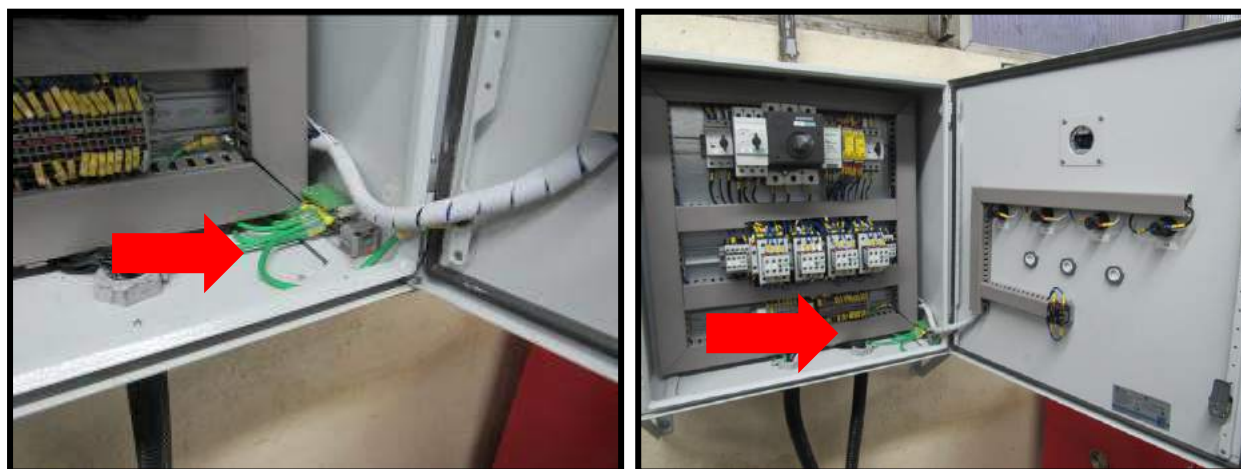
Este tópico abrange os itens de 12.6 a 12.13 e subitens.



5.0 Instalações e dispositivos elétricos

Este tópico abrange os itens de 12.14 a 12.23 e subitens. O seguinte item pertinente ao equipamento foi considerado em conformidade com os requisitos deste tópico.

5.1 Sistema de aterramento:



Aterramento do Painei

Requisitos NR-12:

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.

12.15. Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.

Comentários: *O aterramento da máquina é feito via um condutor do cabo de alimentação principal e deriva para toda o painei via borne de aterramento.*

Análise do Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
0,033	2,5	0,1	2	0,0165	ACEITÁVEL

6.0 Condutor de alimentação elétrica:



Condutores de Alimentação

Requisitos NR-12:

12.17. Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;
- b) possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;
- c) localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos;
- d) facilitar e não impedir o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;
- e) não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e
- f) ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo, ou seja, autoextinguíveis, e não emitirem substâncias tóxicas em caso de aquecimento.

Comentários: *s cabos de alimentação estão corretamente arranjados e protegidos contra a possibilidade de rompimento.*

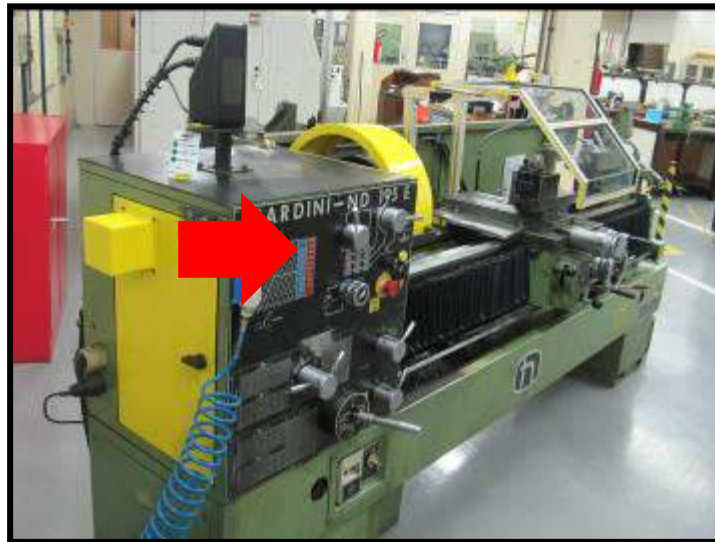
Análise do Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
0,033	5	10	1	1,65	MUITO BAIXO

6.1 Dispositivos de partida, acionamento e parada

Este tópico abrange os itens de 12.24 a 12.37 e subitens. Os seguintes itens pertinentes ao equipamento foram considerados em conformidade com os requisitos deste tópico.

6.2 Localização dos dispositivos de acionamento:



Painel de Acionamento da (Máquina)

Requisitos NR-12:

12.24. Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:

- a) não se localizem em suas zonas perigosas;
- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) não possam ser burlados.

12.25. Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.

Comentários: *Os dispositivos de acionamento estão localizados fora da área de risco e devidamente identificados com relação à sua função. As teclas da interface homem-máquina possuem simbologia ao invés de legendas. Todos os dispositivos estão posicionados somente no lado onde o ciclo é comandado.*

Análise do Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
0,033	5	10	1	1,65	MUITO BAIXO

MODELO

6.3 Circuito elétrico de comando:



Painel de Partida e Painel de Segurança

Requisitos NR-12:

12.36. Os componentes de partida, parada, acionamento e outros controles que compõem a interface de operação das máquinas devem:

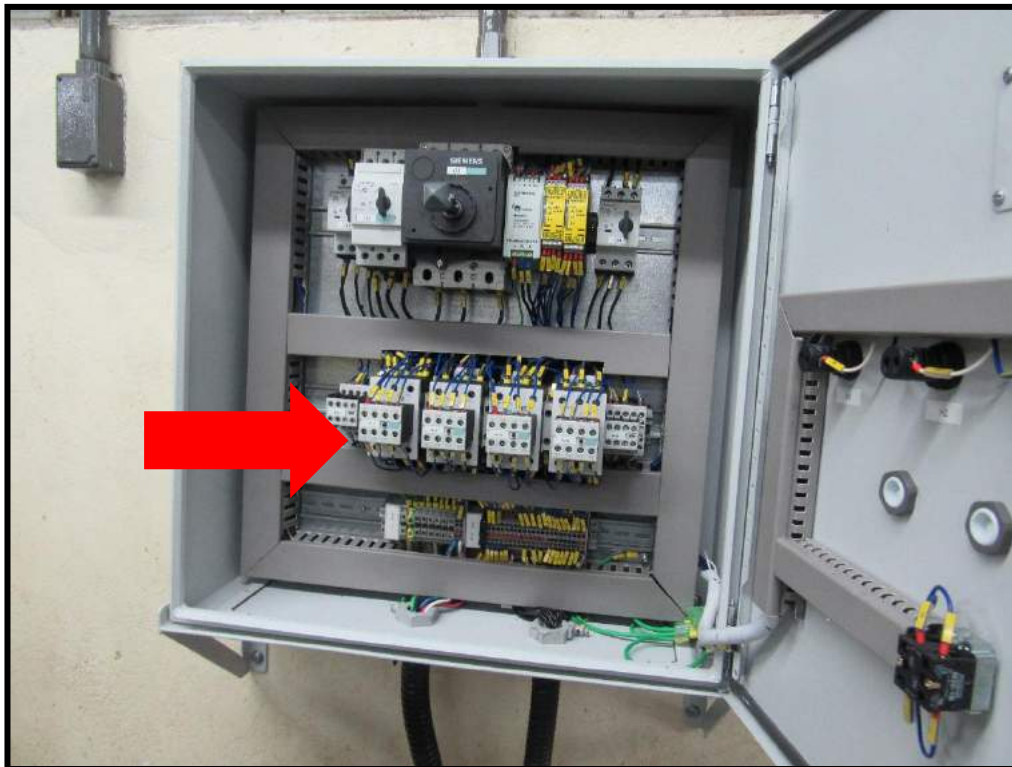
- a) operar em extra baixa tensão de até 25V (vinte e cinco volts) em corrente alternada ou de até 60V (sessenta volts) em corrente contínua; e
- b) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, conforme itens 12.56 a 12.63 e seus subitens.

Comentários: *O Equipamento mencionado encontra-se trabalhando com comando em 24Vcc, no sistema de segurança já a parte de comando de partida encontrasse na tensão de 220 Volts atendendo assim a NR 12 mesmo já com sua revogação a que se refere a este item.*

Análise de Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
0,033	4	10	1	1,32	MUITO BAIXO

6.4 Contatores em série:



Contatores em Série

Requisitos NR-12:

12.37 O circuito elétrico do comando da partida e parada do motor elétrico de máquinas deve possuir, no mínimo, dois contatores com contatos positivamente guiados, ligados em série, monitorados por interface de segurança ou de acordo com os padrões estabelecidos pelas normas técnicas nacionais vigentes e, na falta destas, pelas normas técnicas internacionais, se assim for indicado pela análise de risco, em função da severidade de danos e frequência ou tempo de exposição ao risco.

Comentários: *O equipamento acima foi adotado o sistema de dois contatores ligados em série com contatos positivamente guiados, monitorados por interface de segurança, em caso da cola de contatos o feed back do rele de segurança impede um novo rearme do equipamento.*

Análise de Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
0,033	4	10	1	1,32	MUITO BAIXO

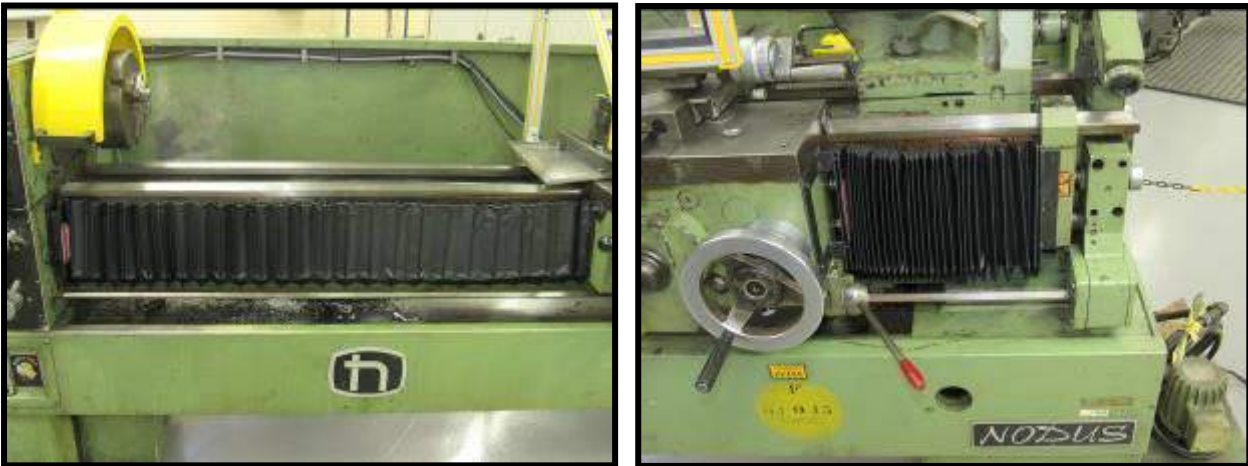
6.5 Sistemas de segurança:

Este tópico abrange os itens de 12.38 a 12.55 e subitens. Os seguintes itens pertinentes ao equipamento foram considerados em conformidade com os requisitos deste tópico.

6.6 Proteções fixas e móveis:



Proteções Fixas



Proteção Sanfonada na área do fuso

Requisitos NR-12:

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

12.38.1. A adoção de sistemas de segurança, em especial nas zonas de operação que apresentem perigo, deve considerar as características técnicas da máquina e do processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas existentes, de modo a atingir o nível necessário de segurança previsto nesta Norma.

12.41 Para fins de aplicação desta Norma, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:

- a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas;
- b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.

Comentários: O equipamento analisado é dotado de proteções moveis na zona da castanha com intertravamento através de chave magnética, e proteção móvel no castelo de ferramenta, quando sua abertura o sinal elétrico sofre inibição e o equipamento fica inativo.

Análise de Risco:

PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
2	2,5	4	1	1,32	MUITO BAIXO

MODELO

6.7.1 Monitoramento das proteções:



Requisitos NR-12:

12.39 Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:

- a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes;
- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;
- d) instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;
- e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e
- f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.

Comentários: *As proteções desse equipamento são dotadas de chaves magnéticas que quando em sua abertura, eliminam o movimento do equipamento impedindo assim o rearme sem um novo rearme que é feito através do sinal de reset no painel de controle do equipamento.*

Análise de Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
0,033	5	10	1	1,65	MUITO BAIXO

3.7.1 Seccionamento das fontes de energia:



Chave Seccionadora de Manopla

Requisitos NR-12:

12.113 A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:

- isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
- bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;
- medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;

- d) medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de equipamentos ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e
- e) sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

Comentários: A energia elétrica pode ser isoladas, descarregadas e bloqueadas mecanicamente. O pessoal do Departamento de Manutenção dispõe de um programa de bloqueio e identificação das fontes de energia e estão devidamente capacitados para o uso desta ferramenta.

Análise do Risco:

Cálculo do Nível do Risco					
PO	FE	GPD	NP	HRN	Nível do Risco
1	2,5	2	1	5	MUITO BAIXO

Requisitos NR-12:

12.49 As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:

- a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
- b) ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;
- c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;
- d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;
- e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
- f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;
- g) impedir que possam ser burladas;
- h) proporcionar condições de higiene e limpeza;
- i) impedir o acesso à zona de perigo;

7.0 Partes do Comando Relacionadas à Segurança

Partes de sistemas de comando de máquinas tem, frequentemente, a atribuição de prover segurança; essas são as chamadas partes de comando relacionadas à segurança. Estas partes podem consistir de *hardware* e *software*. Podem ser parte integrante ou separada do sistema de comando geral da máquina.

O desempenho, com relação à ocorrência de defeitos, de uma parte de um sistema de comando relacionada à segurança, é dividido em cinco categorias: B, 1, 2, 3 e 4, as quais devem ser usadas como ponto de referência, conforme já mencionado acima. Ver também a norma ABNT NBR 14153:2013.

A NR-12 considera no item **12.42** que os dispositivos de segurança são os componentes que, por si só ou interligados ou associados a proteções, reduzam os riscos de acidentes e de outros agravos à saúde, sendo classificados em:

- a) comandos elétricos ou interfaces de segurança: dispositivos responsáveis por realizar o monitoramento, que verificam a interligação, posição e funcionamento de outros dispositivos do sistema e impedem a ocorrência de falhas que provoquem a perda da função de segurança, como relés de segurança, controladores configuráveis de segurança (CCS) e controlador lógico programável - CLP de segurança;
- b) dispositivos de intertravamento: chaves de segurança eletromecânicas, com ação e ruptura positiva, magnéticas e eletrônicas codificadas, optoeletrônicas, sensores indutivos de segurança e outros dispositivos de segurança que possuem a finalidade de impedir o funcionamento de elementos da máquina sob condições específicas;
- c) sensores de segurança: dispositivos detectores de presença mecânicos e não mecânicos, que atuam quando uma pessoa ou parte do seu corpo adentra a zona de perigo de uma máquina ou equipamento enviando um sinal para interromper ou impedir o início de funções perigosas, como cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou scanners, batentes, tapetes e sensores de posição;

- d) válvulas e blocos de segurança ou sistemas pneumáticos e hidráulicos de mesma eficácia;
- e) dispositivos mecânicos, como: dispositivos de retenção, limitadores, separadores, empurradores, inibidores, defletores e retráteis; e
- f) dispositivos de validação: dispositivos suplementares de comando operados manualmente, que, quando aplicados de modo permanente, habilitam o dispositivo de acionamento, como chaves seletoras bloqueáveis e dispositivos bloqueáveis.

3.8 Dispositivos de parada de emergência:

No total são 02 botoes de parada de emergência de parada de emergência, incluindo o que fica no corpo do equipamento. Os contatos estão em canal duplo, redundantes, e são monitorados pela interface de segurança, todos representados no diagrama elétrico.

MODELO

7. Conclusão:

A NR-12 em vigência tem um total de 156 itens e 61 subitens em seu corpo, sem contar os 12 anexos.

Por ter sido estabelecida através de uma portaria – 197/2010 do MTE, as empresas estarão expostas a ações por parte da fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego, com notificações, autuações e interdições e, também ações do Ministério Público do Trabalho, além das ações regressivas da Previdência Social, em decorrência dos custos gerados por acidentes de trabalho.

Este laudo apontou os itens pertinentes do contratante que estão em conformidade com a norma e foram adequados para cumprimento da legislação vigente.

Mediante o exposto o equipamento acima encontra-se verificado e inspecionado dentro das normas legais e respeitando os limites de produtividade, os riscos residuais são mínimos e podem ser gerenciados através da NR 01 – Ordem de Serviço, por não serem riscos pertinentes a rotina operacional do trabalhador.

Sem mais o equipamento acima encontra-se aprovado e validado por este profissional legalmente habilitado e registrado no conselho de classe vigente.

Atenciosamente.

São Paulo, 22 de fevereiro 2016



Engº Alex Simon
CREA-SP: 5063244316/D