

HELENA FREITAS CAPPARELLI

Prevenção e controle de riscos em equipamentos e instalações em  
Forjaria de pequeno porte

São Paulo

2017

HELENA FREITAS CAPPARELLI

Prevenção e controle de riscos em equipamentos e instalações em  
Forjaria de pequeno porte.

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Especialista em  
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2017

Dedico este trabalho à minha família, em especial ao meu filho Henrique.

## AGRADECIMENTOS

À Escola de Politécnica da Universidade de São Paulo, pela oportunidade de realização do curso.

Aos meus pais, Adriana e Silvio, e ao meu irmão Guilherme pelo incentivo, compreensão, dedicação e auxílio sempre.

Ao meu marido Ivan, pela paciência, carinho, motivação, suporte e por disponibilizar a empresa para realização deste estudo.

À Lilian e Wilson, pelo constante apoio.

À Maria de Almeida por sua dedicação e cuidados com o Henrique.

A todos os meus amigos e colegas, pelo auxílio e troca de experiências.



“É impossível progredir sem a mudança, e aqueles que não mudam suas mentes não podem mudar nada.” George Bernard Shaw

## RESUMO

O forjamento consiste na alteração da forma de um metal por meio de prensagem ou de martelamento. Apesar de ser uma das indústrias mais antigas da humanidade, as forjarias são responsáveis pela produção de grande parte dos elementos e componentes mecânicos utilizados atualmente. O maquinário usado neste tipo de manufatura inclui prensas, martelos de queda, prensas de fuso, marteletes, prensas dos mais variados tipos, fornos, centros de usinagem e diversos outros tipos de máquinas. Estes equipamentos expõem os trabalhadores a acidentes com danos severos. Com intuito de prevenir e controlar riscos relacionados a máquinas e equipamentos o Ministério do Trabalho elaborou, dentre outras normas, a Norma Regulamentadora nº 12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos). A NR-12 é a norma que determina os requisitos mínimos necessários para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho decorrentes da utilização de máquinas e equipamentos, estendendo-se desde o projeto até o descarte das máquinas e contemplando as interações com os trabalhadores em todas as fases de utilização. Dessa forma, estudo de caso foi aplicado a forjaria de pequeno porte no sudeste do Brasil para levantar não conformidades de equipamentos relacionadas a esta norma e exemplificar qual a real necessidade de adequação à NR-12 de uma empresa deste porte e setor. Esta adequação pode auxiliar a empresa, e de forma ampla o setor, a reduzir os riscos, a partir da prevenção e controle destes em máquinas e equipamentos. O estudo de caso constituiu-se basicamente em 4 fases: análise da NR-12; escolha de empresa objeto de estudo; visita à empresa com detalhamento dos equipamentos e aplicação de questionário para levantamento de não conformidades; e, por fim listagem de ações a serem tomadas para adequação da empresa. Os resultados apontaram que a empresa em questão está muito defasada em relação ao cumprimento da NR-12 e necessita de grandes investimentos para implementar as modificações. A lista de ações servirá como guia para nortear a empresa e iniciar o processo de adequação.

**Palavras-chave:** forjaria. NR-12. Prevenção de acidentes. Riscos em máquinas.

## ABSTRACT

Forging consists in changing the shape of a metal by pressing or hammering. Despite being one of the oldest industries of mankind, forging is responsible for the production of much of the elements and mechanical components currently used. The machinery used in this type of manufacture includes presses, fall hammers, spindle presses, hammers, presses of various types, ovens, machining centers and various other types of machines. These equipment expose workers to accidents with severe damage. In order to prevent and control risks related to machines and equipment, the Ministry of Labor has prepared, among other regulations, Regulatory Norm 12 (Safety in Work in Machinery and Equipment). NR-12 is the standard that determines the minimum requirements necessary for the prevention of accidents and occupational diseases resulting from the use of machinery and equipment, extending from the design to the disposal of the machines and contemplating the interactions with the workers in all stages of use. Thus, a case study was applied to small forging in the southeast of Brazil to raise nonconformities of equipment related to this standard and to exemplify the real need of adaptation to the NR-12 of a company of this size and sector. This adequacy can help the company, and the industry, to reduce the risks, from the prevention and control of these in machines and equipment. The case study consisted basically of 4 phases: NR-12 analysis; Choice of company; Visit to the company, detailing the equipment and application of questionnaire to survey nonconformities; and, finally, listing of actions to be taken for the company's compliance. The results indicated that the company in question is far behind schedule in terms of compliance with NR-12 and requires large investments to implement the modifications. The action list will serve as a guide for the company to begin the process of adequacy.

**Keywords:** forging. NR-12. Accident prevention. Risks in machinery.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1 - Componentes forjados .....	16
Foto 2 – Serra de Fita Franho SF-250 .....	26
Foto 3 – Serra de Fita Franho SF 250A .....	27
Foto 4 – Detalhe dos dispositivos da Serra de fita SF 250A .....	28
Foto 5 – Detalhe do dispositivo de partida da Serra de fita SF250A .....	29
Foto 6 – Detalhe da chave geral da Serra de Fita SF 250A .....	29
Foto 7 – Serra de fita Franho FM900 .....	30
Foto 8 – Detalhe do dispositivo de partida e parada .....	31
Foto 9 – Detalhe dos óculos de proteção sobre o equipamento .....	31
Foto 10 – Serra de fita Ronemak SR250 .....	32
Foto 11 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência .....	33
Foto 12 – Detalhe do aterramento do equipamento .....	33
Foto 13 – Serra de Fita MR 260 .....	34
Foto 14 – Serra de fita MR260 (vista lateral) .....	34
Foto 15 – Torno Universal .....	35
Foto 16 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência no pedal .....	36
Foto 17 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência acima do equipamento .....	37
Foto 18 – Prensa de 700 toneladas .....	37
Foto 19 – Detalhe do pedal para acionamento da prensa .....	38
Foto 20 – Painel de controle .....	39
Foto 21 – Vista de frente .....	39
Foto 22 – Painel elétrico da Prensa 700 toneladas .....	40
Foto 23 – Prensa de 250 toneladas .....	41
Foto 24 – Detalhe de painel de controle Prensa de 250 toneladas .....	42
Foto 25 – Detalhe de dispositivo de parada de emergência .....	43
Foto 26 – Detalhe de pedal para acionamento da Prensa .....	43
Foto 27 – Rebarbadora de 85 toneladas .....	44
Foto 28 – Detalhe de proteção da Rebarbadora de 85 toneladas .....	45
Foto 29 – Rebarbadora 65t .....	46
Foto 30 – Detalhe da proteção da Rebarbadora 65t .....	47
Foto 31 – Detalhe do motor elétrico e aterramento .....	47
Foto 32 – Forno elétrico .....	48

Foto 33 - Painel de Controle do Forno elétrico.....	49
Foto 34- Detalhe aterramento .....	49
Foto 35 – Detalhe de ferramenta sobre o forno.....	50
Foto 36 – Forno a gás .....	50
Foto 37 – Marteleto mecânico grande – vista lateral.....	51
Foto 38 – Proteção do motor e correia do Marteleto grande .....	52
Foto 39 – Marteleto grande vista frontal.....	53
Foto 40 – Detalhe pedal de acionamento do Marteleto grande.....	53
Foto 41 – Esmeril 1 .....	54
Foto 42 – Esmeril 2 .....	55
Foto 43 - Policorte .....	56
Foto 44 – Detalhe vista frontal do equipamento .....	57
Foto 45 – Detalhe do dispositivo de acionamento.....	57
Foto 46 – Lixadeira de cinta larga .....	58
Foto 47 – Lixadeira de cinta 2 .....	59
Foto 48 – Marteleto pequeno .....	60
Foto 49 – Detalhe do pedal do Marteleto pequeno .....	61
Foto 50 – Detalhe do dispositivo de acionamento do Marteleto pequeno .....	61
Foto 51 – Furadeira de coluna .....	62
Foto 52 – Furadeiras de bancada .....	63
Foto 53 – Detalhe da chave geral das furadeiras de bancada .....	64
Foto 54 – Detalhe do aterramento das furadeiras de bancada .....	64
Foto 55 – Quadro de distribuição central de energia.....	65
Foto 56 – Pequena forja a gás .....	66
Foto 57 – Jato de granalha.....	67
Foto 58 – Detalhe do dispositivo de trava da porta .....	68
Foto 59 – Prensa hidráulica.....	69
Foto 60 – Paleteira hidráulica manual .....	70
Foto 61 – Compressores de ar .....	71
Foto 62 – Compressores de ar .....	71
Foto 63 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência .....	72
Foto 64 – Detalhe do dispositivo de partida e desligamento .....	72

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVO .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
4.1 VERIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (ETAPA 1) .....	26
4.2 QUESTIONÁRIO (ETAPA 2) .....	82
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES BASEADO NA NR-12 .....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO E RESPOSTAS PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES BASEADO NA NR-12 .....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As forjarias estão entre as primeiras indústrias da humanidade. Desde os tempos de Roma, as ferramentas e armas são forjadas de forma manual e artesanal. Ainda hoje no Brasil e em alguns lugares do mundo há trabalho manual em etapas do processo de forjamento como na carga e descarga dos martelos e prensas. A falta de tecnologia disponível para substituição dos atuais equipamentos é uma explicação para o fato de não termos evoluído. O maquinário usado neste tipo de manufatura inclui prensas, martelos de queda, prensas de fuso, marteletes, prensas dos mais variados tipos, fornos, centros de usinagem e diversos outros tipos de máquinas. Estes equipamentos expõem os trabalhadores a acidentes com danos severos especialmente devido ao seu sistema construtivo que é passível de falhas por serem muito exigidos durante o uso da máquina (NASCIMENTO, 2010).

Um estudo conduzido em 2015 pela Euroforge revelou que aproximadamente 26 milhões de toneladas de matéria-prima são forjadas anualmente, sendo que a China é responsável por transformar 39% desse total, seguida pelos países que compõem a Euroforge. O Brasil ocupa o oitavo lugar com 1% do total (EUROFORGE, 2015).

Este mesmo estudo constata também que o setor automotivo é o maior consumidor de produtos forjados no mundo, com 58% do total (SOUZA, 2016 apud EUROFORGE, 2015).

De acordo com Souza (2014), a maioria das forjarias no Brasil, estão concentradas no sul e sudeste, sendo responsáveis por um faturamento aproximado de 2,47 bilhões de reais em 2014. Ainda que o faturamento anual siga uma trajetória decrescente, apontada pelo mesmo autor, o processo de forjamento tem alta participação no cenário internacional quando comparada a outros processos de fabricação. De acordo com dados de 2015, o setor emprega no Brasil, aproximadamente 10mil trabalhadores (EUROFORGE, 2015).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017), considerando a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), verificou-se para os seguintes códigos para as atividades de forjaria:

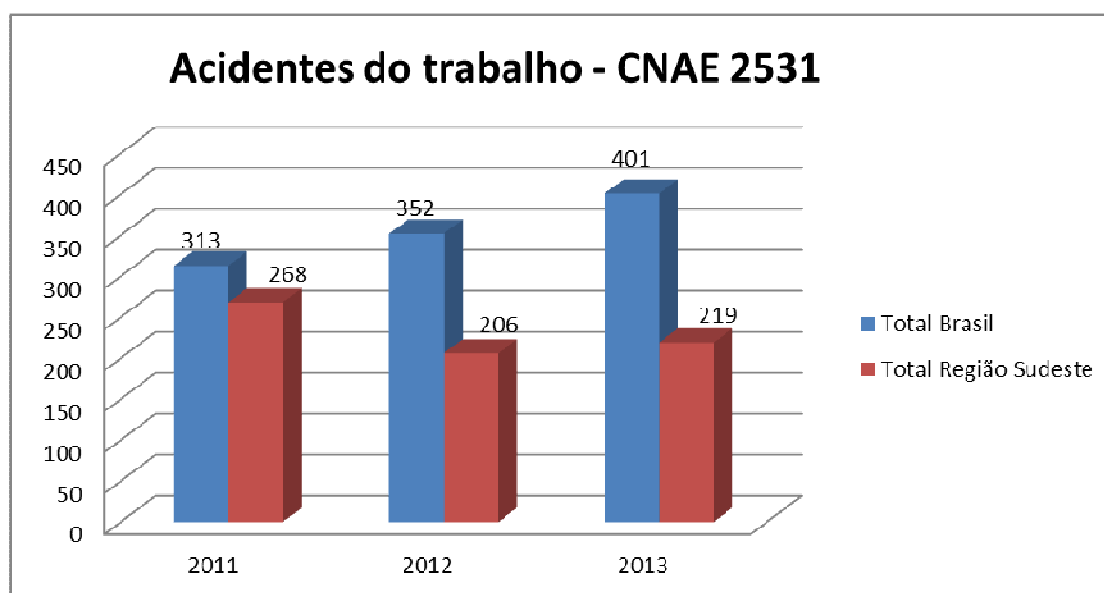
Figura 1 – CNAE de atividades de forjarias

Código ▲	Descrição CNAE ▼
2531-4	BLOCOS FORJADOS DE AÇO FERRAMENTA, NÃO USINADOS; PRODUÇÃO DE
2531-4	DISCOS, EIXOS E CILINDROS FORJADOS DE AÇO CONSTRUÇÃO MECÂNICA; PRODUÇÃO DE
2531-4	FERRO E AÇO FORJADO EM FORMAS E PECAS, N. E.; PRODUÇÃO DE
2531-4	FORJARIA DE AÇO; SERVIÇO DE
2531-4	FORJARIA DE METAIS NÃO-FERROSOS; SERVIÇO DE
2531-4	FORJARIA DE PEÇAS DE METAIS FERROSOS; SERVIÇO DE
2531-4	METAIS NÃO-FERROSOS FORJADOS EM FORMAS E PECAS; PRODUÇÃO DE
2531-4	PEÇAS FORJADAS DE FERRO E AÇO, N.E.; FABRICAÇÃO DE

Fonte: IBGE, 2017.

Considerando, portanto, o CNAE 2531 e dados disponibilizados pelo Governo Federal (2015) de 2011 a 2013, sobre a quantidade de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo, foi elaborado gráfico apresentado a seguir:

Gráfico 1 – Dados de acidentes de trabalho CNAE 2531 entre 2011 e 2013 no Brasil e região Sudeste



Fonte: Adaptado de IBGE, 2017.

É possível observar que no Brasil houve crescimento do número de acidentes neste setor entre 2011 e 2013. Considerando a estimativa de 10mil trabalhadores, significa que 4% do total de trabalhadores teve algum acidente no ano de 2013.

Além dos problemas pessoais que os acidentes causam, há inúmeros prejuízos para a empresa, desde a ausência dos operadores que se afastam até os encargos trabalhistas.



Na maioria das empresas, especialmente as de pequeno porte, os prazos para produção são muito apertados e os problemas a serem resolvidos no dia-a-dia são tantos que projetos de segurança de máquinas e equipamentos são deixados em segundo plano, uma vez que o mais importante é que a máquina funcione.

Por dezenas de anos se procurou alternativas para proteger máquinas do setor de forjaria. Isto se deve ao fato de que até pouco tempo não existia tecnologia disponível que proporcionasse índices de produtividade e qualidade pelo menos aceitáveis. Hoje já há tecnologia disponível no Brasil. Um exemplo são as prensas excêntricas especiais para forjaria que podem substituir com inúmeras vantagens um martelo. Elas permitem operar com segurança total devido ao sistema de freio/embreagem de segurança que interligado ao CLP (Controlador Lógico Programável) de segurança possibilitam o uso de equipamentos óptico-eletrônicos como cortinas de luz. Além disso, a prensa pode efetuar um golpe único com precisão e grande produtividade. Havendo necessidade de manipular peças maiores poderão ser utilizados robôs ou braços automatizados aumentando ainda mais o nível de proteção proporcionando precisão e produtividade (NASCIMENTO, 2010).

Mesmo com a existência de tecnologia disponível, a principal dificuldade enfrentada na área de segurança, está relacionada com sua implementação e cumprimento de normas reguladoras (NRs).

As NRs são diretrizes que foram criadas com o objetivo de regulamentar e orientar sobre os procedimentos mínimos e obrigatórios de segurança e saúde no trabalho.

A NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos é a norma que determina os requisitos mínimos necessários para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho decorrentes da utilização de máquinas e equipamentos, estendendo-se desde o projeto até o descarte das máquinas e contemplando as interações com os trabalhadores em todas as fases de utilização.

É importante notar que a NR-12 foi redigida em caráter excessivamente teórico e interpretativo, ignorando os impactos econômicos e sociais acerca de sua aplicação. É evidente que é importante e deve ser respeitada, no entanto, também possui diversos excessos e indeterminações que acabam negligenciando sua real utilização (GARCIA, 2015).

A adaptação das máquinas exigida pela nova NR 12 demanda das empresas grandes investimentos no chão de fábrica. Devido à menor capacidade financeira

das micro e pequenas empresas, a CNI defende condições diferenciadas para o segmento que representa mais de 90% do setor industrial (CNI, 2016).

### 1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar oportunidades de melhoria relacionadas à prevenção e controle de riscos de equipamentos e instalações de forjaria de pequeno porte.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

Diante de um cenário de altas taxas de acidentes de trabalho em forjarias no Brasil e dificuldades inerentes deste setor em que, não só o trabalho em si apresenta potencial de riscos, mas que o maquinário é antigo e defasado decidiu-se realizar um estudo de caso para exemplificar qual a real necessidade de adequação à NR-12 de uma empresa deste porte e setor em que a autora possui contato e acesso facilitado. Esta adequação pode auxiliar a empresa, e de forma ampla o setor, a reduzir os riscos, a partir da prevenção e controle destes em máquinas e equipamentos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

O forjamento é o processo conformação mecânica pelo qual o metal é aquecido e moldado por deformação plástica com a adequada aplicação da força de compressão. O método de forjamento antecede o processo de soldagem. (MANUTENÇÃOSUPRIMENTOS, 2010).

Ainda de acordo com o mesmo estudo, a matéria-prima é colocada na parte inferior do molde, então a parte superior desce em alta velocidade e atinge a matéria-prima. Forjar um determinado tipo de material refina a estrutura de grãos e melhora as propriedades físicas do metal. Materiais com sinais de forjamento são mais consistentes, não apresentam porosidade, rachaduras e outros defeitos. Também as operações de revestimento, como metalização ou pintura são simples devido a uma boa superfície, que precisa de muito pouca preparação. Metais forjados possuem rendimento de alta resistência ao peso e a pressão.

Moreira (2004), explica que o forjamento é responsável pela produção de grande parte dos elementos e componentes mecânicos. A combinação de formas adequadas com excelentes propriedades obtidas com este processo tem garantido sua permanência entre as peças mais empregadas no setor automotivo e até de partes de aeronaves. Além disso, para peças de grandes dimensões, somente o forjamento permite a obtenção das formas e propriedades requeridas, e com uma perda mínima de material, oferecendo assim um menor custo de fabricação.

O mesmo autor aponta que o forjamento consiste na alteração da forma de um metal por meio de prensagem ou de martelamento. A maioria das operações de forjamento é realizada a quente, entretanto certas ligas podem ser forjadas a frio. Empregam-se duas classes de equipamentos para o forjamento:

- o martelo ou martelete de forjamento, que aplica golpes de impacto rápidos sobre a superfície do metal (velocidades entre 3,0 e 20 m/s) e
- prensas hidráulicas ou mecânicas de forjamento, que submetem a liga a forças compressivas aplicadas com velocidade lenta (velocidades entre 0,06 a 1,5 m/s).

O forjamento pode ser apresentado em duas variantes:

- forjamento livre e

- forjamento em matriz fechada.

O forjamento livre é realizado entre matrizes planas ou de formas muito simples. É empregado em peças de grande porte ou quando o número de componentes é pequeno. Frequentemente, o forjamento livre é usado para preparar a forma da peça (esboço) para o forjamento em matriz. No forjamento em matriz fechada, a peça é deformada entre duas metades de matriz que dão a forma desejada ao metal, sendo possível obter tolerâncias dimensionais mais estreitas que no processo de forjamento livre. (MOREIRA, 2004)

As fotos a seguir apresentam alguns exemplos de componentes forjados:

Foto 1 - Componentes forjados



Fonte: Adaptado de Moreira, 2004.

O tipo de máquina a ser utilizado depende da forma, tamanho, material e número de peças a serem produzidas.

O maquinário usado neste tipo de manufatura inclui prensas, martelos de queda, prensas de fuso, marteletes, prensas dos mais variados tipos, fornos, centros de usinagem e diversos outros tipos de máquinas. Estes equipamentos expõem os trabalhadores a acidentes com danos severos especialmente devido ao seu sistema

construtivo que é passível de falhas por serem muito exigidos durante o uso da máquina (NASCIMENTO, 2010).

Frequentes são os casos em que durante a execução dos trabalhos, as pessoas são obrigadas a acessar áreas de risco das máquinas, seja no instante de alimentar e retirar as peças, para proceder a limpeza, ou na manutenção. Nestes momentos é que a segurança do operador deverá estar garantida. Cada vez mais se constata a necessidade de criar ações e instalar dispositivos que atuem de forma preventiva na ocorrência de acidentes, mecanismos estes que atuem de forma inteligente junto ao processo, a fim de propiciar redução nas condições inseguras do trabalho e na redução dos riscos de acidentes (SCHNEIDER, 2011).

Entre os ambientes fabris perigosos estão as forjarias, muito propensas a falhas mecânicas especialmente pelo ambiente agressivo e perigoso. Inevitavelmente quem estiver envolvido em processos de segurança neste seguimento industrial vai se deparar com problemas extremamente difíceis de solucionar do ponto de vista laboral (NASCIMENTO, 2010).

No Brasil e em alguns lugares do mundo há atualmente trabalho manual em etapas do processo de forjamento como na carga e descarga dos martelos e prensas. A falta de tecnologia disponível para substituição dos atuais equipamentos é uma explicação para o fato de não termos evoluído. O que mais preocupa evidentemente são os martelos de queda, martelos pneumáticos e seus respectivos equipamentos similares (NASCIMENTO, 2010).

Dentre os principais equipamentos de forjaria deste estudo de caso, pode-se citar serra de fita, torno mecânico, prensas, rebarbadora, martelo ou martelete, esmeril, policorte, lixadeira, furadeira, forja a gás, jato de granalha e paleteira. A seguir é apresentado breve resumo de cada um, a respeito de suas funções e aplicações.

A Serra de fita é um equipamento cuja fita de serra se movimenta continuamente, pela rotação de volantes e polias acionadas por um motor elétrico. Possui uma versatilidade de trabalho muito grande, podendo realizar quaisquer tipos de cortes retos ou irregulares, tais como círculos ou ondulações. Também pode ser utilizada para o corte de materiais muito espessos. Dessa forma, é um equipamento que apresenta riscos de projeção de peças e partículas (SILVA, 2014).

O torno mecânico é uma máquina extremamente versátil, utilizada na confecção ou acabamento de peças dos mais diversos tipos e formas. As peças são fixadas entre as pontas de eixos revolventes. (HANAUER, 2015 apud SCALDELA et al 2012). O

processo exercido pelo torno é denominado usinagem, classificado como um processo secundário, cujo propósito estabelece formas às peças brutas, a partir de uma ferramenta monocortante, removendo matéria prima da superfície de uma peça, pelo movimento giratório da placa de fixação (HANAUER, 2015 apud GROOVER, 2014).

As prensas hidráulicas realizam a prensagem gradual e são umas das prensas mais utilizadas no forjamento, pois conseguem realizar grandes deformações e com velocidade controlada em qualquer ponto do curso do punção (martelo). (MICHELS et al, sem data).

A rebarbadora, realiza uma operação de acabamento das peças. Nesta operação utiliza-se uma ferramenta portátil dotada de um disco de corte (rebarbadora) que funciona a elevada rotação. A máquina é levada de encontro à peça e o seu disco remove o material excedente (SILVA, 2014).

O martelo ou martelete de forjamento aplica golpes de impacto rápidos sobre a superfície do metal (velocidades entre 3,0 e 20 m/s) e geralmente é utilizado para formas muito simples, em peças de grande porte ou quando o número de componentes é pequeno (MANUTENÇÃOESUPRIMENTOS, 2010).

Já o esmeril tem por objetivo arrancar material da peça a maquinar para corrigir deformações mais ou menos acentuadas e permite obter um melhor acabamento ao nível da rugosidade e estado superficial da peça. Esta operação é feita através da utilização de uma ferramenta redonda (mó retificadora) que possui a sua superfície granulada. A mó encontra-se montada num veio que lhe atribui um movimento de rotação a alta velocidade. A operação é executada colocando a peça a maquinar de encontro à mó do esmeril (SILVA, 2014).

O equipamento denominado Policorte, é composto de um pequeno motor elétrico que aciona um disco ou esmeril que desbasta o objeto em trabalho por abrasão. É uma máquina de porte pequeno ou médio, deve ser utilizada sempre com as duas mãos. O seu uso é estendido para perfis de metal ou estruturas metálicas de construções. Também é utilizada para desbaste de ferro de solda e superfícies oxidadas (DICIONÁRIO ONLINE, 2017).

Lixadeiras industriais de cinta podem ser usadas para remoção de rebarba e escórias (DICIONÁRIO ONLINE, 2017).

Furadeiras são máquinas que têm como função principal executar furos nos mais diversos tipos de materiais. O motor da furadeira aplica uma alta velocidade de rotação a uma ou várias brocas que serão responsáveis pela remoção de material. As furadeiras de coluna se caracterizam por apresentarem uma coluna de união entre a base e o cabeçote. Esse arranjo possibilita a furação de elementos com diversas formas, singularmente e em série. As furadeiras de bancada possuem o mesmo propósito da furadeira apresentada anteriormente, porém são máquinas de pequenas dimensões onde o avanço da broca é feito manualmente. O seu motor tem capacidade geralmente em torno de 0,5 CV (DICIONÁRIO ONLINE, 2017).

As forjas à gás são aquelas que empregam gás natural, propano ou gás liquefeito de petróleo para criar a chama que aquecerá o metal a ser forjado e são construídas a partir de um tambor cilíndrico de metal revestido de material refratário, um queimador e gás encanado (DICIONÁRIO ONLINE, 2017).

O jateamento é uma operação de tratamento de superfícies que consiste em propulsionar um fluxo de material abrasivo contra uma superfície em alta velocidade, de maneira a erodir, dar formas, remover contaminantes ou martelar uma superfície. O jateamento com granalha de aço é considerado um jateamento abrasivo, usado para remover, calamina, sujidades diversas, ferrugem, revestimentos diversos de uma superfície metálica, modificando-a produzindo uma rugosidade de superfície, necessária para melhorar a aderência da pintura a ser aplicada (DICIONÁRIO ONLINE, 2017).

A paleteira hidráulica manual é utilizada para movimentação de cargas pesadas, no caso, as ferramentas produzidas (DICIONÁRIO ONLINE, 2017).

Em relação aos riscos, os mais evidentes do trabalho com prensas são, geralmente de acidentes graves, isso porque envolvem mutilações dos membros superiores, mas que também podem ser fatais. Esses acidentes acarretam problemas sociais significativo, elevando os custos com o tratamento de acidentados e as aposentadorias precoces (CIESIELSKI, 2013 apud LIMA, 2008).

As mortes e mutilações por acidentes continuam acontecendo, causando prejuízos sociais, pessoais, e econômicos às famílias, além de enormes custos para o Estado brasileiro, revelando quão importante é a permanente necessidade de prevenção. No âmbito da indústria da transformação (metalurgia, fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos químicos, fabricação de produtos de minerais

não metálicos, entre outros), é na metalurgia onde ocorre o maior índice de acidentes de trabalho. Entretanto, as análises realizadas pela maioria das empresas continuam frágeis e incompletas, quase sempre apontando apenas falhas humanas e atribuindo culpa aos acidentados. Nesse contexto, os principais fatores relacionados com a ocorrência dos acidentes não são identificados, persistindo assim elevada incidência desses eventos, gerando custos econômicos e sociais injustificáveis (CORRÊA, 2011).

Ainda de acordo com Corrêa (2011), as operações das máquinas antigas e obsoletas geralmente são mais perigosas e menos produtivas, comprometendo as medidas prevencionistas da segurança do trabalho que estão sob responsabilidade do empresário, que muitas vezes não possui um SESMT ou CIPA. Devido ao grande número de máquinas nessas condições em pleno funcionamento, boa parte dos acidentes de trabalho graves e incapacitantes do trabalho, registrados no Brasil, ocorrem em máquinas e equipamentos obsoletos e inseguros, sendo que as prensas destacam-se como as principais causadoras dos acidentes seguidos de amputação. De acordo com os últimos dados estatísticos disponibilizados pelo Ministério da Previdência Social de 2011, o número total de acidentes de trabalho no Brasil aumentou de 709.474 casos em 2010 para 711.164 em 2011. O número de óbitos também registrou aumento: de 2.753 mortes registradas em 2010, o número subiu para 2.884 em 2011.

Abrigando as maiores montadoras e siderúrgicas do país, o Sudeste é responsável por mais da metade da produção econômica do Brasil. Em virtude desse alto desenvolvimento, a Região, que contempla os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, contabiliza o maior número de trabalhadores inseridos no mercado profissional e consequentemente lidera os acidentes no país (Revista Proteção, 2010).

Os dados divulgados pelo Ministério da Previdência Social de 2011 demonstram que a região Sudeste conta com o maior número de acidentes de trabalho, com um total de 387.142 ocorrências, cerca de 70% do total nacional. Em seguida, a região Sul registra 153.329 casos, a região Nordeste 91.725, região Centro-Oeste 47.884 e, por fim, região Norte, com 31.084 acidentes.

Em decorrência da alta frequência de acidentes e também da severidade dos mesmos, incluindo fatores ambientais e culturais, o Ministério do Trabalho (MT)



elaborou as Normas Regulamentadoras (NRs), que constam na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), Capítulo V, Título II. As NRs são diretrizes que foram criadas com o objetivo de regulamentar e orientar sobre os procedimentos mínimos e obrigatórios de segurança e saúde no trabalho. A norma (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.

A NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos é a norma que determina os requisitos mínimos necessários para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho decorrentes da utilização de máquinas e equipamentos, estendendo-se desde o projeto até o descarte das máquinas e contemplando as interações com os trabalhadores em todas as fases de utilização.

A NR-12 foi editada a partir da crescente necessidade de se regulamentar a segurança do trabalho em máquinas e equipamentos. Foram realizados estudos de normas técnicas nacionais e internacionais, bem como um grande levantamento bibliográfico, e então em 08 de junho de 1978, foi publicada a Norma pela Portaria GM nº 3.214 do MT (Garcia, 2015).

Portanto, desde 1978 a NR-12 passou a ser obrigatória para todas as empresas brasileiras regidas pela CLT. A partir de sua aplicação e com o passar dos anos, surgiram vários aspectos que necessitaram se rediscutidos e adequados. Sendo assim, a norma foi revisada diversas vezes, sendo as mais recentes alterações publicadas no Diário Oficial da União em 22/09/2016. A NR-12 vigente pode ser encontrada gratuitamente no endereço eletrônico do MT<sup>1</sup>.

A Norma Normativa NR-12, relativa à proteção de máquinas, foi inicialmente modificada em 2010 pelo Ministério do Trabalho (MT). Sua última versão (alterada em 2016) possui requisitos mais rigorosos associados ao layout das instalações, sistemas elétricos de máquinas, botões de inicialização e parada, proteção de máquinas, manutenção de equipamentos, treinamento de operadores, sinais de aviso, ergonomia, componentes pressurizados, meios de acesso e riscos adicionais. Em 12 de janeiro de 2017 foi publicada a Instrução Normativa nº 129 da Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) que estabelece Procedimento Especial para a ação

---

<sup>1</sup> <http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>

fiscal da Norma Regulamentadora nº 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos – do Ministério do Trabalho (MT).

A instrução normativa do MT cria um procedimento especial de ação fiscal nas inspeções relativas à norma regulamentadora. Na prática, em lugar da aplicação direta de multa por eventuais irregularidades, as empresas serão notificadas e receberão um prazo para promover as adequações conforme as orientações da auditoria fiscal do trabalho (FORGE BRASIL, 2017).

Na avaliação da Confederação Nacional da Indústria (CNI), a criação de procedimento para a fiscalização da NR 12 é positiva, pois concede prazo de até 12 meses, a ser estabelecido pelo fiscal do trabalho – e durante o qual ficam suspensas novas autuações nos itens fiscalizados – para eventuais correções de irregularidades por ele apontadas. Há ainda a possibilidade de empresas ampliarem este prazo mediante a comprovação da inviabilidade técnica e financeira e apresentarem um plano de trabalho para adequações que exijam prazo superior ao estabelecido pelo fiscal. Dessa forma, as indústrias podem negociar um cronograma razoável e exequível para realizar mudanças, às vezes, complexas em máquinas e equipamentos (FORGE BRASIL, 2017).

A NR-12 possui 156 itens e mais 12 anexos que de acordo com Martorelli (2017) são obrigações complementares, com disposições especiais ou exceções a um tipo específico de máquina ou equipamento, além das já estabelecidas na norma, sem prejuízo ao disposto em norma regulamentadora específica: arranjo físico e instalações; instalações e dispositivos elétricos; dispositivos de partida, acionamento e parada; sistemas de segurança; dispositivos de parada de emergência; meios de acesso permanentes; componentes pressurizados; transportes de materiais; aspectos ergonômicos; riscos adicionais; manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos; sinalização; manuais, que devem ser traduzidos para o português, no caso de máquinas importadas; procedimentos de trabalho e segurança; projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização; capacitação e outros requisitos específicos de segurança.

De acordo com Tavares e Junior (2015), a norma e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores que interajam com máquinas e/ou

equipamentos, porém ainda apresenta uma série de desafios aos engenheiros e empresários que buscam aplicá-la.

Os autores explicam que um dos principais fatores que geram confusões e atrasos são as consultas às normas citadas dentro da NR-12.

Existe a necessidade de se fazer consulta a um número elevado de NBR's, por exemplo, a norma A depende da B e C que por sua vez cada uma destas tem chamadas para outras 2, 4 ou até 6 ou mais normas. Existem muitas informações desconhecidas circulando no meio industrial a respeito do que é necessário para atender as normas regulamentadoras. Uma das principais dificuldades é a falta de conhecimento sobre as NBR's aplicadas à segurança em equipamentos e a outra é a necessidade de pagamento para ter acesso à informação destas (STACEHEN, 2013).

Tomaz (2015) diz que além dos custos elevados, principalmente para as empresas de pequeno porte, a disponibilidade de mão de obra especializada necessária para a realização das adequações é baixa. Assim as empresas interditadas e com atividades paralisadas, sofrem prejuízos significativos, uma vez que acabam por não conseguir cumprir os contratos e continuam a arcar com certos custos, como os encargos trabalhistas.

Fora as dificuldades de atender todas as especificações das normas, ainda temos situações que tornam impossível uma adequação; é o caso de máquinas antigas e obsoletas (TAVARES e JÚNIOR, 2015).

Como diz Corrêa (2011) quando se busca adequar máquinas e equipamentos inseguros e/ou obsoletos às novas exigências da NR-12, muitas dessas máquinas são condenadas, pois suas formas construtivas antigas e ultrapassadas, transmissões de força inadequadas ou desgastadas, entre outras deficiências, as impossibilitam muitas vezes de serem regularizadas, mesmo com as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais.

Dentro deste contexto, o objetivo do trabalho será levantar possíveis não conformidades relacionadas à NR-12 em equipamentos de forjaria de pequeno porte e definir lista de ações para que a empresa objeto de estudo possa ter um guia para iniciar seu processo de adequação.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

A fim de verificar oportunidades de melhoria relacionadas à prevenção e controle de riscos de equipamentos e instalações de forjaria de pequeno porte o estudo constituiu-se basicamente em 4 fases: análise da NR-12; escolha de empresa objeto de estudo; visita à empresa com detalhamento dos equipamentos e aplicação de questionário para levantamento de não conformidades; e, por fim listagem de ações a serem tomadas para adequação da empresa.

A seguir é apresentado detalhamento de cada uma destas fases do estudo.

#### **Fase 1 – Análise da Norma**

A partir da leitura e análise da NR-12 foi elaborado um questionário com perguntas a serem realizadas durante visita na empresa e verificação dos equipamentos apresentadas no Anexo 1. O intuito do questionário foi resumir e simplificar os itens da norma, de forma que fosse possível durante a visita levantar as não conformidades encontradas, uma vez que a norma é bastante extensa e complexa.

#### **Fase 2 – Escolha de empresa objeto de estudo**

Para realizar a verificação de oportunidades de melhoria em relação à prevenção e controle de riscos de forjaria de pequeno porte, foi determinada empresa objeto de estudo. Por ter contato e acesso facilitado à empresa, foi escolhida forjaria de pequeno porte em processo de falência, localizada na região sudeste. Razão social e endereço foram omitidos do estudo a pedido da empresa. A empresa conta atualmente com 10 operadores e 3 funcionários administrativos operando em único turno. A produção de forjados é voltada principalmente para o setor automotivo e de agricultura. A empresa está situada em zona industrial e seus principais equipamentos são: serras de fita, torno mecânico, prensas, rebarbadoras, marteletes, esmeris, policorte, lixadeira, furadeiras de bancada e de coluna, forja a gás, jato de granalha e paleteira.

#### **Fase 3 – Visita na empresa**

A visita na empresa ocorreu em 11 de fevereiro de 2017 e foi dividida em 2 (duas) etapas. A primeira etapa constituiu da verificação das instalações e equipamentos

com registros fotográficos e detalhamento das não conformidades relacionadas à NR-12 e a segunda etapa em responder o questionário.

#### Fase 4 – Resultados

Por fim, como forma de apresentação dos resultados cada equipamento foi analisado evidenciando pontos positivos e negativos relacionados à NR-12 e o questionário foi respondido. Uma lista de ações foi desenvolvida com intuito de nortear a empresa para se adequar.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A visita na empresa ocorreu em 2 duas etapas. A primeira verificando as instalações e equipamentos e a segunda etapa para responder o questionário.

É importante mencionar que os dados foram obtidos a partir da observação no local e também informados pelo empreendedor que acompanhou a visita.

### 4.1 VERIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS (ETAPA 1)

A seguir é apresentada lista geral dos equipamentos com fotos ilustrativas e não conformidades encontradas. A ordem de apresentação dos equipamentos foi definida pela proximidade e localização destes no layout da empresa. No total foram listados 27 equipamentos.

#### a) Serra de fita - Franho SF250

Foto 2 – Serra de Fita Franho SF-250



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A Serra de fita SF-250 apresentada na foto 2, apresenta-se em bom estado. Em relação às instalações elétricas, não foi possível verificar se o equipamento está aterrado, assim como se as conexões e derivações de

fiação estão em conformidade. O dispositivo de partida e desligamento está instalado de forma correta, porém não é equipado com sistema de bloqueio para evitar a ativação por pessoas não autorizadas. Devido a problemas de sobretensão, os operadores são instruídos para desligar também o disjuntor. Como pode se observar na foto, possui botão de parada de emergência em local visível e acessível.

A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada e possui obstruções. O espaço para operar a máquina não é adequado e, portanto, não permite a circulação segura de pessoas e equipamentos. Em relação ao ambiente de trabalho, o chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização visível dos riscos ou manual disponível.

b) Serra de fita - Franho SF 250A

Foto 3 – Serra de Fita Franho SF 250A



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

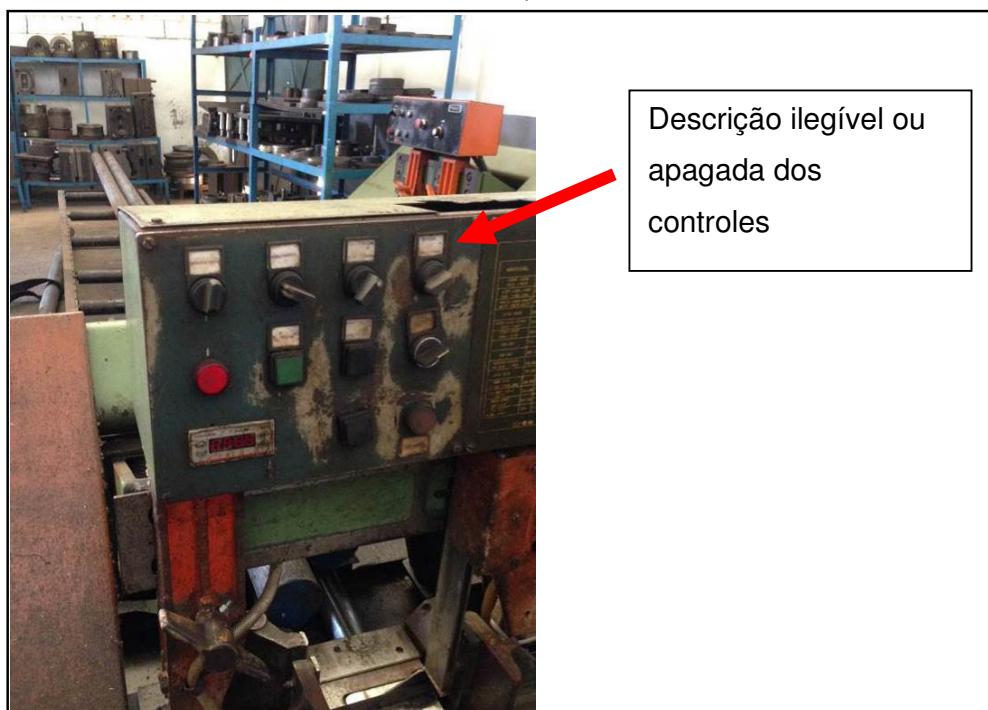
A Serra de fita SF250A está aterrada, porém o fio está exposto (Foto 6). Não foi possível verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. Há dispositivo de partida e desligamento instalado no canto inferior esquerdo do equipamento (Foto 5), porém devido a problemas de sobretensão os operadores são instruídos para desligar também o disjuntor. O painel de controle possui descrição ilegível ou apagada dos controles (Foto 4).

O equipamento apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. Além disso, não possui botão de parada de emergência.

A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada e possui obstruções. A Foto 5 apresenta detalhe de matéria prima encontrada no solo ao lado do equipamento. O espaço para operar a máquina não é adequado e, portanto, não permite a circulação segura de pessoas e equipamentos. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização visível dos riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

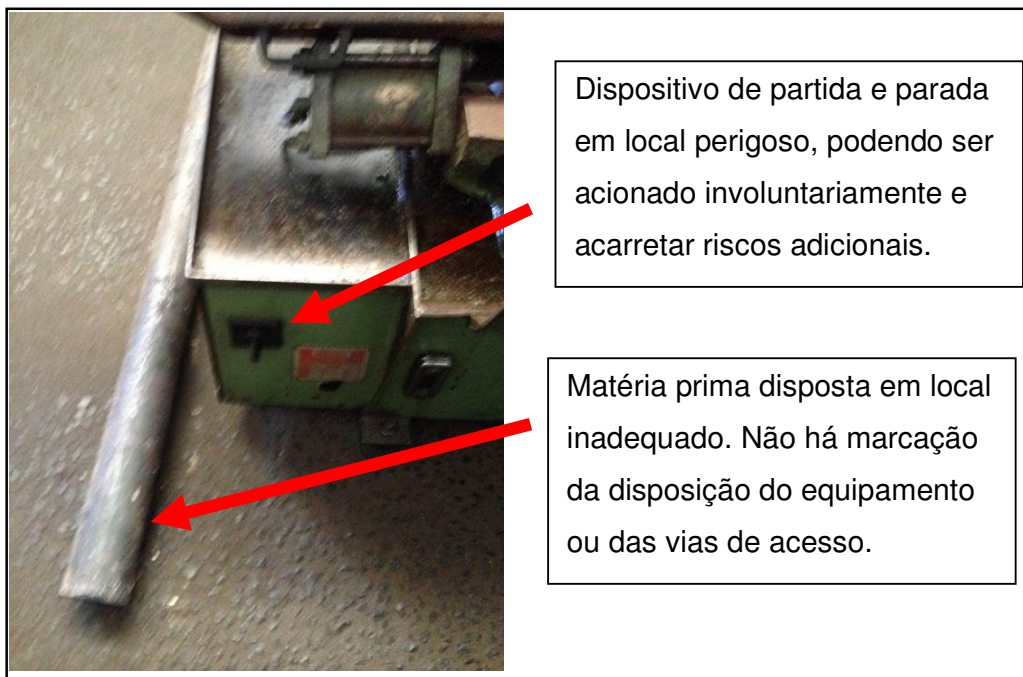
Foto 4 – Detalhe dos dispositivos da Serra de fita SF 250A



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

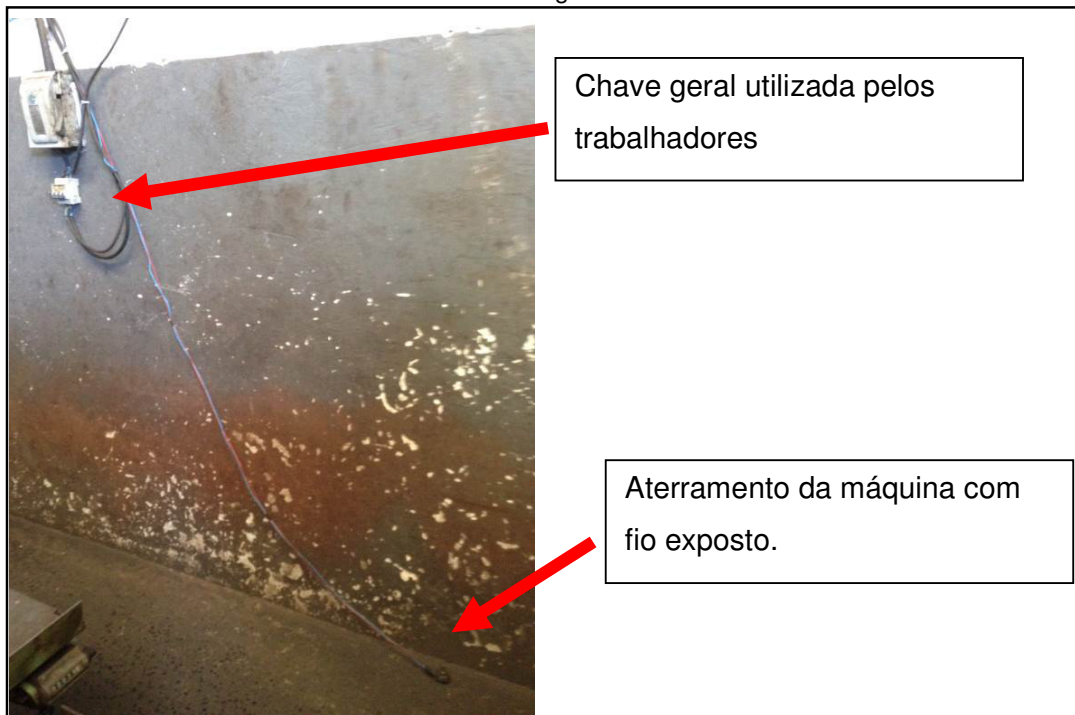


Foto 5 – Detalhe do dispositivo de partida da Serra de fita SF250A



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 6 – Detalhe da chave geral da Serra de Fita SF 250A



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

c) Serra de fita - Franho FM900

Foto 7 – Serra de fita Franho FM900



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A Serra de fita Franho FM900 está localizada ao lado da Serra de fita SF 250A. Não foi observado aterramento do equipamento e não foi possível verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. Há dispositivo de partida e desligamento instalado na parte superior do equipamento (Foto 8), porém devido a problemas de sobretensão, os operadores são instruídos para desligar também o disjuntor. O equipamento apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. Não há dispositivo de parada de emergência. Conforme detalhe apresentado na Foto 9, foi observado EPI (óculos de proteção) deixado sobre o equipamento.

A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada e possui obstruções. O espaço para operar a máquina não é adequado e, portanto, não permite a circulação segura de pessoas e equipamentos. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização visível dos riscos ou manual disponível.

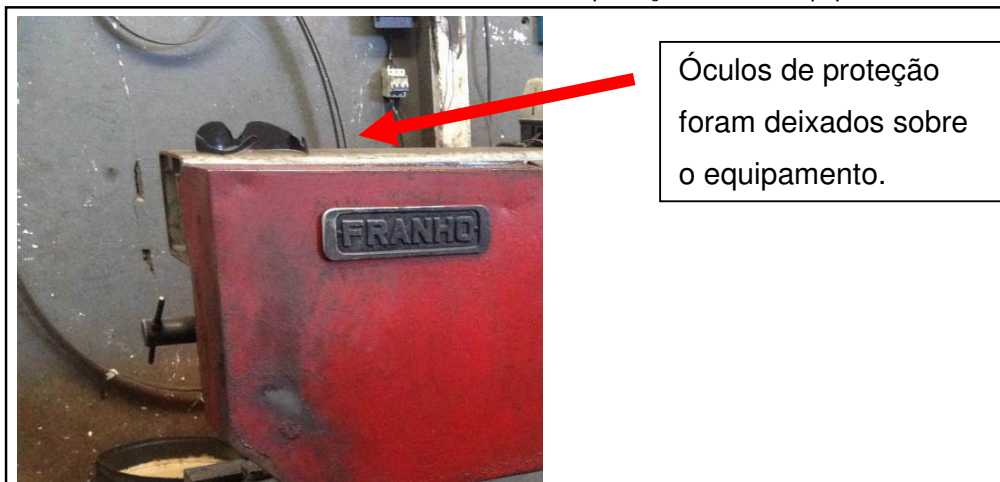
A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 8 – Detalhe do dispositivo de partida e parada



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 9 – Detalhe dos óculos de proteção sobre o equipamento



Óculos de proteção  
foram deixados sobre  
o equipamento.

Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

d) Serra de fita - Ronemak SR250

Foto 10 – Serra de fita Ronemak SR250



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A Serra de fita Ronemak SR250 está aterrada (Detalhe apresentado na Foto 12). Em relação às suas instalações elétricas, não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. Há dispositivo de partida e desligamento, porém os operadores são instruídos para desligar também o disjuntor devido a problemas de sobretensão.

O equipamento apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. Há botão de parada de emergência (Foto 11).

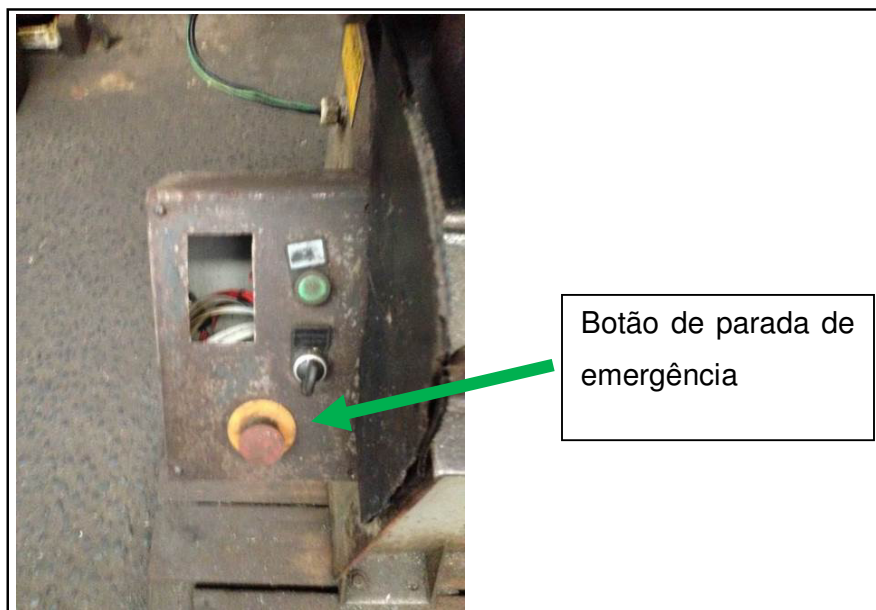
A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada, porém o espaço para operar a máquina está adequado e permite a circulação segura de pessoas e equipamentos. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro



das manutenções do equipamento, sinalização visível dos riscos ou manual disponível.

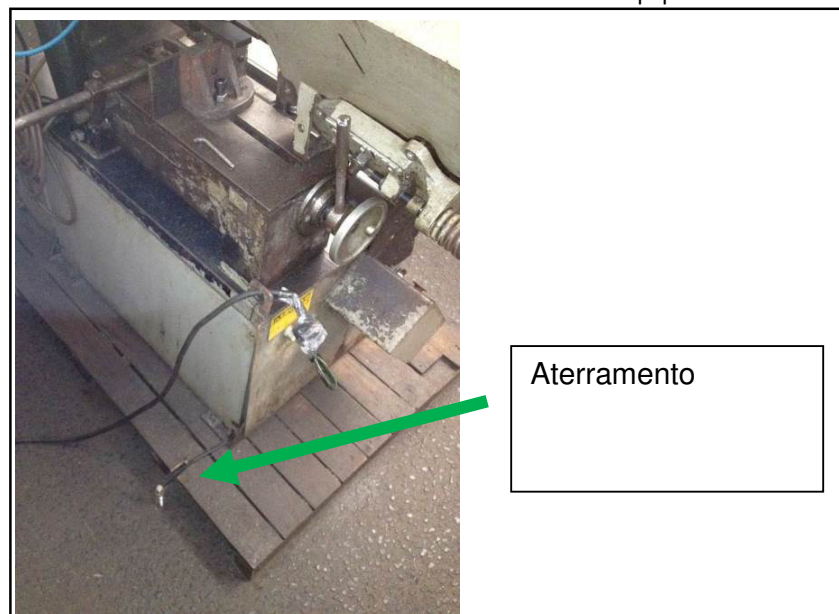
A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 11 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 12 – Detalhe do aterramento do equipamento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

e) Serra de fita – MR260

Foto 13 – Serra de Fita MR 260



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 14 – Serra de fita MR260 (vista lateral)



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A Serra de fita MR260 não estava em operação no momento da visita, portanto a fiação não estava conectada a nenhum quadro de energia elétrica ou aterrada. Foi possível observar que o equipamento possui dispositivo de partida e desligamento, porém não há botão de parada de emergência. O equipamento, assim como as demais Serras de fita apresentadas, apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. Em relação aos meios de acesso e layout, por estar inoperante, não havia marcação ou delimitação das vias de circulação. Também não foi observado sinal ou etiqueta com aviso desta condição. Não foram disponibilizados registros de manutenções ou manual do equipamento.

f) Torno Universal

Foto 15 – Torno Universal



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O Torno Universal apesar de fazer parte de um processo secundário, encontra-se ao lado da Serra de Fita Ronemak SR250. Em relação às suas instalações elétricas, foi observado que o equipamento não está aterrado, porém não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. Assim como as serras de fita, devido a problemas de sobretensão, os operadores são instruídos para desligar também o disjuntor.

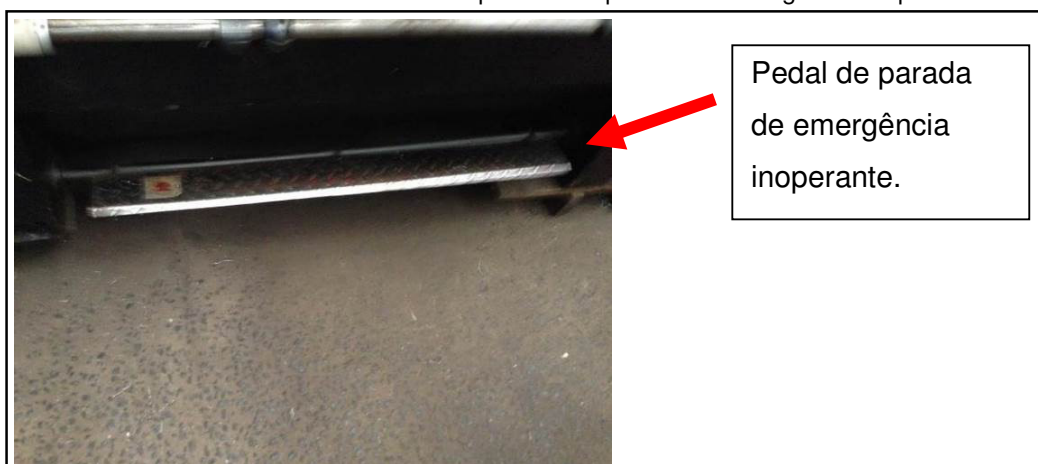
O equipamento apresenta riscos de projeção de peças e partículas, porém não possui proteção. Apresenta dispositivo de partida e desligamento e ainda dois dispositivos de parada de emergência, sendo um manual e outro no pedal. O pedal encontra-se inoperante de acordo com informado pela empresa.

A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O espaço para operar a máquina está adequado e permite a circulação segura de pessoas e equipamentos. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Foram observadas ferramentas deixadas sobre o equipamento.

Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização visível dos riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

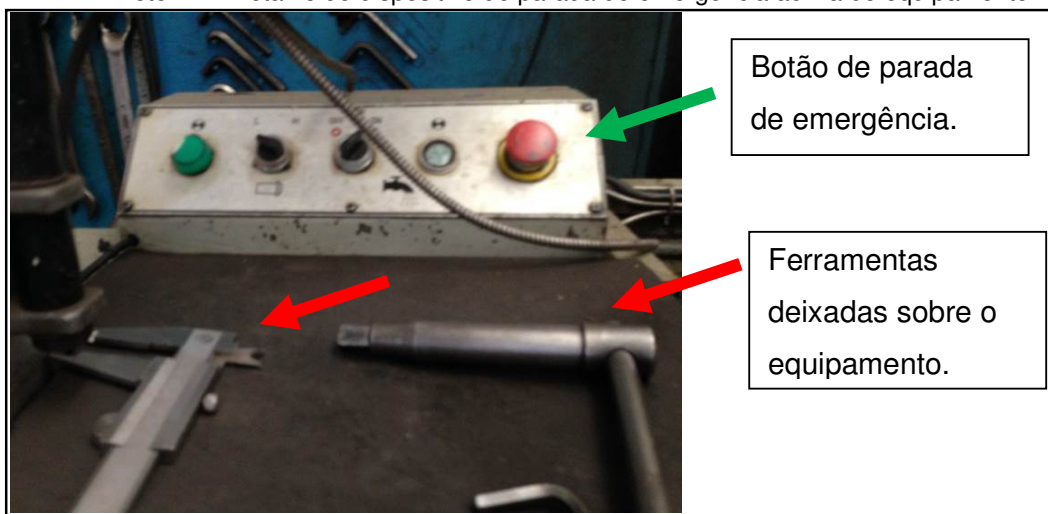
Foto 16 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência no pedal



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.



Foto 17 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência acima do equipamento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

g) Prensa 700 ton

Foto 18 – Prensa de 700 toneladas



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A prensa hidráulica apresentada na foto 18 possui capacidade de 700 toneladas e é do tipo H acionada pelo pedal (Foto 19). Encontra-se em ótimo estado e por ser um equipamento mais novo possui proteção de cortina de luz (Foto 21) e ainda botão de parada de emergência no painel de controle (Foto 20). Para travar o martelo no início das operações de trocas, ajustes e manutenções das ferramentas possui sistema de retenção mecânica, porém não estão pintadas de amarelo. Possui fundação, aterramento e painel elétrico dedicado à sua operação como é apresentado na foto 22. O painel está fechado, porém não possui sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas.

A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

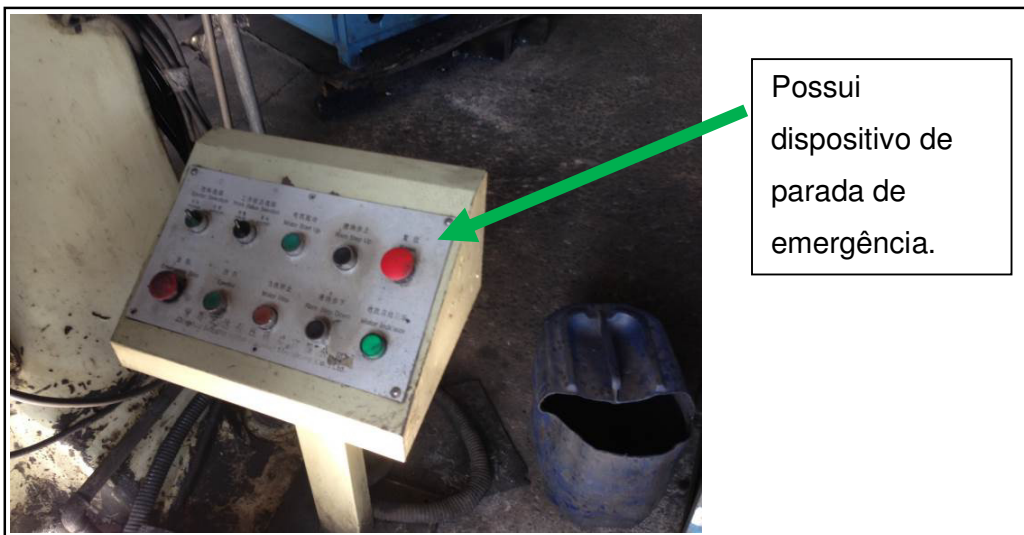
A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 19 – Detalhe do pedal para acionamento da prensa



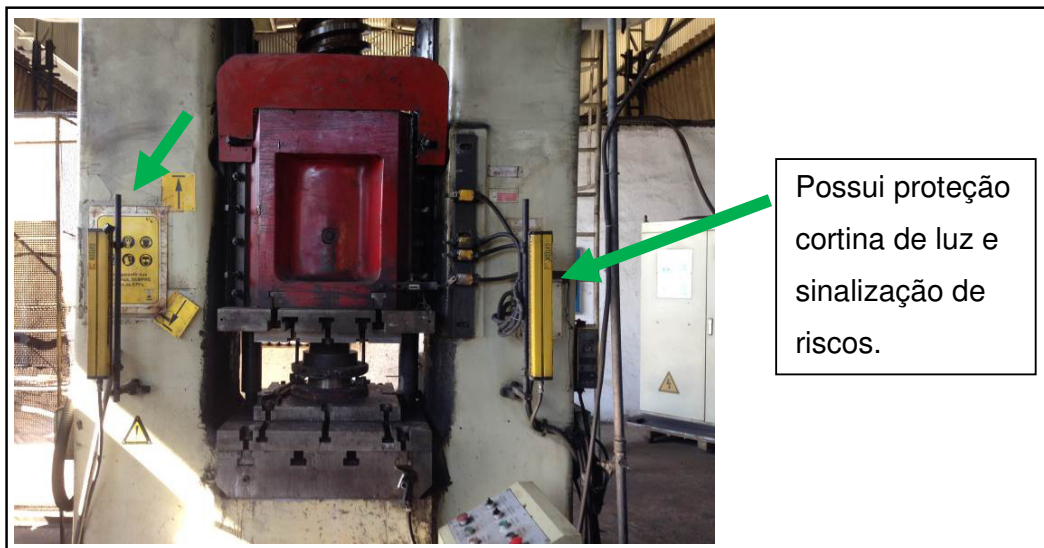
Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 20 – Painel de controle



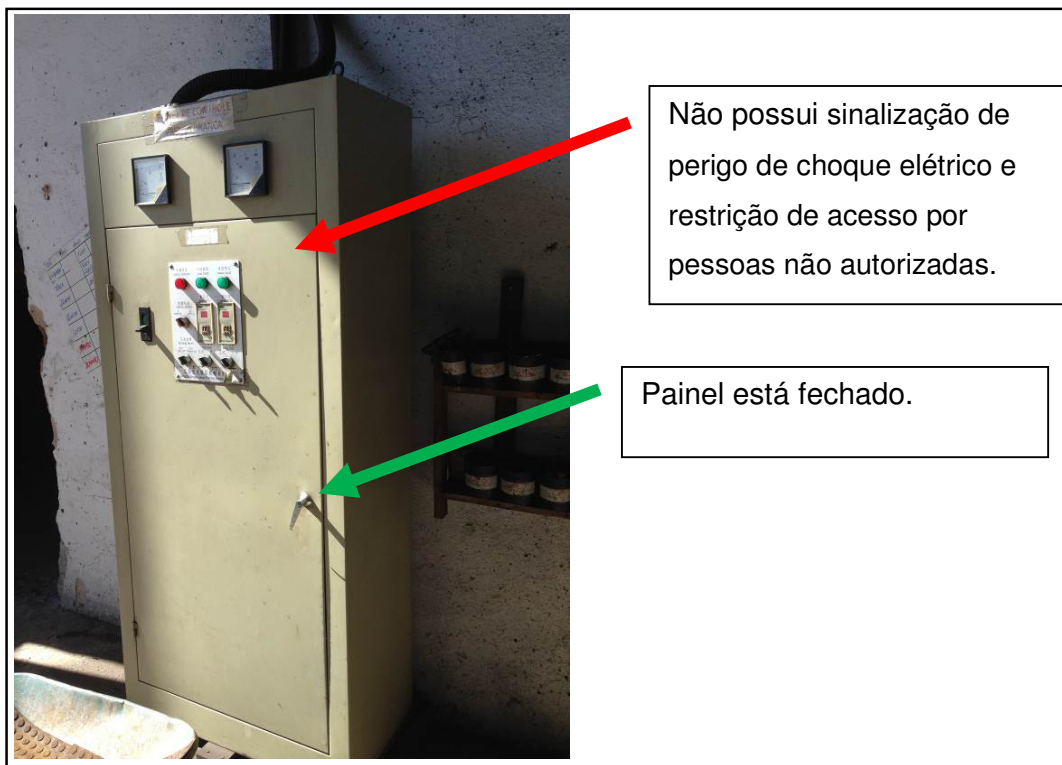
Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 21 – Vista de frente



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 22 – Painel elétrico da Prensa 700 toneladas



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.



h) Prensa 250 ton

Foto 23 – Prensa de 250 toneladas



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A prensa de capacidade de 250 toneladas, também é do tipo H acionada pelo pedal (Foto 26). Trata-se de um modelo mais antigo e não possui sistemas de proteção. Possui botão de parada de emergência, porém em local de difícil acesso durante a

operação do equipamento (Foto 25). Para travar o martelo no início das operações de trocas, ajustes e manutenções das ferramentas possui sistema de retenção mecânica, porém não estão pintadas de amarelo. Não foi observado aterramento e painel de controle está em mal estado de conservação como é apresentado na foto 24.

A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização/etiquetas de riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 24 – Detalhe de painel de controle Prensa de 250 toneladas



Painel de controle  
em mal estado de  
conservação.

Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 25 – Detalhe de dispositivo de parada de emergência



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

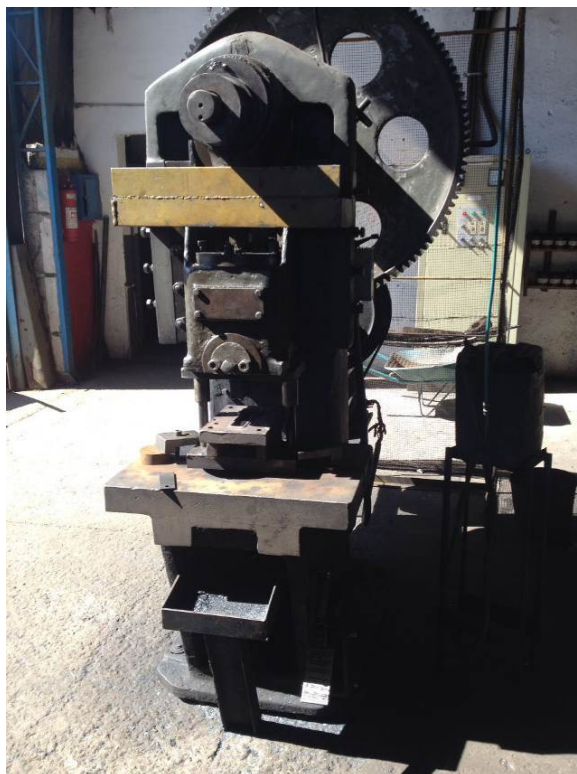
Foto 26 – Detalhe de pedal para acionamento da Prensa



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

## i) Rebarbadora 85t

Foto 27 – Rebarbadora de 85 toneladas



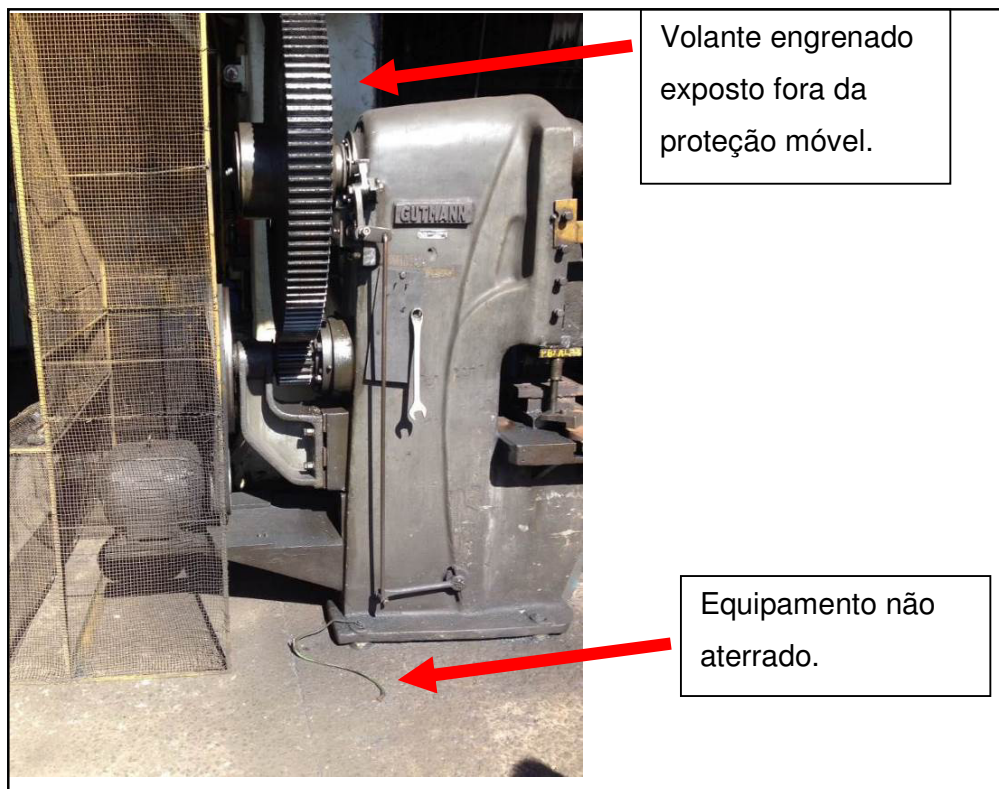
Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A rebarbadora, apresentada na foto 27, passou por um processo de manutenção em que o volante engrenado foi trocado por uma peça maior e, portanto, a proteção inicial existente passou a ser ineficiente. A proteção inicial apresentada na Foto 28, vista lateral do equipamento, mostra que apenas o motor elétrico está protegido e o volante engrenado ainda apresenta riscos ao operador. Não há outro sistema de proteção. Em relação às instalações elétricas, foi possível observar que o equipamento não está aterrado. Além disso, o equipamento não possui botão de parada de emergência. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé através do controle no pedal. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização/etiquetas de riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:



Foto 28 – Detalhe de proteção da Rebarbadora de 85 toneladas



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

## j) Rebarbadora 65t

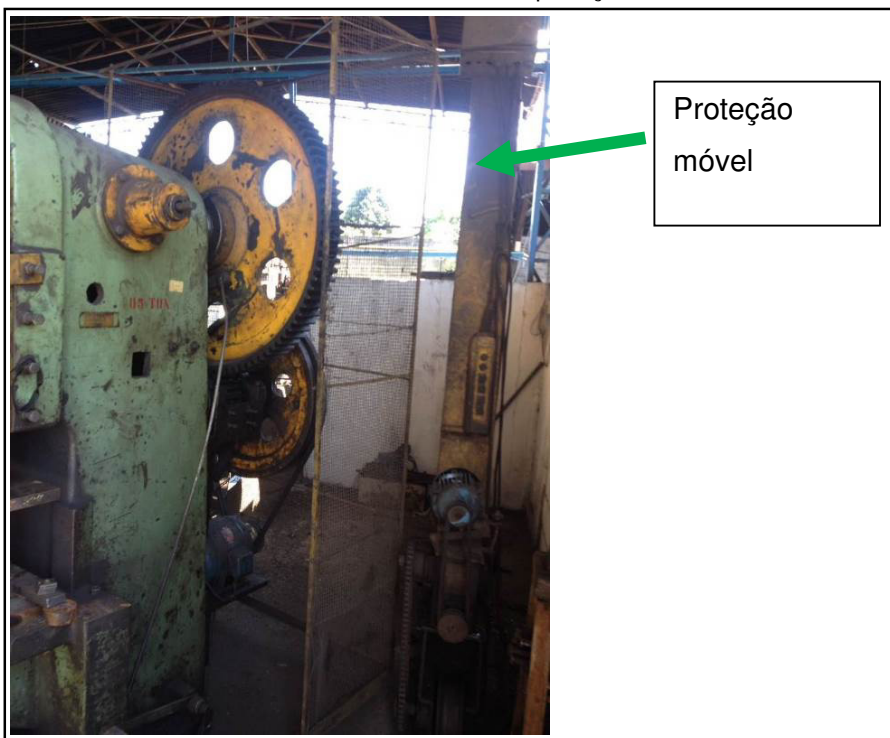
Foto 29 – Rebarbadora 65t



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

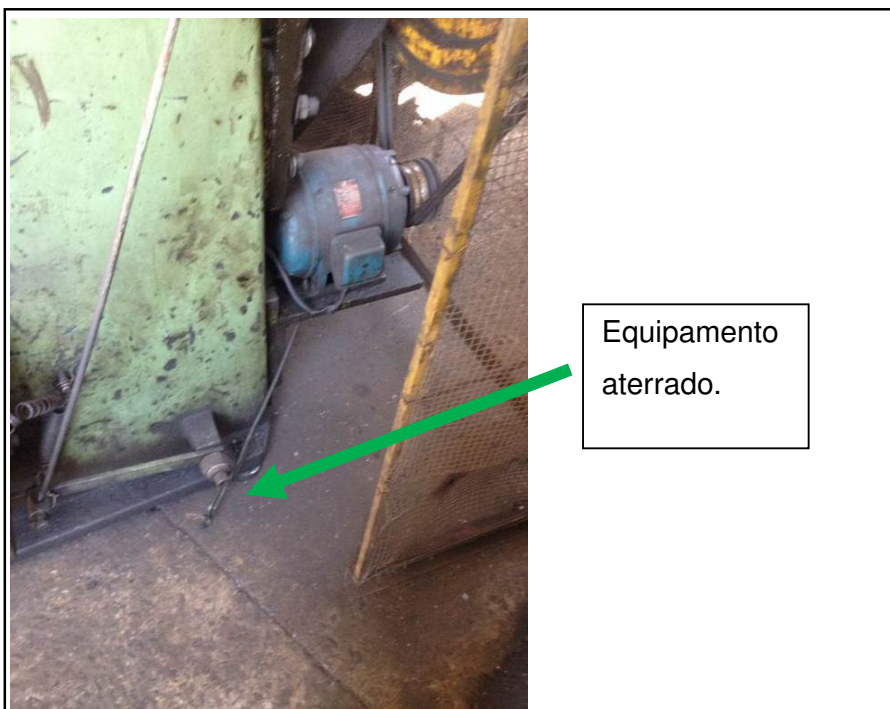
A Rebarbadora 65t realiza a mesma atividade da Rebarbora 85t e também é acionada por pedal. Em relação às suas instalações elétricas, como pode se observar na foto 31, o equipamento possui aterramento. Possui proteção móvel sob volante engrenado e motor elétrico (Foto 30). O equipamento não possui botão de parada de emergência. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização/etiquetas de riscos ou manual disponível. A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 30 – Detalhe da proteção da Rebarbadora 65t



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 31 – Detalhe do motor elétrico e aterramento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

## k) Forno elétrico (indução)

Foto 32 – Forno elétrico



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

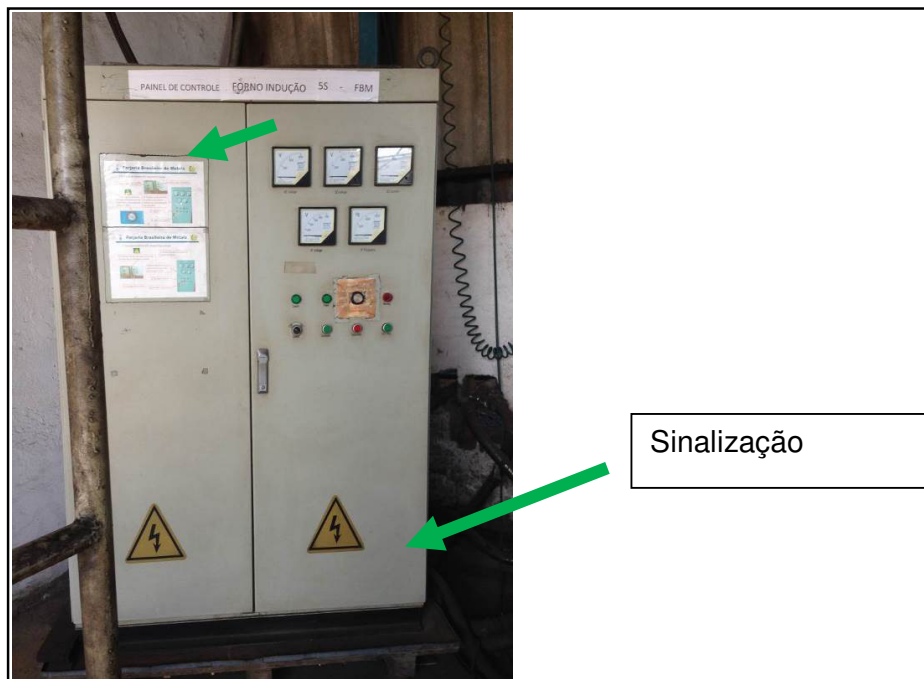
As peças a serem produzidas na empresa objeto deste estudo, são forjadas a quente, e para tanto, aquecidas em forno. O forno apresentado na foto acima, é um forno a indução que aquece as peças que irão posteriormente para as prensas e, portanto, está localizado próximo às mesmas. Em relação às suas instalações elétricas, foi possível observar que o forno possui painel de controle com devida sinalização em bom estado conforme apresentado na foto 33 e possui aterramento (Foto 35). O equipamento possui dispositivo de partida e desligamento, porém não possui botão de parada de emergência. De acordo com o empreendedor, o forno não pode paralisar a saída de material do forno, pois pode ocorrer o super aquecimento da peça e consequentemente derretimento do metal e comprometimento do próprio forno. Foi observada que a sinalização de riscos existe, porém não está em bom estado (Foto 32). Além disso, foi identificada ferramenta deixada sob o forno (Foto 35). A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo.



Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 33 - Painel de Controle do Forno elétrico



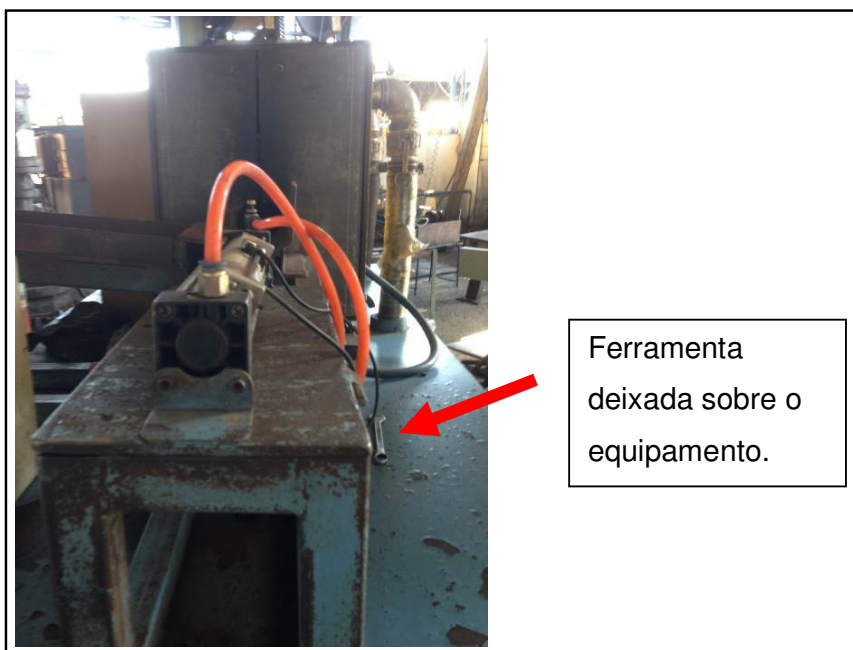
Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 34- Detalhe aterramento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 35 – Detalhe de ferramenta sobre o forno



Ferramenta  
deixada sobre o  
equipamento.

Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

# I) Forno a gás

Foto 36 – Forno a gás



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O forno a gás possui a mesma função que o forno a indução, porém utiliza gás liquefeito de petróleo (GLP) para aquecer as peças. Em relação às suas instalações elétricas, foi possível observar que o forno possui painel de controle com devida sinalização e em bom estado. Não foi evidenciado aterramento. O equipamento possui dispositivo de partida e desligamento, porém não possui botão de parada de emergência. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

m) Marteleto mecânico – grande

Foto 37 – Marteleto mecânico grande – vista lateral



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O martelo ou martelete é um equipamento acionado também com pedal conforme apresentado na Foto 40. Em relação às suas instalações elétricas, foi possível observar que o painel de controle não está em bom estado (Foto 39), não possui aterramento e dispositivo de partida e desligamento não é facilmente identificado.

Possui proteção móvel para o motor elétrico e correia (Foto 38). O empreendedor informou que durante a operação do equipamento também é utilizada proteção móvel entre o equipamento e operador, porém não foi possível evidenciar esta proteção. No período da manhã o operador fica exposto ao sol diretamente causando desconforto térmico. O equipamento não possui botão de parada de emergência. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 38 – Proteção do motor e correia do Marteleto grande



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.



Foto 39 – Martelete grande vista frontal



Painel de  
controle.

Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 40 – Detalhe pedal de acionamento do Martelete grande



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

## n) Esmeril 1

Foto 41 – Esmeril 1



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O Esmeril, em relação às suas instalações elétricas, não está aterrado e o dispositivo de partida e desligamento não é facilmente identificado. Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. Devido a problemas de sobretensão, os operadores são instruídos para desligar também o disjuntor. O equipamento apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção ou botão de parada de emergência. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não

há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

o) Esmeril 2

Foto 42 – Esmeril 2



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O segundo esmeril já se encontra em melhor estado que o primeiro. Em relação às suas instalações elétricas, apesar de não estar aterrado, possui painel de controle em bom estado. Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. O equipamento, assim como o anterior, apresenta riscos de projeção de peças e partículas e possui uma proteção apenas para o motor elétrico. Não há botão de parada de emergência. É possível observar que possui sinalização de risco. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam

a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

p) Policorte

Foto 43 - Policorte



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Em relação às suas instalações elétricas, o equipamento policorte, não possui aterramento e o dispositivo de acionamento é inadequado (Foto 45). Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento também não possui botão de parada de emergência. Apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. Foi possível observar que os operadores utilizaram uma telha para cobrir o equipamento, provavelmente para conter as faíscas (Foto 44). É possível observar que possui sinalização de risco. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé, utilizando as duas mãos. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.



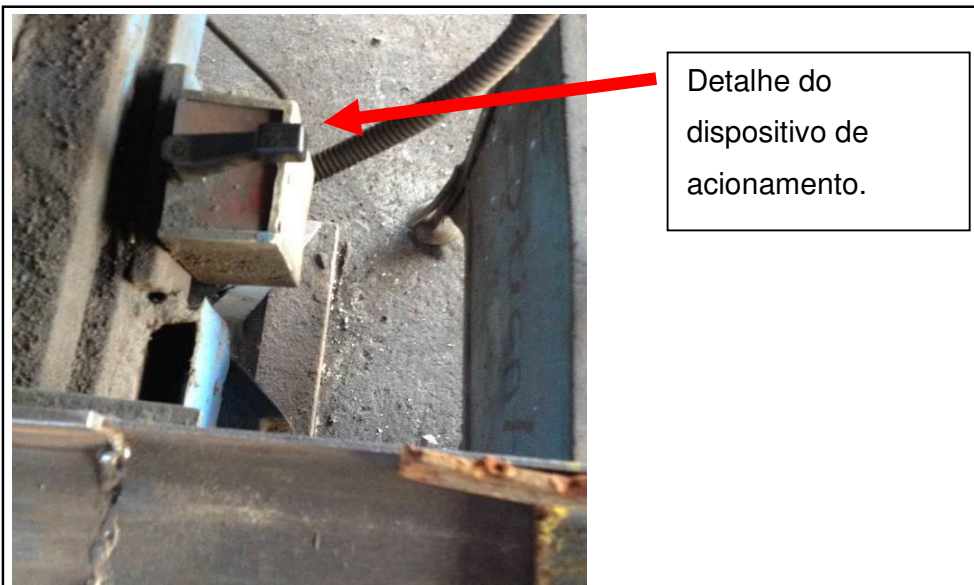
A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 44 – Detalhe vista frontal do equipamento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 45 – Detalhe do dispositivo de acionamento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

## q) Lixadeira de cinta larga

Foto 46 – Lixadeira de cinta larga



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Em relação às suas instalações elétricas, a lixadeira industrial de cinta larga, possui dispositivo de partida e desligamento, porém não está aterrado. Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento também não possui botão de parada de emergência. Apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada e o equipamento não está fixado ao chão. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé, utilizando as duas mãos. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

## r) Lixadeira de cinta 2

Foto 47 – Lixadeira de cinta 2



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A lixadeira de cinta 2, apresenta a mesma função da anterior, porém a cinta é mais estreita. Em relação às suas instalações elétricas, possui dispositivo de partida e desligamento localizado no painel de controle, porém não está aterrado. Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento também não possui botão de parada de emergência. Apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Assim como o equipamento anterior, os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé, utilizando as duas mãos. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

s) Martelete mecânico – pequeno

Foto 48 – Martelete pequeno



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O martelete pequeno, assim como o equipamento apresentado no item m (martelete grande) possui a função de aplicar golpes de impacto rápidos sobre a superfície do metal, moldando-o. É um equipamento acionado também com pedal conforme apresentado na Foto 49. Em relação às suas instalações elétricas, foi possível observar que o não possui aterramento e dispositivo de partida e desligamento não é adequado (Foto 50). O equipamento não possui botão de parada de emergência. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Foi observada ferramenta de trabalho deixada no chão, ao lado do equipamento (Foto 50). Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

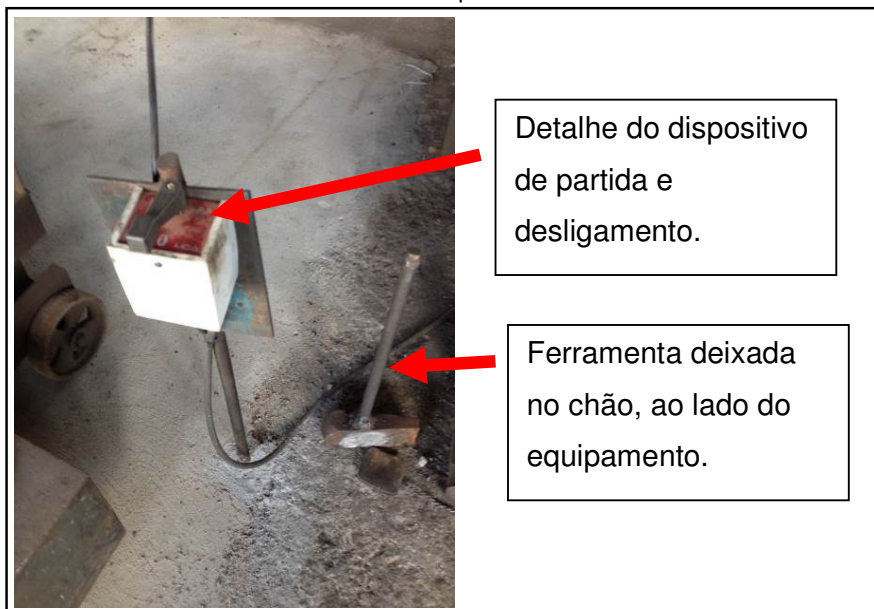


Foto 49 – Detalhe do pedal do Martelete pequeno



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 50 – Detalhe do dispositivo de acionamento do Martelete pequeno



Detalhe do dispositivo  
de partida e  
desligamento.

Ferramenta deixada  
no chão, ao lado do  
equipamento.

Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

## t) Furadeira de coluna

Foto 51 – Furadeira de coluna



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A furadeira de coluna, em relação às suas instalações elétricas, possui dispositivo de partida e desligamento, porém não está aterrada. Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento também não possui botão de parada de emergência. Apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada e o espaço para trabalho parece ser inadequado. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé, utilizando as duas mãos. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

u) Furadeiras de bancada

Foto 52 – Furadeiras de bancada

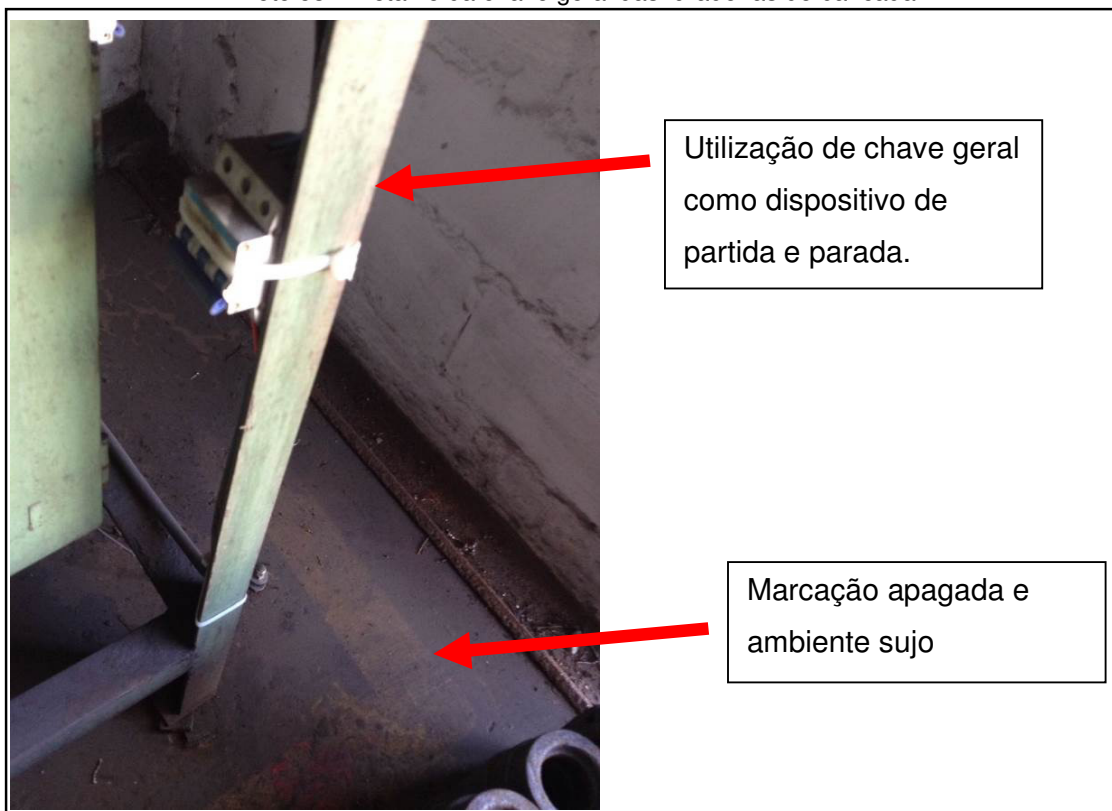


Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Já as furadeiras de bancada, em relação às suas instalações elétricas, não possui dispositivo de partida e desligamento, sendo o acionamento realizado diretamente na chave geral (Foto 53). O equipamento está aterrado (foto 54). Não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento também não possui botão de parada de emergência. Apresenta riscos de projeção de peças e partículas e não possui proteção. De acordo com o informado pela empresa, não é possível operar a máquina se houver sistema de proteção. A área da furadeira está marcada, porém devido à sujeira encontra-se apagada (Foto 53). O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé, utilizando as duas mãos. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 53 – Detalhe da chave geral das furadeiras de bancada



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 54 – Detalhe do aterramento das furadeiras de bancada



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

v) Quadro de distribuição central de energia

Foto 55 – Quadro de distribuição central de energia



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

O quadro de distribuição central de energia da empresa recebe a energia da rede e distribui aos equipamentos. Possui porta de acesso, mantida permanentemente fechada e sinalização quanto ao perigo de choque elétrico. Para restringir o acesso por pessoas não autorizadas foi colocado um cadeado. Mesmo com o quadro de distribuição foram relatados problemas de sobretensão na rede.



w) Pequena Forja a gás

Foto 56 – Pequena forja a gás



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Esta forja a gás (GLP) está sobre um tambor e não possui localização fixa. De acordo com o empreendedor, ela se movimenta de acordo com a necessidade dos operadores e é instalada próxima a uma saída de gás. Dessa forma, não possui aterramento ou marcação fixa no layout da empresa. É um equipamento que não possui dispositivo de partida e desligamento ou botão de emergência. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé, utilizando as mãos. Não há registro das manutenções do equipamento, sinalização de riscos ou manual disponível.

## x) Jato de granalha

Foto 57 – Jato de granalha



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Esta operação ocorre em um sistema fechado de forma que não haja risco das granalhas de aço serem lançadas no operador ou ambiente. Em relação às suas instalações elétricas, o equipamento possui dispositivo de partida e desligamento, porém o dispositivo de trava da porta está danificado (Foto 58). O equipamento não está aterrado e não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. Há botão de parada de emergência. A área do jato está marcada, porém devido à sujeira encontra-se apagada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé e há sinalização dos riscos. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 58 – Detalhe do dispositivo de trava da porta



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.



y) Prensa hidráulica

Foto 59 – Prensa hidráulica



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Esta prensa hidráulica é utilizada para acabamento final de peças. Em relação às suas instalações elétricas, o equipamento possui dispositivo de partida e desligamento, porém não possui botão de parada de emergência. O equipamento não está aterrado e não foi possível avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. A área de circulação entre as máquinas não está devidamente marcada. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Os trabalhadores realizam a operação da máquina em pé e não há sinalização dos riscos. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

z) Paleteira hidráulica manual

Foto 60 – Paleteira hidráulica manual



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A paleteira hidráulica manual é utilizada para movimentação de cargas pesadas, no caso, as ferramentas produzidas. A paleteira em questão possui um motor elétrico e uma fiação extensa para se conectar à energia. Foi observado um vazamento de líquido ao redor da paleteira. Não há descrição no equipamento do tipo e capacidade de carga.

aa) Compressores de ar

Foto 61 – Compressores de ar



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 62 – Compressores de ar



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Os compressores de ar são destinados a produzir e armazenar ar comprimido para ser utilizados nos demais equipamentos da empresa. Foi possível observar selo do fabricante em relação a adequação com a NR13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e

Tubulações. Em relação às suas instalações elétricas, o equipamento possui dispositivo de partida e desligamento (Foto 64), além de botão de parada de emergência (Foto 63). Não foi possível verificar se o equipamento está aterrado, ou avaliar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade. A área dos compressores ou vias de acesso não estão devidamente marcadas. O chão do local de trabalho é resistente, porém não é limpo. Não há registro das manutenções do equipamento ou manual disponível.

A seguir são apresentadas fotos com detalhes das observações realizadas:

Foto 63 – Detalhe do dispositivo de parada de emergência



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Foto 64 – Detalhe do dispositivo de partida e desligamento



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Para resumir as não conformidades encontradas, a seguir apresentam-se as ações a serem tomadas para prevenção de riscos e adequação à NR-12 por equipamento/máquina.

Lista de equipamentos e ações a serem tomadas para adequação à NR-12.

a) Serra de fita - Franho SF250

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Verificar sistema de bloqueio para que o equipamento não seja acionado por pessoas não autorizadas
- Marcar área de máquina/vias de circulação
- Verificar possibilidade de mudança na disposição do equipamento no layout
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Incluir sinalização de risco
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

b) Serra de fita - Franho SF250A

- Verificar fiação de aterramento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Verificar sistema de bloqueio para que o equipamento não seja acionado por pessoas não autorizadas
- Instalar botão de parada de emergência
- Arrumar descrição ilegível do painel de controle
- Marcar área de máquina/vias de circulação
- Verificar possibilidade de mudança na disposição do equipamento no layout
- Manter o local limpo e organizado
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Incluir sinalização de risco

- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

c) Serra de fita - Franho FM900

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Verificar sistema de bloqueio para que o equipamento não seja acionado por pessoas não autorizadas
- Instalar botão de parada de emergência
- Marcar área de máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo e organizado
- Realizar avaliação ergonomica da atividade
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Incluir sinalização de risco
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

d) Serra de fita - Ronemak SR250

- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Verificar sistema de bloqueio para que o equipamento não seja acionado por pessoas não autorizadas
- Marcar área de máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo e organizado
- Realizar avaliação ergonomica da atividade
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Incluir sinalização de risco
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

e) Serra de Fita - MR260

- Definir local de instalação do equipamento
- Aterrar equipamento

- Instalar botão de parada de emergência
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Marcar área de máquina/vias de circulação
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Incluir sinalização de risco
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

f) Torno Universal

- Aterrar equipamento
- Arrumar o pedal de parada de emergência
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Incluir sinalização de risco
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

g) Prensa 700 ton

- Verificar sistema de retenção mecânica e pintar de amarelo
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Incluir sinalização de risco no painel elétrico
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

h) Prensa 250 ton

- Verificar sistema de retenção mecânica e pintar de amarelo



- Arrumar painel de controle
- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Verificar possibilidade de instalação de sistemas de proteção (exemplo: cortina de luz com redundância e autoteste)
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonomica da atividade
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

i) Rebarbadora 85t

- Modificar sistema de proteção existente para contemplar volante engrenado
- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonomica da atividade
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

j) Rebarbadora 65t

- Instalar botão de parada de emergência
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonomica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

k) Forno elétrico (indução)

- Arrumar sinalização de riscos
- Manter local limpo e organizado
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

l) Forno a gás

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Instalar botão de parada de emergência
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

m) Marteleto mecânico – grande

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Arrumar painel de controle
- Identificar dispositivo de partida e desligamento
- Verificar se sistema de proteção está adequado
- Proteger equipamento e operador do sol
- Instalar botão de parada de emergência
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

## n) Esmeril 1

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Identificar dispositivo de partida e desligamento
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Instalar botão de parada de emergência
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar avaliação ergonomia da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

## o) Esmeril 2

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Instalar botão de parada de emergência
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonomia da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

## p) Policorte

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento
- Instalar dispositivo adequado de partida e desligamento
- Instalar botão de parada de emergência
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção

- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

q) Lixadeira de cinta larga

- Fixar equipamento no solo
- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento
- Instalar botão de parada de emergência
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

r) Lixadeira de cinta 2

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade e o equipamento
- Instalar botão de parada de emergência
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção
- Marcar área da máquina/vias de circulação
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

s) Martelete mecânico – pequeno

- Aterrar equipamento
- Instalar dispositivo de partida e desligamento adequado conforme NR-12
- Instalar botão de parada de emergência
- Verificar se espaço de trabalho está adequado e definir marcação
- Manter o local limpo
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

t) Furadeira de coluna

- Aterrar equipamento
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Instalar botão de parada de emergência.
- Marcar área da máquina/vias de acesso adequadamente
- Manter o local limpo
- Incluir sinalização de riscos
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

u) Furadeiras de bancada

- Instalar dispositivo de partida e desligamento que não seja chave geral
- Verificar se as conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Instalar botão de parada de emergência.
- Forçar pintura de área definida para a máquina
- Manter o local limpo
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

v) Quadro de distribuição central

- Verificar problemas de sobretensão

w) Pequena Forja a gás

- Instalar dispositivo de partida e desligamento e botão de emergência
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

x) Jato de granalha

- Consertar dispositivo de trava da porta
- Aterrar e verificar se conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Reforçar pintura de área definida para a máquina
- Manter o local limpo
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

y) Prensa hidráulica

- Instalar botão de parada de emergência
- Aterrar e verificar se conexões e derivações de fiação estão em conformidade
- Marcar área de circulação entre as máquinas.
- Manter local limpo.
- Incluir sinalização dos riscos
- Realizar avaliação ergonômica da atividade
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

z) Paleteira hidráulica manual

- Verificar tipo e capacidade de carga e pintar no equipamento
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

aa) Compressores de ar

- Verificar se está aterrado
- Manter local limpo
- Realizar e registrar manutenções
- Verificar existência do manual e mantê-lo disponível

#### 4.2 QUESTIONÁRIO (ETAPA 2)

Nessa segunda etapa, a partir dos dados observados e questionamentos feitos ao empreendedor, o questionário foi respondido. O Anexo 2 apresenta as respostas obtidas.

A partir do questionário, ações gerais a serem tomadas pela empresa foram listadas para adequação e prevenção de riscos.

- Elaborar inventário atualizado das máquinas e localização destas no layout;
- *Layout* e áreas de circulação entre as máquinas deve ser revisado incluindo marcação;
- Manter ambiente limpo e organizado;
- Verificar de forma geral as instalações elétricas e aterramentos;
- Realizar avaliação ergonômica das atividades;
- Verificar possibilidade de instalar sistema de proteção ou comprar máquinas que já possuem;
- Realizar e registrar manutenções corretivas e preventivas regularmente;
- Realizar treinamentos específicos por profissional capacitado e registrar presença;
- Sinalizar riscos dos equipamentos com etiquetas.

No geral, os resultados apontaram que a empresa em questão está muito defasada em relação ao cumprimento da NR-12. A lista de ações servirá como guia para nortear a empresa e iniciar o processo de adequação.

Ainda, pode-se observar que há diversas oportunidades de atuação para prevenção e controle de riscos relacionados à forjarias de pequeno porte, considerando-se uma indústria antiga e cujos equipamentos necessitam passar por modificações para atender de forma plena as exigências da NR-12.



Existem muitos outros aspectos problemáticos típicos das forjarias que não foram abordados neste artigo como gases, vapores, ruídos, radiações, vibrações e outros que necessitam de estudo por profissionais habilitados e experientes a fim de melhorar ainda mais o ambiente fabril.

O grande desafio está em eliminar as máquinas obsoletas trocando martelos por prensas excêntricas de freio embreagem e prensa de fuso por prensas hidráulicas ou mecânicas com sistema de amortecimento de prensagem. Hoje isto é perfeitamente possível e, acima de tudo, com ganho de produtividade e qualidade, viabilizando, assim, a implantação da segurança neste segmento tão fragilizado pelos acidentes.

Estão abertas as oportunidades de transformarmos este setor de atividade tão atrasado do ponto de vista tecnológico e da segurança em fábricas altamente produtivas com ganhos substanciais em segurança do trabalho e qualidade de vida para os operadores.

## **5 CONCLUSÕES**

É possível concluir que o objetivo do trabalho, de verificar oportunidades de melhoria relacionadas à prevenção e controle de riscos de equipamentos e instalações de forjaria de pequeno porte, foi atingido.

Os resultados apresentados demonstram que há muitas ações a serem realizadas para adequação desta empresa em relação à NR-12. Algumas destas adequações são de fácil implementação por não requererem análise técnica ou grandes investimentos. No entanto, a avaliação de possibilidade de instalações de sistema de proteção e verificação da parte elétrica demandarão tempo e o custo pode ser elevado.

## REFERÊNCIAS

CIESIELSKI, J.V.R. **Aplicação da NR-12 em Prensas de Pequeno Porte para Prensar Blocos e Tijolos Ecológicos**. Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba-PR, 2013.

CORRÊA, M.U. **Sistematização e Aplicações da NR-12 na Segurança em Máquinas e Equipamentos**. Monografia do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção de título de Engenheiro de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- Ijuí,RS, 2011.

CNI. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria brasileira ainda trabalha para aperfeiçoar a NR 12, cinco anos após entrar em vigor**. 2016. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/relacoesdotrabalho/noticias/no-portal-da-industria-industria-brasileira-ainda-trabalha-para-aperfeiçoar-nr-12-cinco-anos-apos-entrar-em-vigor/> Acesso em: Fevereiro de 2017.

DICIONÁRIO ONLINE. Dicionário Online de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br>. Acesso em: Junho de 2017.

EUROFORGE. **Global Trends, 2015**. Disponível em <[www.euroforge.org](http://www.euroforge.org)>. Acesso em: Fevereiro, 2017

FORGE BRASIL, 2017. **Governo cria fiscalização especial para a NR 12**. Disponível em: <<http://revistaforge.com.br/governo-cria-fiscalizacao-especial-para-nr-12/>>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

GARCIA, M. Q.F. **Estudo e aplicação da Norma Regulamentadora nº 12 para a segurança em sistemas de automação industrial**. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas de Energia e Automação) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2015.

GOVERNO FEDERAL. Previdência Social. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2013**. Seção I – Estatísticas de Acidentes do Trabalho. Subseção A – Acidentes do Trabalho. Publicado em 16/01/2015. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentes-do-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>>. Acesso em Fevereiro de 2017.

GROOVER, M. P. **Introdução aos Processos de Fabricação**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

HANAUER, P.M. **Proposta de adequação de um torno universal à NR12**. Trabalho final de curso. Engenharia Mecânica. Faculdade Horizontina. Horizontina,

2015. Disponível em:

<<http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngMec/2015/PamelaMagaliHanauer.pdf>>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação Nacional de Atividades Econômicas( CNAE). Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

LIMA, R. G. **Tratamento Descentralizado de Efluentes como Alternativa a Despoluição dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Aracaju/SE**. São Critóvão, 2008.

MANUTENÇÃOESUPRIMENTOS. **Forjamento como processo de usinagem**. 2010. Disponível em: <<http://www.manutencaoessuprimentos.com.br/conteudo/1870-forjamento-como-processo-de-usinagem/>>Acesso: Fevereiro de 2017.

MARTORELLI, R. **NR12: EFEITOS E DESAFIOS. Norma traz benefícios, dificuldades e soluções para as empresas**. Press Release ABRAMACO (Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos para Confecção. Disponível em: <http://www.abramaco.org.br/publico/noticia.php?codigo=1200>. Acesso em: Junho de 2017.

MICHELS, L. B et al. **Modificações Técnicas em Prensas Hidráulicas de Conformação para Adequação à Norma Brasileira NR-12**. Sem data. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ldtm/publicacoes/Michelsmodificacao.pdf>>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Dados dos acidentes de trabalho de 2013 – Dados oficiais**. Disponível em: <http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/dados-nacionais>. Acesso em Junho de 2017.

MOREIRA, M. F. **Siderurgia**. 2004. Disponível em: <<http://dalmolim.com.br/EDUCACAO/MATERIAIS/Biblimat/siderurgia2.pdf>>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

NASCIMENTO, L. **Proteção de máquinas. Evolução Possível. Tecnologias seguras e produtivas possibilitam transformação em forjarias**. Novembro, 2010. Revista Proteção pp. 82 a 85. Disponível em: <[http://novanr12.com.br/wp-content/uploads/2013/06/Ed227\\_Artigo-Prote%C3%A7%C3%A3o-de-M%C3%A1quinas.pdf](http://novanr12.com.br/wp-content/uploads/2013/06/Ed227_Artigo-Prote%C3%A7%C3%A3o-de-M%C3%A1quinas.pdf)>. Acesso em: Fevereiro de 2017.

REVISTA PROTEÇÃO. **Sudeste- De olho no maior pólo**. Anuário Brasileiro de Proteção 2010. Disponível em: [http://www.protecao.com.br/materias/anuario\\_brasileiro\\_de\\_protecao\\_2010/sudeste/JyyJAA](http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_protecao_2010/sudeste/JyyJAA). Acesso em: Junho de 2017.

SCALDELA, A. V. et al. **Manual prático de Saúde e Segurança do Trabalho**. 2. ed. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora Ltda, 2012.

SCHNEIDER, E.E. **Instalações de Dispositivos de Segurança para Máquinas Operatrizes conforme a Norma Regulamentadora nº 12 com ênfase em Dispositivos Elétricos**. Trabalho de Conclusão de Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2011.

SILVA, M. F.C.V. **Avaliação de Riscos no Trabalho como Instrumento de Gestão na Indústria Metalomecânica**. Dissertação de mestrado. Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, Portugal, 2014. 92p.

SOUZA, M.M.; PEREIRA, M.H; SOUZA, T.S.G. **Fabricação e caracterização de componentes forjados para transmissões**. In: 12º Simpósio SAE Brasil de Powertrain, Sorocaba, 2014.

SOUZA, T.S.G. **Efeito da rugosidade no desgaste de punções de conformação a frio**. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecânica. São Paulo, 2016. 103p.

STACEHEN, M.M. **Retrofitting de Máquinas Injetoras Hidráulicas atendendo à NR12**. UTFPR, Curitiba, 2013.

TAVARES, Y.G. e JÚNIOR, O.R. **Os Desafios na Implantação da Norma Regulamentadora Nº 12**. V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, PR, Brasil. 02 a 04 de Dezembro de 2015. 9p.

TOMAZ, Rafael. **Adequação à NR 12 desafia empresas**. Diário do Comércio. Acessado em 09 de agosto de 2015.

## **APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES BASEADO NA NR-12**

### **1. Layout do Site e Instalações**

1.1 As áreas de circulação entre as máquinas estão claramente marcadas? (NR-12, ponto 12.6) As vias de circulação principais possuem largura de 1,2 metros e são mantidas limpas, sem obstruções?

1.2 Os materiais utilizados no processo de produção são mantidos em áreas dedicadas e marcadas? (NR-12, item 12.7)

1.3 O espaço entre máquinas e equipamentos é adequado ao processo? (NR-12, item 12.8) A distância entre os equipamentos é suficiente para evitar acidentes e permitir a circulação segura de pessoas e equipamentos de transporte?

1.4 O chão do local de trabalho é limpo e resistente? (NR-12, item 12.9)

1.5 As ferramentas utilizadas nas linhas de produção são organizadas e armazenadas em áreas dedicadas? (NR-12, item 12.10)

### **2. Dispositivos elétricos e instalações**

2.1 As instalações elétricas das máquinas são projetadas e mantidas para evitar riscos de choque elétrico, incêndio e explosão? (NR-12, item 12.14)

2.2 As instalações da máquina estão aterradas de acordo com os regulamentos técnicos aplicáveis? (NR-12, itens 12.14 e 12.15)

2.3 As instalações elétricas da máquina estão em contato com água ou potenciais agentes corrosivos isolados, aterrados e apertados para evitar acidentes? (NR-12, item 12.17)

2.4 A fiação elétrica das máquinas está em conformidade com os seguintes requisitos de segurança: tem resistência mecânica, é provida com proteção para



evitar exposição a peças móveis, lubrificantes, calor, etc .; É feita de materiais não inflamáveis e está localizada em locais não utilizados para circulação de trabalhadores? (NR-12, item 12.17)

2.5 Os painéis elétricos das máquinas são mantidos fechados, devidamente identificados e sinalizados, em boa conservação e protegidos de acordo com a área em que estão instalados? (NR-12, item 12.18)

2.6 As conexões e derivações de fiação das máquinas estão em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, a fim de fornecer sua integridade e condição de segurança para a operação dos trabalhadores? (NR-12, item 12.19)

2.7 As máquinas e equipamentos são fornecidos com dispositivos de proteção para evitar acidentes gerados por sobretensão e excesso de corrente? (NR-12, item 12.20)

### **3.Dispositivos de arranque e desligamento**

3.1 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram 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) não possam ser burlados? (NR-12, item 12.24)

3.2. Os dispositivos de partida e desligamento estão instalados para evitar a sua ativação automática quando alimentados? (NR-12, item 12.25)

3.3 Quando se utilizam dispositivos bimanuais de condução, são observados os requisitos estabelecidos nos NR-12 itens 12.26 a 12.29? (NR-12, itens 12.26 - 12.29)

3.4 As máquinas operadas por mais de um operador são equipadas com dispositivos / sistemas de segurança para manter o mesmo nível de segurança para todos os operadores? (NR-12, item 12.30)

3.5 Os dispositivos de partida de máquinas são equipadas com sistemas de bloqueio para evitar a sua ativação por pessoas não autorizadas que causam riscos potenciais para os operadores? (NR-12, item 12.32)

3.6 As inicializações ou paradas simultâneas de máquinas de grande dimensão são precedidas por um alarme sonoro? Se for o caso, são aplicadas medidas adicionais, tais como o uso de sinais visuais e comunicações por rádio? (NR-12, item 12.33)

#### **4.Sistemas de Segurança**

4.1 As áreas perigosas de máquinas e equipamentos são providos de sistemas de segurança como: proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores? (NR-12, item 12.38)

4.2 Os sistemas de segurança são selecionados e instalados de forma a atender aos seguintes requisitos: conformidade com a análise de risco anterior referente aos regulamentos técnicos aplicáveis; Estar sob a responsabilidade de um técnico qualificado; Instalados de modo que não possam ser burlados; Fornecidos com monitoramento automático contínuo de acordo com o nível de segurança requerido (se aplicável); Ser interrompido em caso de condições operacionais não convencionais? (NR-12, item 12.39)

4.3 As proteções móveis são fornecidas apenas no caso de os trabalhadores terem acesso à zona de perigo uma ou mais vezes por turno? (NR-12, item 12.44). Se a proteção móvel for necessária, um sistema de intertravamento deve estar associado à remoção da proteção.

4.4 Os sistemas de intertravamento de máquinas e equipamentos providos de proteção móvel garantem que o equipamento só pode ser operado quando fechado,

desligado durante a abertura de proteção e que o fechamento da proteção por si só não é a única maneira de iniciar a operação de partes móveis perigosas? (NR-12, item 12.45 e 12.46)

4.5 As máquinas e equipamentos que apresentam o risco de projeção de peças, partículas e derramamentos estão protegidos para preservar a segurança dos trabalhadores? (NR-12, item 12.48)

4.6 A proteção da máquina é projetada e instalada para proteger durante a vida útil da máquina ou permitir sua substituição e limpeza quando necessário? É constituída de materiais resistentes adequados? Impedem que possam ser burladas? Não cria pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina e não fornece riscos adicionais para os trabalhadores? (NR-12, item 12.49)

## **5. Dispositivos de parada de emergência**

5.1 As máquinas são equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência para evitar riscos de saúde e segurança? (Exceto nos casos de máquinas autopropulsoras e se o risco não puder ser reduzido com a instalação desse dispositivo) (NR-12, item 12.56). O dispositivo de parada de emergência é utilizado como botão de arranque em condições normais de funcionamento?

5.2 Os dispositivos de parada de emergência estão instalados num local visível onde os operadores e as pessoas operacionais não têm acesso fácil? Os dispositivos são mantidos constantemente em áreas desobstruídas? (NR-12, item 12.57)

5.3 Os dispositivos de parada de emergência são construídos com materiais compatíveis, mantidos em boas condições, utilizados apenas para o propósito de emergência e executar a parada da máquina no momento mais viável? (NR-12, item 12.58)

## **6. Meios de Acesso**

6.1 As máquinas e equipamentos possuem acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias-

primas e retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção e intervenção constante?(Os acessos são considerados elevadores, plataformas, passagens, escadas, rampas, passarelas e escadas) (NR-12, item 12.64) Verificar se os detalhes de construção dos meios de acesso atendem aos requisitos deste regulamento.

## **7. Componentes pressurizados**

7.1 Os componentes pressurizados (mangueiras e tubulações) têm proteção adequada para evitar acidentes em caso de ruptura ou liberação de fluidos? (NR-12, item 12.78)

7.2 As mangueiras usadas em componentes pressurizados são fornecidas com indicação da pressão máxima de trabalho? (NR-12, item 12.79)

7.3 Os sistemas pressurizados são dotados de dispositivos que asseguram que a pressão máxima de trabalho não é excedida e que a queda de pressão não pode gerar riscos de acidente? (NR-12, item 12.80)

## **8. Transportadores**

8.1 Os movimentos perigosos dos transportadores são protegidos? (NR-12, item 12.85) As correias transportadoras que operam a 2,70 m acima do nível do solo não são obrigadas a ter proteção da máquina uma vez que não há circulação de pessoas nas zonas perigosas.

8.2 Os transportadores são fornecidos com dispositivos de parada de emergência que podem ser acessados em todas as estações de trabalho? (NR-12, item 12.91)

8.3 A empresa proíbe a circulação de pessoas abaixo do equipamento de transporte aéreo durante o transporte de material? (NR-12, item 12.93)

## **9. Ergonomia**

9.1 As máquinas são projetadas, instaladas e operadas de acordo com os aspectos ergonômicos? (NR-12, item 12.94)

9.2 Os controles da máquina e os dispositivos relacionados são projetados, instalados e operados de acordo com os seguintes requisitos: Distância adequada para uma operação de segurança, claramente visível e sinalizada, acessível? (NR-12, item 12.95)

9.3 Os assentos da máquina são recheados e providos de controles ajustáveis adequados a todos os biótipos dos trabalhadores? (NR-12, item 12.97)

9.4 Todas as superfícies de trabalho estão livres de bordas cortantes, bordas afiadas, rebites, pregos, parafusos e superfícies ásperas que podem causar ferimentos potenciais? (NR-12, item 12.99)

9.5 O local de trabalho foi projetado para oferecer a postura correta do corpo, evitando dobrar e torcer o corpo? (NR-12, item 12.101)

9.6 A condição de iluminação é suficiente para realizar o trabalho de forma segura, evitando a presença de sombras e efeitos estroboscópicos? (NR-12, item 12.103)

9.7 Ao realizar o enchimento manual de combustível ou material em tanques acima do solo, a abertura de entrada está localizada a pelo menos 1,5 m de altura? (NR-12, item 12.105)

## **10. Riscos adicionais**

10.1 São consideradas medidas de proteção adicionais para liberações de agentes químicos, físicos e biológicos? (NR-12, item 12.107)

10.2 Existem medidas de proteção adicionais para evitar a exposição a superfícies aquecidas, tais como isolamento, instalação de proteção e proteção dos trabalhadores no caso de máquinas que operem com materiais inflamáveis, combustíveis e outras substâncias perigosas? (NR-12, item 12.108 e 109)

## **11. Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos**

11.1 Os serviços de manutenção corretiva e preventiva são conduzidos regularmente, conforme definido pelo manual de operação do fabricante ou pelos regulamentos aplicáveis? (NR-12, item 12.111)

11.2 Todas as manutenções corretivas e preventivas estão registradas em um livro, formulário ou sistema eletrônico? Os registros de manutenção estão disponíveis para todos os funcionários envolvidos na operação e manutenção de equipamentos, o CIPA, o SESMT e o Ministério do Trabalho? (NR-12, item 12.112.1)

11.3 Os serviços de inspeção, reparo, ajuste da máquina, limpeza e manutenção são realizados por profissionais qualificados, capazes ou qualificados, formalmente autorizados pelo empregador? (NR-12, item 12.113)

11.4 Os procedimentos mecânicos e elétricos de bloqueio/marcação são adotados durante as atividades de manutenção para manter a segurança dos funcionários? (NR-12, item 12.113)

## **12. Sinais / Etiquetas**

12.1 As máquinas e equipamentos são sinalizados com marcas de segurança para informar a exposição de risco a todos os funcionários? (NR-12, item 12.116)

12.2 A sinalização de segurança está localizada num local visível, legível e compreensível? (NR-12, item 12.116.1)

12.3 Os símbolos, inscrições, sinais visuais/de ruído estão de acordo com os regulamentos nacionais e / ou internacionais? (NR-12, item 12.118)

12.4 A inscrição está escrita em português e legível? (NR-12, item 12.119)

## **13. Manual do equipamento**

13.1 As máquinas e equipamentos são fornecidos com manuais de instruções contendo informações de segurança para todas as fases de uso? Caso o manual

não esteja disponível, ele deve ser desenvolvido por um profissional legalmente qualificado. (NR-12, item 12.125 e 126)

13.2 Os manuais são escritos em português legível, providos de sinais de segurança destacados e disponibilizados nos locais de trabalho? (NR-12, item 12.127)

13.3 Os manuais estão de acordo com as informações exigidas pelos itens 12.128 e 12.129 da NR-12?

#### **14.Segurança e procedimentos de trabalho**

14.1 As normas / procedimentos operacionais e de segurança passo a passo são desenvolvidos com base em análise de risco anterior? Estas normas / procedimentos são considerados como as únicas medidas para melhorar a condição de segurança? (NR-12, item 12.130)

14.2 O operador inspeciona as condições operacionais e de segurança do equipamento durante o início de cada turno ou após a instalação da máquina / equipamento? Em caso de detecção de situação insegura, a operação é interrompida e o superior do empregado é avisado sobre esta ocorrência? (NR-12, item 12.131)

14.3 Os serviços com potencial risco de acidente foram previamente planejados e executados de acordo com os procedimentos de segurança e sob a responsabilidade de profissionais autorizados e qualificados? (NR-12, item 12.132)

14.4 Foi emitida uma ordem de serviço dedicada para cada serviço com potencial risco de acidente? (NR-12, item 12.132.1)

#### **15.Treinamento e Inventário**

15.1 A operação, manutenção, inspeção e atividades relacionadas são conduzidas por pessoas treinadas, qualificadas ou autorizadas? (NR-12, item 12.135)



15.2 A formação fornecida a esse profissional inclui todos os riscos envolvidos nestas atividades? (NR-12, item 12.136)

15.3 O treinamento é fornecido de acordo com NR-12 item 12.138 (poderá ser ministrada por trabalhador da própria empresa que tenha sido capacitado em entidade oficial de ensino de educação profissional)? (NR-12, item 12.138)

15.4 O manual de treinamento e a lista de presença estão disponíveis? (NR-12, item 12.139)

15.5 Possui profissional qualificado ou legalmente habilitado com o registro e/ou autorizações adequadas para conduzir o treinamento? (NR-12, item 12.140)

15.6 O treinamento de atualização é fornecido a cada modificação do processo/ instalação significativa da máquina? (NR-12, item 12.144)

15.7 A empresa possui um inventário atualizado de todas as máquinas e equipamentos instalados no site, incluindo: tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em um layout de site? (NR-12, item 12.153)

## APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO E RESPOSTAS PARA ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES BASEADO NA NR-12

### 1. Layout do Site e Instalações

1.1 As áreas de circulação entre as máquinas estão claramente marcadas? (NR-12, ponto 12.6) As vias de circulação principais possuem largura de 1,2 metros e são mantidas limpas, sem obstruções?

*Não há marcação das áreas de circulação para a maioria dos equipamentos. Aqueles que possuem a marcação, esta encontra-se apagada ou o piso está sujo. Alguns espaços entre máquinas são bem difíceis de passar ou levar matéria prima. Há obstruções de tambores ou outras máquinas.*

1.2 Os materiais utilizados no processo de produção são mantidos em áreas dedicadas e marcadas? (NR-12, item 12.7)

*Há local para guardar os materiais, porém foram observados vários materiais deixados em cima das máquinas fora das suas áreas dedicadas, assim como EPIs.*

1.3 O espaço entre máquinas e equipamentos é adequado ao processo? (NR-12, item 12.8) A distância entre os equipamentos é suficiente para evitar acidentes e permitir a circulação segura de pessoas e equipamentos de transporte?

*O espaço entre as serras de fita não é adequado para circulação de pessoas e transporte de matéria prima. Trata-se de um local em que podem ocorrer acidentes. Para alguns equipamentos seria ideal revisar o layout.*

1.4 O chão do local de trabalho é limpo e resistente? (NR-12, item 12.9)

*O chão do local é resistente, porém não é limpo.*

1.5 As ferramentas utilizadas nas linhas de produção são organizadas e armazenadas em áreas dedicadas? (NR-12, item 12.10)

*A maioria das ferramentas utilizadas está em suas áreas dedicadas, porém foram observadas algumas ferramentas em cima de equipamentos ou deixadas em local impróprio.*

## **2. Dispositivos elétricos e instalações**

2.1 As instalações elétricas das máquinas são projetadas e mantidas para evitar riscos de choque elétrico, incêndio e explosão? (NR-12, item 12.14)

*As instalações elétricas da empresa devem ser verificadas de forma geral. Foram relatados problemas de sobretensão e grande parte dos equipamentos não está aterrada.*

2.2 As instalações da máquina estão aterradas de acordo com os regulamentos técnicos aplicáveis? (NR-12, itens 12.14 e 12.15)

*A maioria dos equipamentos não está aterrada.*

2.3 As instalações elétricas da máquina estão em contato com água ou potenciais agentes corrosivos isolados, aterrados e apertados para evitar acidentes? (NR-12, item 12.17)

*As instalações elétricas não estão em contato com a água ou agentes corrosivos. Conforme informado no item anterior, a maioria dos equipamentos não está aterrada.*

2.4 A fiação elétrica das máquinas está em conformidade com os seguintes requisitos de segurança: tem resistência mecânica, é provida com proteção para evitar exposição a peças móveis, lubrificantes, calor, etc.; É feita de materiais não inflamáveis e está localizada em locais não utilizados para circulação de trabalhadores? (NR-12, item 12.17)

*Foi observado fio exposto no aterramento de um dos equipamentos. Porém é necessário verificar se as conexões e derivações da fiação estão em conformidade de forma geral.*

2.5 Os painéis elétricos das máquinas são mantidos fechados, devidamente identificados e sinalizados, em boa conservação e protegidos de acordo com a área em que estão instalados? (NR-12, item 12.18)

*Os painéis elétricos são mantidos fechados. Há necessidade de identificação e sinalização em alguns. Necessitam de reparos e verificações. Os detalhes por equipamento foram apresentados na etapa 1.*

2.6 As conexões e derivações de fiação das máquinas estão em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, a fim de fornecer sua integridade e condição de segurança para a operação dos trabalhadores? (NR-12, item 12.19)

*É necessário verificar se as conexões e derivações da fiação estão em conformidade de forma geral na empresa.*

2.7 As máquinas e equipamentos são fornecidos com dispositivos de proteção para evitar acidentes gerados por sobretensão e excesso de corrente? (NR-12, item 12.20)

*Foram relatados problemas de sobretensão na rede e os operadores são instruídos a desligar os equipamentos também no disjuntor para evitar problemas nos equipamentos. Dispositivos de proteção devem ser instalados.*

### **3. Dispositivos de arranque e desligamento**

3.1 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas foram 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) não possam ser burlados? (NR-12, item 12.24)

*A maioria dos equipamentos possui dispositivos de partida e parada adequados. Porém é necessário verificar caso a caso, pois há equipamentos que ainda contam com dispositivos não permitidos pela NR-12 e estão sim em zonas em que podem acarretar riscos adicionais ao operador.*

3.2. Os dispositivos de partida e desligamento estão instalados para evitar a sua ativação automática quando alimentados? (NR-12, item 12.25)

*Sim, os dispositivos de partida e desligamento evitam que haja ativação automática quando alimentados.*

3.3 Quando se utilizam dispositivos bimanuais de condução, são observados os requisitos estabelecidos nos NR-12 itens 12.26 a 12.29? (NR-12, itens 12.26 - 12.29)

*Não são utilizados dispositivos bimanuais nas máquinas objeto de estudo. A maioria dos acionamentos ocorre através de pedal.*

3.4 As máquinas operadas por mais de um operador são equipadas com dispositivos / sistemas de segurança para manter o mesmo nível de segurança para todos os operadores? (NR-12, item 12.30)

*As máquinas são operadas por uma pessoa de cada vez.*

3.5 Os dispositivos de partida de máquinas são equipadas com sistemas de bloqueio para evitar a sua ativação por pessoas não autorizadas que causam riscos potenciais para os operadores? (NR-12, item 12.32)

*A maioria dos equipamentos não possui esse sistema de bloqueio.*

3.6 As inicializações ou paradas simultâneas de máquinas de grande dimensão são precedidas por um alarme sonoro? Se for o caso, são aplicadas medidas adicionais, tais como o uso de sinais visuais e comunicações por rádio? (NR-12, item 12.33)

*Não se aplica.*

#### **4.Sistemas de Segurança**

4.1 As áreas perigosas de máquinas e equipamentos são providos de sistemas de segurança como: proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores? (NR-12, item 12.38)

*Poucas máquinas apresentam proteções móveis e cortina de luz (no caso da prensa maior). Há necessidade de se avaliar a possibilidade de instalar proteções na maioria dos equipamentos.*

4.2 Os sistemas de segurança são selecionados e instalados de forma a atender aos seguintes requisitos: conformidade com a análise de risco anterior referente aos regulamentos técnicos aplicáveis; Estar sob a responsabilidade de um técnico qualificado; Instalados de modo que não possam ser burlados; Fornecidos com monitoramento automático contínuo de acordo com o nível de segurança requerido (se aplicável); Ser interrompido em caso de condições operacionais não convencionais? (NR-12, item 12.39)

*As proteções não possuem sistema de intertravamento e podem ser burladas.*

4.3 As proteções móveis são fornecidas apenas no caso de os trabalhadores terem acesso à zona de perigo uma ou mais vezes por turno? (NR-12, item 12.44). Se a proteção móvel for necessária, um sistema de intertravamento deve estar associado à remoção da proteção.

*As proteções móveis da empresa de estudo, são removidas em casos de manutenção. Há proteções móveis sem sistema de intertravamento. Portanto, não estão adequadas à NR-12.*

4.4 Os sistemas de intertravamento de máquinas e equipamentos providos de proteção móvel garantem que o equipamento só pode ser operado quando fechado, desligado durante a abertura de proteção e que o fechamento da proteção por si só não é a única maneira de iniciar a operação de partes móveis perigosas? (NR-12, item 12.45 e 12.46)

*Não há sistema de intertravamento nas proteções móveis dos equipamentos.*

4.5 As máquinas e equipamentos que apresentam o risco de projeção de peças, partículas e derramamentos estão protegidos para preservar a segurança dos trabalhadores? (NR-12, item 12.48)

*A maioria dos equipamentos da empresa objeto de estudo apresenta risco de projeção de peças e partículas, sendo que não possuem sistema de proteção. Estes sistemas devem ser estudados e instalados nos equipamentos.*

4.6 A proteção da máquina é projetada e instalada para proteger durante a vida útil da máquina ou permitir sua substituição e limpeza quando necessário? É constituída

de materiais resistentes adequados? Impedem que possam ser burladas? Não cria pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina e não fornece riscos adicionais para os trabalhadores? (NR-12, item 12.49)

*As proteções existentes não oferecem riscos adicionais, mas podem ser burladas. Devem ser estudados sistemas de intertravamento.*

## **5. Dispositivos de parada de emergência**

5.1 As máquinas são equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência para evitar riscos de saúde e segurança? (Exceto nos casos de máquinas autopropulsoras e se o risco não puder ser reduzido com a instalação desse dispositivo) (NR-12, item 12.56). O dispositivo de parada de emergência é utilizado como botão de arranque em condições normais de funcionamento?

*Parte dos equipamentos da empresa possui dispositivo de parada de emergência e parte não possui. Em nenhum dos casos em que há o dispositivo, este é utilizado como botão de arranque em condições normais de funcionamento.*

5.2 Os dispositivos de parada de emergência estão instalados num local visível onde os operadores e as pessoas operacionais não têm acesso fácil? Os dispositivos são mantidos constantemente em áreas desobstruídas? (NR-12, item 12.57)

*Quando existentes estão instalados de forma correta.*

5.3 Os dispositivos de parada de emergência são construídos com materiais compatíveis, mantidos em boas condições, utilizados apenas para o propósito de emergência e executar a parada da máquina no momento mais viável? (NR-12, item 12.58)

*Quando existentes são construídos de material apropriado e mantidos em boas condições. Há exceção do torno universal que possui pedal de emergência inoperante.*

## **6. Meios de Acesso**



6.1 As máquinas e equipamentos possuem acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias-primas e retirada de produtos trabalhados, preparação, manutenção e intervenção constante?(Os acessos são considerados elevadores, plataformas, passagens, escadas, rampas, passarelas e escadas) (NR-12, item 12.64) Verificar se os detalhes de construção dos meios de acesso atendem aos requisitos deste regulamento.

*Os acessos às máquinas não são demarcados e há problemas de abastecimento de matérias-primas, principalmente no setor das serras. Deve ser verificado o layout para realizar mudanças de posicionamento das máquinas e as marcações de acessos devem ser permanentemente fixados e seguros.*

## **7. Componentes pressurizados**

7.1 Os componentes pressurizados (mangueiras e tubulações) têm proteção adequada para evitar acidentes em caso de ruptura ou liberação de fluidos? (NR-12, item 12.78)

*A empresa informou que os compressores de ar e tubulações que alimentam as máquinas foram totalmente modificadas recentemente e portanto estão de acordo com a legislação.*

7.2 As mangueiras usadas em componentes pressurizados são fornecidas com indicação da pressão máxima de trabalho? (NR-12, item 12.79)

*Não foi possível observar a indicação de pressão máxima nas mangueiras.*

7.3 Os sistemas pressurizados são dotados de dispositivos que asseguram que a pressão máxima de trabalho não é excedida e que a queda de pressão não pode gerar riscos de acidente? (NR-12, item 12.80)

*O sistema adotado pela empresa possui selo de cumprimento da NR13 - Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações. De qualquer forma, é importante realizar essa verificação.*

## **8. Transportadores**

8.1 Os movimentos perigosos dos transportadores são protegidos? (NR-12, item 12.85) As correias transportadoras que operam a 2,70 m acima do nível do solo não são obrigadas a ter proteção da máquina uma vez que não há circulação de pessoas nas zonas perigosas.

*A empresa possui ponte rolante, porém a empresa declarou que não é utilizada.*

8.2 Os transportadores são fornecidos com dispositivos de parada de emergência que podem ser acessados em todas as estações de trabalho? (NR-12, item 12.91)

*A paleteira manual hidráulica não possui dispositivo de parada de emergência, porém esta só é utilizada na área de armazenamento e expedição, onde não há outros equipamentos.*

8.3 A empresa proíbe a circulação de pessoas abaixo do equipamento de transporte aéreo durante o transporte de material? (NR-12, item 12.93)

*Não se aplica.*

## **9. Ergonomia**

9.1 As máquinas são projetadas, instaladas e operadas de acordo com os aspectos ergonômicos? (NR-12, item 12.94)

*Não foi realizada avaliação ergonômica das atividades. Todas são realizadas em pé e não há assentos ou descansos de pé.*

9.2 Os controles da máquina e os dispositivos relacionados são projetados, instalados e operados de acordo com os seguintes requisitos: Distância adequada para uma operação de segurança, claramente visível e sinalizada, acessível? (NR-12, item 12.95)

*Alguns controles de máquina devem ser modificados para que possam ser acessíveis e tenham distância adequada para operação de segurança, além de serem sinalizados adequadamente. Considerando que os equipamentos são, em sua maioria, antigos não estão adequados à NR-12.*

9.3 Os assentos da máquina são recheados e providos de controles ajustáveis adequados a todos os biótipos dos trabalhadores? (NR-12, item 12.97)

*Os trabalhadores operam as máquinas de pé. Portanto, essa pergunta não se aplica.*

9.4 Todas as superfícies de trabalho estão livres de bordas cortantes, bordas afiadas, rebites, pregos, parafusos e superfícies ásperas que podem causar ferimentos potenciais? (NR-12, item 12.99)

*Tanto as superfícies, como os equipamentos em si, apresentam riscos de ferimentos potenciais. Deve-se verificar potenciais áreas que possam causar ferimentos e desenvolver sistemas de proteção.*

9.5 O local de trabalho foi projetado para oferecer a postura correta do corpo, evitando dobrar e torcer o corpo? (NR-12, item 12.101)

*Há muitas atividades em que o operador realiza atividades que demandam girar o corpo (torcer). Dessa forma, a avaliação ergonômica pode ser benéfica para identificar potenciais modificações no modo de operar os equipamentos e oferecer a postura correta do corpo.*

9.6 A condição de iluminação é suficiente para realizar o trabalho de forma segura, evitando a presença de sombras e efeitos estroboscópicos? (NR-12, item 12.103)

*De acordo com a empresa, a iluminação do ambiente de trabalho foi verificada e não há presença de sombras ou efeitos estroboscópicos.*

9.7 Ao realizar o enchimento manual de combustível ou material em tanques acima do solo, a abertura de entrada está localizada a pelo menos 1,5 m de altura? (NR-12, item 12.105)

*Não se aplica.*

## **10. Riscos adicionais**

10.1 São consideradas medidas de proteção adicionais para liberações de agentes químicos, físicos e biológicos? (NR-12, item 12.107)

*Sim, foram consideradas liberações de agentes físicos e as medidas de proteção são basicamente uso de EPIs.*

10.2 Existem medidas de proteção adicionais para evitar a exposição a superfícies aquecidas, tais como isolamento, instalação de proteção e proteção dos trabalhadores no caso de máquinas que operem com materiais inflamáveis, combustíveis e outras substâncias perigosas? (NR-12, item 12.108 e 109)

*O forjamento a quente requer manuseio de ferramenta tenaz, com EPIs apropriados.*

### **11. Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos**

11.1 Os serviços de manutenção corretiva e preventiva são conduzidos regularmente, conforme definido pelo manual de operação do fabricante ou pelos regulamentos aplicáveis? (NR-12, item 12.111)

*Os serviços de manutenção preventiva não ocorrem regularmente. Há alguns registros de manutenção corretiva. A maioria dos manuais de operação dos equipamentos não está disponível, portanto não foi possível verificar se há alguma definição em relação ao tempo mínimo de manutenção preventiva.*

11.2 Todas as manutenções corretivas e preventivas estão registradas em um livro, formulário ou sistema eletrônico? Os registros de manutenção estão disponíveis para todos os funcionários envolvidos na operação e manutenção de equipamentos, o CIPA, o SESMT e o Ministério do Trabalho? (NR-12, item 12.112.1)

*O registro das manutenções é em formulário de papel e não são arquivados. Muitos registros já se perderam e não estão mais disponíveis.*

11.3 Os serviços de inspeção, reparo, ajuste da máquina, limpeza e manutenção são realizados por profissionais qualificados, capazes ou qualificados, formalmente autorizados pelo empregador? (NR-12, item 12.113)

*Os serviços de manutenção são autorizados pelo empregador, porém não há formalização. Os funcionários são qualificados.*

11.4 Os procedimentos mecânicos e elétricos de bloqueio/marcação são adotados durante as atividades de manutenção para manter a segurança dos funcionários? (NR-12, item 12.113)

*A empresa informou que há bloqueio e identificação das máquinas durante as atividades de manutenção.*

## **12. Sinais / Etiquetas**

12.1 As máquinas e equipamentos são sinalizados com marcas de segurança para informar a exposição de risco a todos os funcionários? (NR-12, item 12.116)

*Conforme apresentado na Etapa 1, há equipamento que possuem sinalização e outros não. Há necessidade de adequar a sinalização para todos os equipamentos.*

12.2 A sinalização de segurança está localizada num local visível, legível e compreensível? (NR-12, item 12.116.1)

*As sinalizações existentes estão sim em local visível. Algumas necessitam ser refeitas, pois já estão ilegíveis.*

12.3 Os símbolos, inscrições, sinais visuais/de ruído estão de acordo com os regulamentos nacionais e / ou internacionais? (NR-12, item 12.118)

*Sim, os símbolos estão de acordo com os regulamentos.*

12.4 A inscrição está escrita em português e legível? (NR-12, item 12.119)

*Sim, estão em português. Algumas necessitam ser refeitas, pois já estão ilegíveis.*

## **13. Manual do equipamento**

13.1 As máquinas e equipamentos são fornecidos com manuais de instruções contendo informações de segurança para todas as fases de uso? Caso o manual não esteja disponível, ele deve ser desenvolvido por um profissional legalmente qualificado. (NR-12, item 12.125 e 126)

*Nenhum manual dos equipamentos foi disponibilizado durante a visita. A empresa informou que possui alguns manuais, mas estão arquivados.*

13.2 Os manuais são escritos em português legível, providos de sinais de segurança destacados e disponibilizados nos locais de trabalho? (NR-12, item 12.127)

*A empresa reportou que alguns manuais não estão em português. Há necessidade de tradução e verificação do seu conteúdo relacionado a segurança em todas as fases de uso.*

13.3 Os manuais estão de acordo com as informações exigidas pelos itens 12.128 e 12.129 da NR-12?

*Nenhum manual dos equipamentos foi disponibilizado durante a visita.*

#### **14.Segurança e procedimentos de trabalho**

14.1 As normas / procedimentos operacionais e de segurança passo a passo são desenvolvidos com base em análise de risco anterior? Estas normas / procedimentos são considerados como as únicas medidas para melhorar a condição de segurança? (NR-12, item 12.130)

*De acordo com informações fornecidas pela empresa, os procedimentos operacionais estão sendo revisados para contemplar a análise de risco anterior. Estes procedimentos não são as únicas medidas para melhorar a condição de segurança. O estudo em andamento também irá auxiliar a empresa neste sentido.*

14.2 O operador inspeciona as condições operacionais e de segurança do equipamento durante o início de cada turno ou após a instalação da máquina / equipamento? Em caso de detecção de situação insegura, a operação é interrompida e o superior do empregado é avisado sobre esta ocorrência? (NR-12, item 12.131)

*Não há essa verificação no início de cada turno. Quando o operador verifica, durante a jornada de trabalho, que há alguma situação insegura ele reporta ao supervisor.*

14.3 Os serviços com potencial risco de acidente foram previamente planejados e executados de acordo com os procedimentos de segurança e sob a responsabilidade de profissionais autorizados e qualificados? (NR-12, item 12.132)

*Considerando que os equipamentos são antigos e as atividades apresentam potencial de risco, a maioria dos serviços possui potencial de acidente. Os operadores são treinados.*

14.4 Foi emitida uma ordem de serviço dedicada para cada serviço com potencial risco de acidente? (NR-12, item 12.132.1)

*Não é emitida ordem de serviço dedicada para cada serviço com potencial risco de acidente.*

## **15.Treinamento e Inventário**

15.1 A operação, manutenção, inspeção e atividades relacionadas são conduzidas por pessoas treinadas, qualificadas ou autorizadas? (NR-12, item 12.135)

*Sim, os operadores são treinados para realizar as atividades de forma esporádica conforme a necessidade. Não informação sobre a qualificação do funcionário que conduz o treinamento.*

15.2 A formação fornecida a esse profissional inclui todos os riscos envolvidos nestas atividades? (NR-12, item 12.136)

*A formação fornecida aos operadores inclui os riscos inerentes ao equipamento a ser operado apenas.*

15.3 O treinamento é fornecido de acordo com NR-12 item 12.138 (poderá ser ministrada por trabalhador da própria empresa que tenha sido capacitado em entidade oficial de ensino de educação profissional)? (NR-12, item 12.138)

*O treinamento não é fornecido de acordo com a NR-12. Capacitação do funcionário que conduz o treinamento deve ser informada e deve estar legalmente habilitado com registro.*

15.4 O manual de treinamento e a lista de presença estão disponíveis? (NR-12, item 12.139)

*Há lista de presença dos treinamentos conduzidos, mas não é apresentado manual de treinamento.*

15.5 Possui profissional qualificado ou legalmente habilitado com o registro e/ou autorizações adequadas para conduzir o treinamento? (NR-12, item 12.140)

*Conforme informado no item anterior, a capacitação do funcionário que conduz o treinamento deve ser informada e deve estar legalmente habilitado com registro.*



15.6 O treinamento de atualização é fornecido a cada modificação do processo / instalação significativa da máquina? (NR-12, item 12.144)

*Não.*

15.7 A empresa possui um inventário atualizado de todas as máquinas e equipamentos instalados no site, incluindo: tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em um layout de site? (NR-12, item 12.153)

*A empresa não possui inventário atualizado dos equipamentos ou localização destes em um layout.*