

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
DIEGO ALEX KARVAK

**ANÁLISE DO CUMPRIMENTO DA NORMA NR-12 NAS MÁQUINAS DE UMA
FÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS**

CASCADEL - PR

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
DIEGO ALEX KARVAK

**ANÁLISE DO CUMPRIMENTO DA NORMA NR-12 NAS MÁQUINAS DE UMA
FRÁBRICA DE PRÉ-MOLDADOS**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

.

Profº. Orientador: Me. Thiago Stock Paschoal

CASCADEL - PR

2017

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo verificar o cumprimento da norma regulamentadora número 12 nas máquinas e equipamentos da fábrica de pré-moldados que fica localizada na BR277, no Km574, na cidade de Cascavel-PR, seguindo como referência técnica a norma em questão. Para realizar esta análise do cumprimento da norma, foi elaborado um checklist seguindo as diretrizes da norma regulamentadora NR-12. Este checklist compreende 33 itens que abordam os aspectos de arranjo físico, instalações, dispositivos elétricos, dispositivo de partida, acionamento e parada, sistema de segurança, dispositivo de parada de emergência, meios de acesso permanentes, transporte de materiais, aspectos ergonômicos, manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos, sinalização e capacitação. As máquinas analisadas foram de corte e dobra de aço de até 8mm, ponte rolante com capacidade de carga de até 10 toneladas e misturador planetário. O percentual de itens que estão em conformidade com o checklist em todas as máquinas foi superior a 85%, assim compreende-se que as máquinas garantem a saúde e integridade física dos trabalhadores. Os, os itens que não estavam em conformidade eram todos relacionados ao piso estar sujo e com obstáculos, como não existia comandos bi manuais nas máquinas, estes itens não se aplicam.

Palavras-chave: Máquinas, segurança, NR-12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ponte rolante	11
Figura 2 – Estribadeira	12
Figura 3 – Misturador planetário	12
Figura 4 – Espaço suficiente.....	19
Figura 5 – Estabilidade da máquina	20
Figura 6 – Local da máquina.	210
Figura 7 – Quadro de energia	221
Figura 8 – Dispositivo de partida, acionamento e parada.....	22
Figura 9 – Proteção fixa.....	232
Figura 10 – Iluminação.....	243
Figura 11 – Sinalização de segurança.....	274
Figura 12 – Gráfico máquina de corte e dobra de aço.....	287
Figura 13 – Piso com obstáculos	288
Figura 14 – Controle da máquina	298
Figura 15 – Capacidade da ponte rolante	30
Figura 16 – Respeitando exigências posturais.....	30
Figura 17 – Iluminação adequada.....	310
Figura 18 – Sinalização de Segurança	341
Figura 19 – Gráfico ponte rolante.....	354
Figura 20 – Piso sujo.	35
Figura 21 – Ferramenta em local incorreto.	365
Figura 22 – Dispositivos de partida, acionamento e parada.	376
Figura 23 – Plataforma estável e segura.....	37
Figura 24 – Gráfico misturador planetário.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Máquina de corte e dobra de aço.....	26
Quadro 2 – Ponte rolante.....	34
Quadro 3 – Misturador planetário.....	40

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	6
1.1 INTRODUÇÃO	6
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 Objetivo Geral	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 JUSTIFICATIVA	7
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	7
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	8
CAPÍTULO 2	9
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1.1 História da construção civil	9
2.1.2 Máquinas mais usadas	11
2.1.3 Acidente de trabalho	13
2.1.4 Evolução da segurança do trabalho	14
2.1.5. NR-12	16
CAPÍTULO 3	17
3.1 METODOLOGIA	17
3.1.1 Tipos de estudos e local da pesquisa	17
3.1.2 Caracterização da amostra	17
3.1.3 Procedimentos para coleta de dados	17
3.1.4 Análise dos dados	18
CAPÍTULO 4	19
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
4.1.1 Máquina de corte e dobra de aço	19
4.1.2 Ponte Rolante	27
4.1.3 Misturador planetário	35
CAPÍTULO 5	42
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
CAPÍTULO 6	44
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	44
REFERÊNCIAS	45
ANEXOS	47

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Na Construção Civil, bem como, em qualquer atividade do setor privado, o lucro é fundamental. Muitas vezes, pensando apenas em aumentar os lucros, apela-se à economia quase que integral de custos destinados entre outros setores, ao da segurança no trabalho. Ela geralmente sofre as consequências do fato supracitado e alguns dos profissionais, talvez por pressões externas, não percebem o efeito causado na produtividade final da empresa, causada pela falta de segurança, quando deixada em segundo plano.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de máquinas e equipamentos (2014), os acidentes registrados em fábricas de pré-moldados ocorrem, devido a máquinas vendidas para as empresas sem os mínimos dispositivos de segurança, bem como pela falta de treinamento dos funcionários, para o manuseio destas máquinas ou equipamentos. Outro motivo relevante é o não cumprimento dos padrões de segurança citados na Norma Regulamentadora NR-12.

Pensando em garantir a integridade física e saúde dos trabalhadores, a NR-12 estabelece medidas de proteção, garantindo assim a prevenção de acidentes e, também, as doenças, que os trabalhadores possivelmente venham adquirir. Essas medidas são aplicadas em máquinas e equipamentos novos e usados de todos os tipos, desde a fase de transporte até suas desmontagens (NR-12).

Cumprir a Norma Regulamentadora NR-12 é dever de qualquer empresa, a qual proporciona assim, um ambiente de trabalho, onde o acidente não esteja no cotidiano do trabalhador. Com isso não só o ambiente de trabalho será seguro e saudável, como também favorecerá o bem comum da empresa.

Por isso este trabalho tem como objetivo analisar o cumprimento da Norma Regulamentadora NR-12 em uma fábrica de pré-moldados na cidade de Cascavel-PR, para verificar junto a ela quais medidas de segurança segundo a NR-12 estão sendo cumpridas e que garantam ao funcionário, que nela trabalha, tenha sua integridade física e saúde preservadas após a jornada diária nela desenvolvido.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o cumprimento da NR-12 nas máquinas e equipamentos, em uma fábrica de pré-moldados, localizada na cidade de Cascavel – PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as máquinas utilizadas para fabricação de peças pré-moldadas;
- Analisar se as máquinas atendem às referências técnicas da NR-12;
- Verificar a capacitação dos funcionários para manuseio das máquinas;

1.3 JUSTIFICATIVA

Os acidentes de trabalho causam cerca de 1,1 milhão de mortes por ano em todo o mundo, de acordo com dado, apresentado, pela Organização Internacional do Trabalho, número maior que mortes causadas por violência, acidentes de trânsito e guerras.

Um acidente de trabalho, onde o funcionário tenha que se afastar das suas atividades por um determinado tempo, causará despesas financeiras para a empresa em que ele trabalha e, também, para o governo que terá de efetuar pagamentos de benefícios previdenciários fora os danos físicos e psíquicos que acometem o trabalhador tendo não raras vezes consequências até o fim de sua vida quando não até a perda desta.

Para um ambiente de trabalho seguro e saudável, a norma NR-12 – segurança do trabalho em máquinas e equipamentos traz exigências técnicas que devem ser cumpridas.

Este trabalho procurará analisar o cumprimento dos requisitos mínimos exigidos pela NR-12, de forma a assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável para os trabalhadores.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O cumprimento da NR-12 está sendo satisfatório nas máquinas e equipamentos da fábrica de pré-moldados, em Cascavel-PR?

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será ater-se aos itens em não conformidade com a Norma Regulamentadora NR-12 na fábrica de pré-moldados da Conceito Engenharia, localizada as margens da BR 277, no km574, em São João distrito de Cascavel-PR, com área de aproximadamente 13.000m². As máquinas e equipamentos, que serão analisadas, são utilizadas para confecção de vigas, pilares e tubos de concreto.

A análise das máquinas e equipamentos será delimitada pelas referências técnicas definidas pela Norma Regulamentadora NR-12. Os itens a ser verificados são: arranjos físicos e instalações, dispositivos de partida, acionamento e parada, sistemas de segurança, dispositivos de parada de emergência, meios de acesso permanente, componentes pressurizados, transportadores de matérias, aspectos ergonômicos, riscos adicionais, manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos manuais.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 História da construção civil

O campo da ciência que tem como propósito o aprimoramento e a criação de conhecimentos com utilidade técnica e científica, a partir de fundamentos teóricos de origem na Matemática, Física, Química, entre outras é a engenharia. Dessa maneira, engloba áreas que operam considerável importância no bom funcionamento da sociedade, desde o início da civilização até os dias atuais (LUFT, 2001).

O termo “engenharia” deriva do latim *ingenius*, (in, “dentro”; *genius*, “divindade que preside a cada um”). O sentido subjacente é de “talento natural”. Mais tarde, a palavra tomou o significado de “aparelho, equipamento bem planejado”. Logo após, passou a definir “aparelho mecânico”. Então, a pessoa que trabalha com máquinas é engenheiro (ORIGEM DA PALAVRA, 2012). Ao longo do tempo, o conceito engenharia teve mudanças. Nos dias de hoje, o termo é aceito como a “arte e ciência das construções civis, da fabricação de máquinas ou de todos os tipos de engenhos, e do melhor aproveitamento dos recursos naturais para o auxílio de proveitos ou necessidades do homem” (LUFT, 2001).

Na pré-história a engenharia civil à princípio era ligada à necessidade de abrigo e proteção contra animais ferozes e fenômenos da natureza. Mas a medida que as comunidades evoluíam e ampliavam seus conhecimentos, a mesma passou a ter importância na segurança contra inimigos humanos.

Há seis mil anos, a engenharia começou a desenvolver-se para conseguir chegar ao patamar de hoje. Tudo começou, quando o homem sentiu a necessidade de sair das cavernas para uma moradia, que além de segura, também fosse confortável. Após as primeiras aparições de habitações familiares, cerca de dois mil anos depois, os palácios de reis templos marcaram a paisagem da antiguidade (RIELI, 2012).

Ao longo dos anos, as estruturas civis se tornam cada vez mais importantes para os homens, como as pontes, para transporte de matérias e locomoção de pessoas, e os edifícios para moradia. Assim uma especialidade técnica surge. A “engenharia civil”. O primeiro engenheiro civil, que se tem notícia, viveu aproximadamente entre 2650-2600 a.C. seu nome era Imhotep, súdito do faraó Djoser. Ele projetou e supervisionou a construção da pirâmide de Djoser, que está localizada no Egito. As provas de habilidade dos antigos engenheiros estão

nas obras como o Farol de Alexandria, Pirâmides do Egito, Muralha da China, entre outras (PEREIRA, 2013).

Aconteceram consideráveis progressos na Engenharia Civil, durante a Idade Média. Nesse período, a Igreja era uma entidade dominante em confronto ao Império, estimulando a edificação de templos cada vez mais majestosos para declarar sua supremacia sobre a população.

Houve uma ampla expansão comercial, ainda durante a Idade Média. Esse procedimento acentuou a construção de pontes, estradas e portos como forma de escoamento de mercadorias. Os municípios expandiam e as edificações, não somente as catedrais, tornavam-se cada vez mais altas e imponentes. Essas preocupações com o tamanho das construções tornou-se ainda mais acentuada no fim do século XIII e meados do século XVII, como a proliferação do pensamento Renascentista. As construções passaram a ser lideradas por um único engenheiro civil nessa época, o qual era responsável por todo o procedimento: desde o projeto até o acabamento (RIELI, 2012).

A engenharia civil no Brasil teve início durante o período colonial com construções para defesa de territórios e igrejas. Em 1549, a capital que na época era Salvador, recebeu muros construídos pelo engenheiro Luiz Dias, o qual foi responsável por construções, como o edifício da Alfândega, e o sobrado de pedra e cal da Casa da Câmara e Cadeia (PEREIRA, 2013).

Não existia grande diferença entre os termos Engenharia Civil e Arquitetura, até a era recente, e eles eram constantemente usados alternadamente. A faculdade privada Norwich University, situada nos Estados Unidos foi a primeira a incluir Engenharia Civil como uma disciplina separada, estabelecida no ano de 1819. Durante o século 19, nos Estados Unidos e países europeus foram formadas sociedades de engenharia civil e durante o século 20 foram criadas instituições similares em outros países do mundo. De lá para cá tem aumentando eminentemente o número de universidades do mundo que incluem engenharia civil como uma disciplina, mostrando a importância dessa tecnologia

Em 1808, a família real portuguesa chega no Brasil, e com isso, logo após, surge a primeira escola dedicada à engenharia, localizada no Rio de Janeiro, conhecida como Real Academia Militar, que, após, algumas modificações, sentiu a necessidade de dividir-se em duas, uma voltada para ideias militares, que veio a se chamar de “O Instituto Militar de Engenharia” e outra escola chamada de Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EBAH, 2012).

Instituições de engenharia civil foram formadas e, com isso, pode-se alcançar estudos cada vez mais sistematizados. Assim com o ritmo de desenvolvimento das cidades cada vez mais acelerado, começam as construções de pontes quilométricas, sistema de saneamento básico, metrô, aeroportos, estradas pavimentadas e altos edifícios. A engenharia precisou atingir conhecimentos específicos e profundos para devolver técnicas sofisticadas. Por isso, hoje, o mercado da construção, cada dia que passa, apresenta novas técnicas, que aumentam a produção. Isso faz com que as construções de obras atinjam um elevado grau de complexidade em um período de tempo menor (PEREIRA, 2013).

As construtoras brasileiras a partir da década de 1990 decidiram que as edificações deveriam ser melhoradas. Com isso, a qualidade final da obra passou a ser algo de grande prioridade. Consequentemente, a qualificação de funcionários também começou a ser prioridade. As políticas públicas de prevenção do meio ambiente tiveram um papel importante sobre a Engenharia Civil. O engenheiro passou a ter que respeitar o termo “construção ecologicamente correto” (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2012).

2.1.2 Máquinas mais usadas

Figura 1 – Ponte rolante



Fonte: www.demagcranes.com.br (2017).

A ponte rolante é um equipamento utilizado para içamento, ou seja, para elevação de cargas, no qual manipula objetos que não podem ser movidos facilmente de forma manual. pelo fato de serem enormes e pesados. Esta é uma máquina onde o operador pode adaptar a velocidade mais segura para sua operação, pois possui velocidade variável através de inversor

de frequência, caso haja outros equipamentos no mesmo trajeto. Essa máquina possui equipamentos com sistema de segurança, como sensor de fim de curso e anticolisão (DEMAG, 2017).

Figura 2 – Estribadeira



Fonte: www.dhalmar.com.br (2017).

A estribadeira automática serve para conformação de estribos com possibilidade de dobra bidirecional nas bitolas de 4,2 a 8 mm CA 50/60. Equipada com sistema de arraste e dobra com servo motor e corte elétrico. Sua programação é através de CLP permitindo assim mudanças de dimensões instantâneas e alta produtividade. Esta máquina é dotada de sistema de controle numérico que proporcionam movimentação precisa, conferindo as peças produzidas qualidade desejada.

Figura 3 – Misturador planetário



Fonte: <http://www.menegotti.net> (2017).

Os misturadores planetários são equipamentos utilizados na produção de concreto, é um sistema de pás que giram em torno de um eixo central. Nesse sistema existe um conjunto de pás que fazem a raspagem do concreto que fica na parede do misturador, Essas paredes são compostas por chapas de aço carbono de alta resistência. O sistema de abastecimento pode ser por caçamba ou por esteira transportadora.

2.1.3 Acidente de trabalho

De acordo com a NBR 14280 (2001), caracterizam-se como acidente de trabalho, acidente sem lesão, acidente de trajeto, acidente impessoal e acidente inicial.

Acidente de trabalho é dado com o exercício do trabalho, que ocasione ou possa ocasionar lesão de pessoas. É considerado exercício de trabalho, também, o período destinado a refeição, ao descanso ou ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local de trabalho. Este acidente engloba tanto fenômenos, que podem ser identificados tanto em relação a um momento determinado, quanto a fenômenos ou exposições contínuas ou intermitentes, que só podem ser identificados em termos de período de tempo provável. Acidente sem lesão é o acidente que não antecede lesão pessoal, lesões traumáticas e doenças, efeitos prejudiciais e mentais, neurológicos ou sistêmicos, incorporam a lesão pessoal (NBR 14280, 2001).

Acidente de trajeto entende-se como o acidente que ocorre no percurso da residência do empregado para o local do trabalho ou a situação contrária, desde que não tenha interrupção no trajeto e independente do meio de deslocamento. O acidente impessoal é caracterizado por não ser considerado como causador direto da lesão pessoal, não depende de um acidentado. Um acidente impessoal, que acaba por desencadear um ou mais acidentes, é nomeado como acidente inicial. Fator pessoal de insegurança é a causa relacionada ao comportamento humano que pode ocasionar o episódio do acidente ou à prática do ato inseguro (NBR 14280, 2001).

É possível haver a insegurança no ambiente de trabalho, o que pode acarretar um acidente. Neste caso, o adjetivo ambiente engloba tudo o que se refere ao meio, desde a atmosfera, até as instalações, equipamentos, substâncias utilizadas e métodos de trabalho, empregados no local (NBR 14280, 2001).

No Brasil, um dos setores empresariais com maior absorção de mão de obra é a indústria da construção civil. De acordo com Takahashi (2012), é também um dos maiores

poderes econômicos, com alta criação de emprego. É um segmento pontuado pela carência na qualificação de mão de obra e pela não sucessão do processo industrial, devido a mobilização e a desmobilização das equipes a cada obra realizada. Esta situação pode comprometer a integridade física do trabalhador e provocar acidentes, Caracterizando, portanto, grandes desafios na construção civil.

Na construção civil, segundo Silva (1993), é notório que há uma grande necessidade de qualificação de mão de obra. A não destreza dos empregados ocasiona dificuldades na modernização do setor, uma vez que gera desperdícios, baixa produtividade e contribui para a má qualidade da obra. As eventualidades do trabalho também estão intimamente relacionadas com a falta de formação técnica e profissional dos trabalhadores.

De acordo com Medeiros e Rodrigues (2009), a construção civil é um setor que exige grande atenção, quando se trata de segurança, gestão com qualidade e respeito ao meio ambiente. O grupo de trabalhadores desta área geralmente realiza sua atividade laboral em ambientes insalubres e de modo um tanto quanto perigoso.

2.1.4 Evolução da segurança do trabalho

Profundas mudanças ocorreram no século XVIII com a revolução francesa, como oficinas artesanais, que deram lugar à fábricas, devido à industrialização. A força humana foi gradativamente substituída pelas máquinas a vapor, seguidamente, pela eletricidade e pela combustão, as ferramentas perderam espaço para as modernas máquinas (COELHO, 2011).

Os trabalhadores foram obrigados a seguir a cadência das máquinas. Nas fábricas, a jornada diária durava de quatorze a dezesseis horas, e a disciplina era rígida. Muitos morriam devido ao excesso de trabalho e a insalubridade do ambiente. As fábricas, para muitos trabalhadores, eram verdadeiras prisões. Além dos salários muito baixos as condições de segurança e higiene eram precárias, faltavam equipamentos de segurança como equipamentos de proteção coletiva, o que gerava uma mudança social drástica, a medida que transformava a vida dos homens, acarretando elevados custos sociais e ambientais (COELHO, 2011).

O trabalhador estava exposto a inúmeros riscos de acidentes de trabalho. Em meio a este cenário devido a própria monotonia de suas atividades, a falta de higiene e a falta de equipamentos de proteção individual e coletiva. Vale ressaltar que o trabalhador muitas vezes improvisava seu próprio equipamento de proteção (COELHO, 2011).

Pode ser notado, que neste período, a segurança no trabalho era precária, em vários casos, não existia um plano de segurança para os operários o que acarretava muitos problemas

de saúde gravíssimos, pela condição extremamente desumana no local onde eram desenvolvidas as atividades laboriais (COELHO, 2011).

Está entre os principais fatos que marcaram a segurança do trabalho, o ano de 1802 na Europa, onde tem-se a promulgação da primeira lei de proteção aos trabalhadores, a “Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes”, restringindo o trabalho noturno, diminuindo a jornada de trabalho para 12 horas e regularizando a idade mínima para trabalhar. As primeiras Leis de Segurança no trabalho, que regulamentam os problemas de doenças profissionais e saúde, tiveram sua aprovação em meados dos anos 1840 a 1860 (MARCHETTI, 2003).

Ocorreu no ano de 1943 o marco para a regularização do capítulo que trata da Segurança e Medicina do trabalho no Brasil, consolidado nas Leis do Trabalho (CLT), que foram modificadas em 1977 e, em 1978, foi publicada na Portaria n. 3.214, que admite as Normas Regulamentadoras – NR (REIS, 2007).

Ideias foram elaboradas e implantadas para mudar as condições do ambiente de trabalho. Em 1952 uma empresa da Itália realizou atividades com seus trabalhadores para explicar os efeitos que os produtos químicos causam em suas saúdes (MARCHETTI, 2003).

Os conceitos de prevenção à higiene ocupacional começaram a se sobressair nos anos sessenta e ganharam um impulso com a classificação do Brasil como “Campeão mundial de acidentes de trabalho” no início dos anos setenta. Porém, somente após forte desgaste da imagem do país à nível internacional, e da opinião pública nacional, que veio a ter prevenção, no final dos anos setenta (COELHO, 2011).

O ministério do trabalho e emprego iniciou o programa de formação de especialistas e técnicas em medicina e segurança do trabalho, em 1972, sendo publicada uma portaria que obrigava as empresas a criar serviços médicos para os empregados, dependendo do tamanho e do risco da empresa. O ministério do trabalho e emprego aprovou as normas regulamentadoras relacionadas à segurança e à medicina do trabalho, no ano de 1978 (COELHO, 2011).

Os investimentos em estudos de qualidade de trabalho são reduzidos durante a crise do petróleo, tanto pelo governo, quanto pelas empresas. Os estudos são retomados no final da década de setenta, permanecendo até os dias atuais (COELHO, 2011).

Nos anos oitenta, a classe trabalhadora iniciou um processo de estruturação de setores e preparação de quadros para discussões sobre o tema do recém-criado departamento intersindical de estudos e pesquisas de saúde dos ambientes de trabalho, pelos trabalhadores. A classe empresarial criou a confederação nacional da indústria (COELHO, 2011).

Na década de 1990, surgiu a terceirização. Em 1993 iniciou-se a construção de modelo de regulamentação na área de saúde e segurança no trabalho. Isso resultou na criação da metodologia de regulamentação na área de segurança e saúde, com a participação do governo, trabalhadores e empregadores (COELHO, 2011).

Nos dias atuais, percebe-se uma grande contribuição das grandes instituições para a melhoria da segurança do trabalho. Elas exigem sérias políticas de segurança do trabalho não somente no âmbito organizacional, mas, também, nas terceirizações (COELHO, 2011).

2.1.5. NR-12

Em 08 de junho de 1978 surge, a norma regulamentadora número 12, que está regulamentada na lei número 6.514 de 22 de dezembro de 1977. A norma define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas protetivas, que asseguram a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Também determina os requisitos mínimos para prevenir os acidentes e doenças no trabalho, durante as fases de projeto, de utilização de máquinas de equipamentos de todos os tipos. Nas fases de utilização, transporte, instalação, operação, ajuste, limpeza, operação, montagem, manutenção, inspeção e desmontagem das máquinas ou equipamentos, tanto novas como usadas, a norma estabelece referências técnicas que devem ser seguidas. As máquinas e equipamentos, que são comprovadas à exportação, ou que estejam expostas em museu, eventos e feiras, com finalidade histórica, também as máquinas, que estão classificadas como eletrodomésticos, e as máquinas e equipamentos, que são movidas por força humanas, ou animal, a norma NR-12, não se aplicam (NR – 12, 2016).

Os objetivos da NR-12 são melhorar as condições de trabalho nas máquinas e equipamentos para garantir a segurança dos trabalhadores. Medidas de proteção devem ser adotadas. Essas medidas devem seguir uma ordem de prioridade, que são medidas de proteção coletiva, medidas administrativas ou organização do trabalho e medidas de proteção individual.

Todo empregador deve estar atento as medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, assim garantindo a saúde e a integridade física dos trabalhadores e fazer alterações quando necessário.

Medidas de proteção devem ser adotadas em uma ordem de prioridade. Esta ordem aparece nessa sequência. Medidas de proteção coletiva, medidas administrativas ou de organização do trabalho e medidas de proteção individual.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipos de estudos e local da pesquisa

Tratou-se de uma análise do cumprimento da NR-12 em uma fábrica de pré-moldados e pré-fabricados. Esta fábrica se localiza às margens da BR 277, no km 574 em São João, distrito de Cascavel-PR. A fábrica confecciona artefatos, blocos de contenção, pilares, escadas pré-fabricadas, lajes alveolares, placas de fechamento, vigas e pré-vigas, corte e dobra de aço.

A pesquisa foi realizada da forma qualitativa, analisando os itens da NR-12 com maior relevância nos aspectos de arranjo físico instalações, dispositivos elétricos, dispositivo de partida, acionamento e parada, sistema de segurança, dispositivo de parada de emergência, meios de acesso permanentes, transporte de materiais, aspectos ergonômicos, sinalização e capacitação, seguindo a diretriz NR-12.

3.1.2 Caracterização da amostra

A análise do cumprimento da NR-12 foi realizada em uma fábrica de pré-moldados localizada no distrito de São João na cidade de Cascavel, Paraná, sendo que ela agrega dezenove funcionários, e também conta com uma área de 13.000m², com funcionamento no período matutino e vespertino.

3.1.3 Procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi efetuada com visitas técnicas realizadas durante o processo produtivo de vigas, placas de fechamento e também corte e dobra de aço, nos meses de agosto e setembro de 2017. Nestas visitas, foi analisado o cumprimento dos aspectos citados anteriormente, conforme a NR-12 (2017). A análise tem como diretriz um *check list* (ANEXO A) de modo que este foi elaborado seguindo as exigências impostas pela NR-12.

O *check list* foi preenchido durante as visitas técnicas na fábrica, quando o item estivesse de acordo foi marcado um “X” na coluna sim, quando não estivesse de acordo, o

“X” foi marcado na coluna não, e, quando não se aplica, o “X” foi marcado na coluna N.A (não se aplica).

3.1.4 Análise dos dados

Após a coleta de dados, foi realizada a análise de dados, gerando gráficos dos mesmos. Assim, verificou-se que as máquinas da fábrica cumprem com a maioria dos itens avaliados para prevenção de acidentes de trabalho, estabelecidas pela norma NR-12.

Os resultados da coleta foram analisados e apresentados em tabelas para saber a quantidade de itens que as máquinas estavam atendendo e quantos não estavam atendendo, e também gráficos que mostram em porcentagem o quanto as máquinas estão em conformidade com os itens analisados.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Máquina de corte e dobra de aço

Os espaços em proximidade com a máquina de corte e dobra de aço no momento da vistoria estavam livres de obstáculos, assim possibilitando a operação, manutenção, ajustes, limpeza e sua inspeção com segurança conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Espaço suficiente



Fonte: Autor (2017).

As ferramentas utilizadas no processo produtivo são armazenadas no almoxarifado após serem usadas, assim garantindo aos funcionários segurança durante a jornada de trabalho. Conforme mostra a Figura 5, como a máquina de corte e dobra de aço era estacionária, está possuía medidas preventivas para garantir sua estabilidade, para que não basculem e também não possibilitando o deslocamento por vibrações, choques, forças externas ou qualquer outro motivo acidental.

Figura 5 – Estabilidade da máquina



Fonte: Autor (2017).

O local onde se localiza a máquina de corte e dobra de aço estava posicionada de modo a não permitir ocorressem transporte e movimentação aérea de materiais sobre o trabalhador conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – local da máquina.



Fonte: Autor (2017).

A máquina possuía instalação elétrica projetada e mantida de maneira que prevenia os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão e também qualquer parte da máquina que pudesse ficar sob tensão estava aterrada. Já o quadro de energia possuía sinalização quanto ao perigo de choque elétrico, o estado de conservação era bom, porém a porta de acesso não estava fechada assim como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Quadro de energia.



Fonte: Autor (2017).

Conforme mostra a Figura 8 o dispositivo de partida, acionamento e parada dessa máquina estava localizado de maneira que qualquer pessoa pudesse ligá-la ou desligá-la em caso de emergência. O local onde se localizava este dispositivo era seguro e também impedia o acionamento ou desligamento por motivo involuntário do operador.

Figura 8 – Dispositivo de partida, acionamento e parada.



Fonte: Autor (2017).

A máquina só podia ser acionado pelo operador mediante a chave que só o mesmo possuía.

Nas áreas onde a máquina oferecia perigo de projeção de matérias que poderia atingir os trabalhadores estava protegida por proteção fixa e móvel conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Proteção fixa.



Fonte: Autor (2017).

A máquina portava dispositivo de parada de emergência posicionado em local de fácil acesso e também de fácil visualização.

A máquina foi projetada e estava instalada de modo que respeitava as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelo operador. O local de trabalho era projetado de forma a permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação.

O local de trabalho era composto por iluminação natural e artificial assim possibilitando boa visibilidade conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 – Iluminação.



Fonte: Autor (2017).

Enquanto estavam sendo feito as vistorias o ritmo de trabalho e a velocidade da máquina era compatível com a capacidade física do operador.

O local, onde se encontrava a máquina possuía sinalização de segurança de fácil compreensão para advertir os trabalhadores e também eventuais visitantes sobre os riscos que estavam expostos ao entrar na fábrica conforme Figura 11. As inscrições da máquina era em português – Brasil e legível.

Figura 11 – Sinalização de segurança.

Fonte: Autor (2017).

A capacitação dos funcionários foi realizada por uma empresa contratada e apenas os profissionais capacitados podem operá-la, realizar inspeção e sua manutenção. As instruções da máquina eram em língua portuguesa – Brasil totalmente legível.

Abaixo pode ser visualizado o *check list* utilizado para coleta de dados com as respostas para cada item.

CHECKLIST NR-12				
ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	N.A.
12.6	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, as áreas estão devidamente demarcadas?	X		
12.8	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, existe espaço suficiente para que os trabalhadores possam efetuar operação, manutenção, ajustes, limpeza e inspeção com segurança?	X		
12.9	O piso da fábrica, onde as máquinas estão instaladas e onde existe circulação, estão livres de obstáculos, limpos e nivelados?	X		
12.10	As ferramentas utilizadas no processo produtivo são organizadas e armazenadas corretamente?	X		
12.11	As máquinas estacionárias possuem medidas preventivas quanto a sua estabilidade para que não basculem e não se desloquem ao sofrerem vibrações, choques, forças externas ou qualquer outro motivo acidental?	X		
12.12	As máquinas móveis que possuem rodízios, possuem travas?			X
12.13	As máquinas e as áreas de circulação de trabalhadores estão posicionadas de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores?	X		

12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos são projetados e mantidos de modo a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão?		X	
12.15	As partes condutoras das máquinas ou qualquer parte que possa ficar sob tensão está aterrada?	X		
12.24	Os dispositivos de partida, acionamento e parada estão localizados em área segura, podendo ser ligados ou desligados por qualquer outra pessoa em caso de emergência e impedem que o operador acione ou desligue de forma involuntária?	X		
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizados?	X		
12.28	Os dispositivos de comando bimanual estão a uma distância segura da zona de perigo?			X
12.29	Os comandos bimanuais móveis instalados em pedestais estão estáveis e com altura compatível com o posto de trabalho para ficar ao alcance do trabalhador?			X
12.32	As máquinas e equipamentos possuem bloqueio de acionamento, para pessoas não autorizadas?	X		
12.33	O acionamento e o desligamento de máquinas de grande dimensão são antecedidos de sinal sonoro de alarme?			X
12.38	As áreas onde as máquinas oferecem perigo, possuem sistema de segurança, como proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a proteção à saúde e integridade física dos trabalhadores?	X		
12.48	As máquinas e equipamentos que oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de matérias, possuem proteção que garante a saúde e segurança dos trabalhadores?	X		
12.56	As máquinas e equipamentos possuem dispositivo de parada de emergência?	X		
12.57	Os dispositivos de parada de emergência são posicionados em locais de fácil acesso e de fácil visualização sem obstáculos?	X		
12.64	As máquinas e equipamentos possuem acessos permanentes fixados e seguros em todos os seus pontos de operação?			X
12.66	Os locais ou postos de trabalho acima do nível do solo em que há acesso de trabalhadores, para comando ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção, possuem plataformas de trabalho estáveis e seguras?			X
12.87	Os transportes de matérias são utilizados somente para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados?			X
12.88	Os cabos de aço, corrente, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões são adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes?			X

12.94	As máquinas e equipamentos são projetadas para respeitar as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores?	X		
12.98	Os postos de trabalho são projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados?	X		
12.102	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processo nas máquinas e equipamentos tem altura e são posicionados de forma a garantir boas condições de postura, movimentação e operação?	X		
12.103	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade?	X		
12.104	O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos são compatíveis com a capacidade física dos operadores?	X		
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostas, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores?	X		
12.117	A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento e é de fácil compreensão?	X		
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos são escritas em português – Brasil e legível?	X		
12.135	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos são realizadas por trabalhadores devidamente capacitados?	X		
12.136	Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos recebem capacitação conforme a sua função exercida?	X		

Após responder todos os itens do check list foi constatado que a máquina de corte e dobra de aço atendeu a 24 itens em conformidade com as normas de segurança, estando portanto, apenas 1 item em desconformidade com as normas de segurança. Este item se referia às instalações elétricas da máquina. 8 itens não se aplicaram na máquina, pois estes eram relacionados a rodízio da máquina, dispositivos bi manuais, sinal sonoro, acessos acima do nível do solo, transporte de materiais e cabos de aço conforme mostra o Quadro 1.

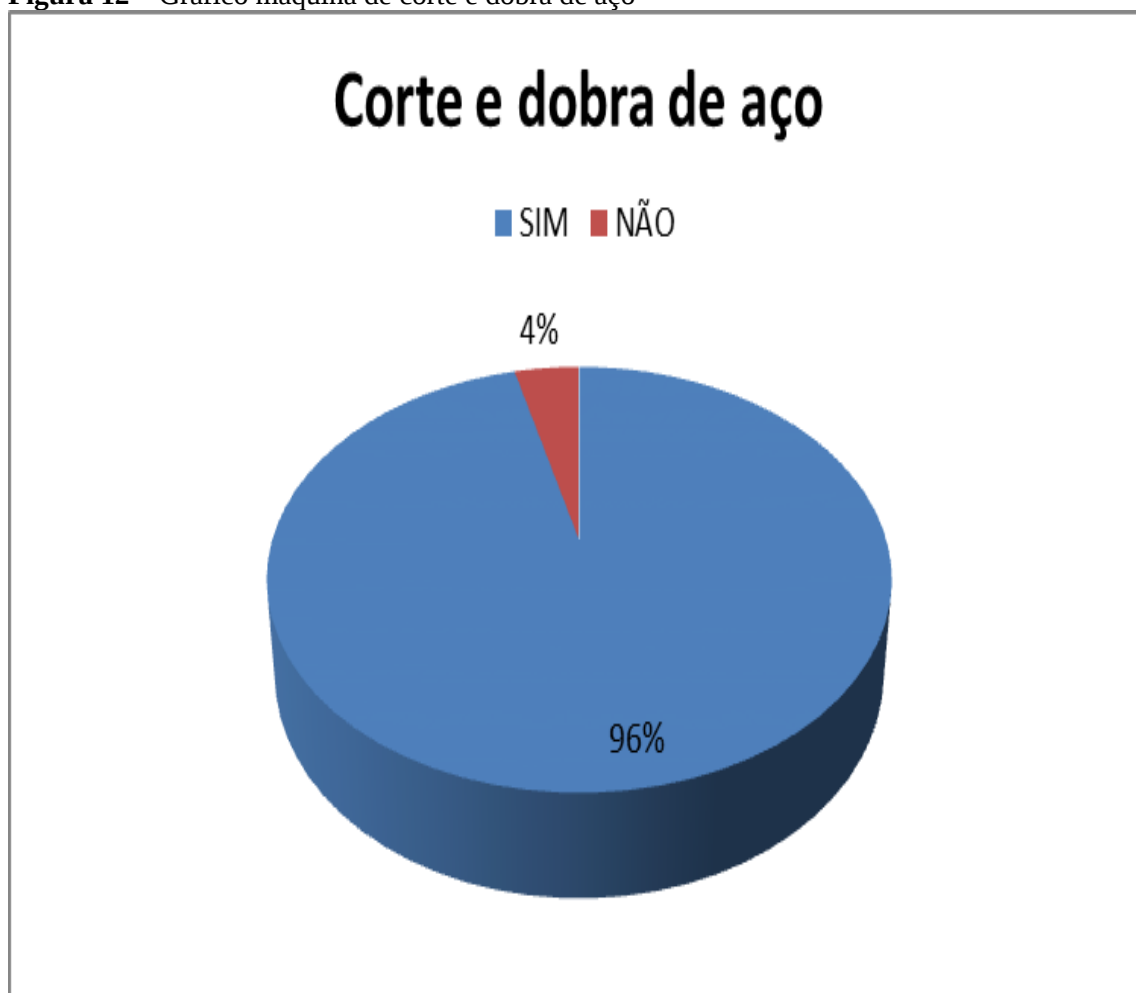
Quadro 1: Máquina de corte e dobra de aço.

Máquina de corte e dobra de aço	
Sim	24
Não	1

Fonte: Autor (2017).

Conforme mostra o Figura 12, os itens que atenderam o *check list* atingiram 96%, sendo que apenas 4% não atenderam.

Figura 12 – Gráfico máquina de corte e dobra de aço



Fonte: Autor (2017).

4.1.2 Ponte Rolante

A ponte rolante era instalada em local demarcado e sem obstáculos e também existia espaço suficiente para efetuar operação, manutenção, ajustes, limpeza e inspeção sem oferecer perigo para os trabalhadores. Porém os pisos não estavam limpos e livres de obstáculos conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 – Piso com obstáculos



Fonte: Autor (2017).

As ferramentas utilizadas no processo produtivo eram organizadas e armazenadas no almoxarifado da empresa. O local onde existia circulação de funcionários e os postos de trabalho era posicionado de maneira que não havia transporte e movimentação aérea de matérias. A instalação elétrica da máquina era projetada e mantida de forma que prevenisse os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão.

Todas as partes da máquina que estavam com possibilidade de ficar sobtensão estavam aterradas.

O acionamento e parada da máquina eram feitos por um controle que somente o operador tinha, acesso, assim impossibilitando que outra pessoa ligasse ou desligasse a máquina em caso de emergência, segue a foto do controle Figura 14.

Figura 14 – Controle da máquina



Fonte: Autor (2017).

À máquina ao ser energizada possuía dispositivo que impedia seu funcionamento automático. Como existia apenas um controle para ela isso impossibilitava que outro trabalhador não autorizado a ligasse. Ao acionar a ponte rolante era antecedido por um sinal sonoro de alarme.

A máquina possuía dispositivo de parada de emergência, porém o dispositivo estava junto ao controle da máquina, assim dificultando que outro trabalhador visualizasse. A ponte rolante era projetada para cargas de no máximo de 10 toneladas, os materiais transportados eram somente para o tipo e nunca excediam a carga máxima.

Figura 15 – Capacidade da ponte rolante



Fonte: Autor (2017).

A máquina era projetada para respeitar as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos solicitados pelos trabalhadores. Os pontos de trabalho eram projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, assim garantindo espaço suficiente para a operação. Na Figura 16 pode se observar a postura correta do trabalhador.

Figura 16 – Respeitando exigências posturais



Fonte: Autor (2017).

A máquina era instalada em local que possuía sistema de iluminação natural permanente e também sistema de iluminação artificial, assim proporcionando aos trabalhadores uma luminosidade adequada e segurança para os trabalhadores conforme mostra a Figura 17.

Figura 5 – Iluminação adequada



Fonte: Autor (2017).

Os trabalhadores executavam suas funções sem que o ritmo e a velocidade estivesse superior as suas capacidades físicas.

A máquina possuía sinalização de segurança para que os trabalhadores e terceiros estivessem cientes dos riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores. Conforme mostra a Figura18, a sinalização de segurança da máquina estava instalada na lateral da máquina e era de fácil compreensão.

Figura 68 – Sinalização de segurança



Fonte: Autor (2017).

A máquina era operada, inspecionada, feita suas manutenções e demais intervenções somente pelos trabalhadores que houvessem recebido capacitação para a máquina em questão. Os trabalhadores que participavam da operação, manutenção e inspeção e demais intervenções recebiam treinamento fornecido pela empresa.

Abaixo pode ser visualizado o *check list* utilizado para coleta de dados com as respostas para cada item.

CHECKLIST NR-12				
ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	N.A.
12.6	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, as áreas estão devidamente demarcadas?	X		
12.8	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, existe espaço suficiente para que os trabalhadores possam efetuar operação, manutenção, ajustes, limpeza e inspeção com segurança?	X		
12.9	O piso da fábrica, onde as máquinas estão instaladas e onde existe circulação, estão livres de obstáculos, limpos e nivelados?		X	
12.10	As ferramentas utilizadas no processo produtivo são organizadas e armazenadas corretamente?	X		
12.11	As máquinas estacionárias possuem medidas preventivas quanto a sua estabilidade para que não basculem e não se desloquem ao sofrerem vibrações, choques, forças externas ou qualquer outro motivo acidental?			X
12.12	As máquinas móveis que possuem rodízios, possuem travas?			X
12.13	As máquinas e as áreas de circulação de trabalhadores estão posicionadas de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores?	X		
12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos é projetada e mantida de modo a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão?	X		
12.15	As partes condutoras das máquinas ou qualquer parte que possa ficar sob tensão está aterrada?	X		
12.24	Os dispositivos de partida, acionamento e parada estão localizados em área segura, podendo ser ligado ou desligado por qualquer outra pessoa em caso de emergência e impedem que o operador acione ou desligue de forma involuntária?		X	
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizados?	X		
12.28	Os dispositivos de comando bimanual estão a uma distância segura da zona de perigo?			X
12.29	Os comandos bimanuais móveis instalados em pedestais estão estáveis e com altura compatível com o posto de trabalho para ficar ao alcance do trabalhador?			X
12.32	As máquinas e equipamentos possuem bloqueio de acionamento, para pessoas não autorizadas?	X		
12.33	O acionamento e o desligamento de máquinas de grande dimensão são antecedidos de sinal sonoro de alarme?	X		

12.38	As áreas onde as máquinas oferecem perigo, possuem sistema de segurança, como proteções fixas, proteções moveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a proteção á saúde e integridade física dos trabalhadores?			X
12.48	As máquinas e equipamentos que oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de matérias, possuem proteção que garante a saúde e segurança dos trabalhadores?			X
12.56	As máquinas e equipamentos possuem dispositivo de parada de emergência?	X		
12.57	Os dispositivos de parada de emergência são posicionados em locais de fácil acesso e de fácil visualização sem obstáculos?		X	
12.64	As maquinas e equipamentos possuem acessos permanentes fixados e seguros em todos os seus pontos de operação?			X
12.66	Os locais ou postos de trabalho acima do nível do solo em que há acesso de trabalhadores, para comando ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção, possuem plataformas de trabalho estáveis e seguras?			X
12.87	Os transportes de matérias são utilizados somente para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados?	X		
12.88	Os cabos de aço, corrente, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões são adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes?	X		
12.94	As máquinas e equipamentos são projetadas para respeitar as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores?	X		
12.98	Os postos de trabalho são projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados?	X		
12.102	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processo nas máquinas e equipamentos tem altura e são posicionados de forma a garantir boas condições de postura, movimentação e operação?	X		
12.103	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade?	X		
12.104	O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos são compatíveis com a capacidade física dos operadores?	X		
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostas, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores?	X		
12.117	A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento e é de fácil compreensão?	X		
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos são escritas em português – Brasil e legível?	X		

12.135	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos são realizadas por trabalhadores devidamente capacitados?	X		
12.136	Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos recebem capacitação conforme a sua função exercida?	X		

Após responder todos os itens do check list foi constatado que a ponte rolante atendeu a 22 itens, sendo que apenas 3 desses itens não estavam em conformidade, e se referiam ao piso da fábrica não estar limpo., O acionamento ou parada da máquina por motivo de emergência,. 8 itens não se aplicaram na máquina, pois estavam relacionados ao rodízio da máquina, e este não acontecia, dispositivos bi manuais, estacionamento da máquina, proteções fixas e móveis, risco de ruptura, acessos permanentes, acessos acima do nível do solo, conforme mostra o Quadro 2.

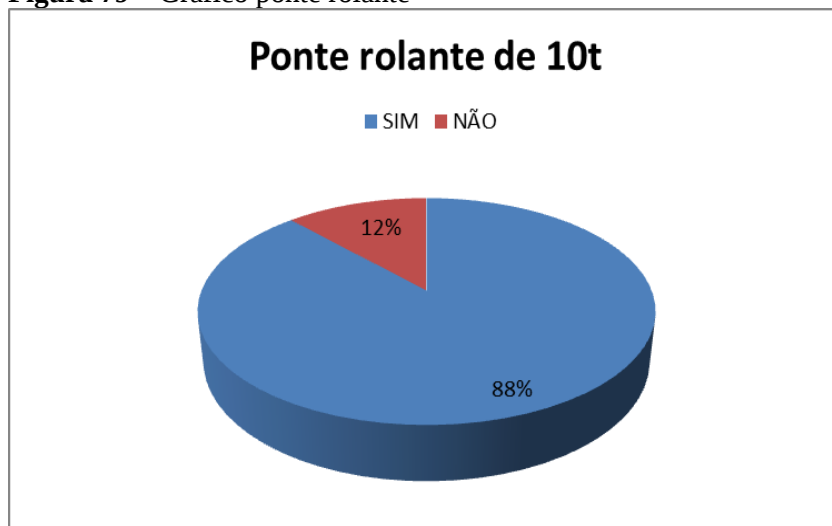
Quadro 2: Ponte Rolante

Máquina ponte rolante	
Sim	22
Não	3

Fonte: Autor (2017).

Conforme mostra a Figura19, os itens que atenderam o *check list* atingiram 88%, apenas 12%.

Figura 79 – Gráfico ponte rolante



Fonte: Autor (2017).

4.1.3 Misturador planetário

No local onde a máquina estava instalada, as áreas estavam devidamente demarcadas e com espaço suficiente para que os trabalhadores pudessem efetuar corretamente e com segurança a operação, manutenção ajustes, limpeza e inspeção. Porém o piso estava sujo e com obstáculos conforme mostra a Figura 20.

Figura 20 – Piso Sujo



Fonte: Autor (2017).

As ferramentas utilizadas no processo produtivo não estavam sendo armazenadas no almoxarifado conforme mostra a Figura 21.

Figura 21 – Ferramentas em local incorreto.



Fonte: Autor (2017).

A máquina estava estacionada de maneira que não comprometesse sua estabilidade, assim impossibilitando que a máquina se deslocasse ao sofrer vibrações, choques, forças externas ou qualquer outro motivo acidental.

A máquina e as áreas de circulação de trabalhadores estavam posicionadas de modo que não ocorressem transportes e movimentações aéreas de materiais sobre os trabalhadores.

As instalações elétricas da máquina eram projetadas e mantidas de modo a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão. Todas as partes da máquina que estavam com possibilidade de ficar sob tensão estavam devidamente aterrada.

Os dispositivos de partida, acionamento e parada da máquina estavam localizados em área segura, podendo ser ligado ou desligado por qualquer outra pessoa em caso de emergência e de modo a impedir que o operador acionasse ou desligasse de forma involuntária. Segue a Figura 22 mostrando o painel com os dispositivos.

Figura 22 – Dispositivos de partida, acionamento e parada.



Fonte: Autor (2017).

Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuíam dispositivo que impedia seu funcionamento automático ao ser energizado.

A máquina não possuía bloqueio de acionamento, para pessoas não autorizadas. As áreas onde a máquina oferecia perigo possuíam guarda corpos fixos.

A máquina possuía dispositivo de parada de emergência. Porém o dispositivo de parada de emergência estava localizado em uma cabine, assim dificultando a visualização por outra pessoa e também dificultando a chegada até o dispositivo.

A máquina possuía acessos permanentes fixados e seguros em todos os seus pontos de operação. Os locais de trabalho acima do nível do solo em que havia acesso de trabalhadores, para comandos ou quaisquer outras intervenções habituais como, operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção portavam plataformas de trabalho estáveis e seguras conforme mostra a Figura 23.

Figura 83 – Plataforma estável e segura.



Fonte: Autor (2017).

A máquina era projetada de maneira que respeitasse as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelo operador.

O posto de trabalho era projetado para permitir alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação da máquina.

Os locais destinados ao manuseio de matérias tinham altura e eram posicionados de forma a garantir boas condições de postura, movimentação e operação.

O local de trabalho possuía sistema de iluminação natural permanente e artificial assim possibilitando boa visibilidade para os trabalhadores.

O ritmo de trabalho e a velocidade da máquina eram compatíveis com a capacidade física do operador.

A máquina, bem como instalações em que se encontrava, era sinalizada para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estavam expostos, as instruções de operação e manutenção para garantir a integridade física e saúde dos trabalhadores. A sinalização de segurança ficava destacada na máquina e era de fácil compreensão, em língua portuguesa e legível.

A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções na máquina eram realizadas por trabalhadores devidamente capacitados. A capacitação era realizada por empresa terceirizada antes do trabalhador começar a trabalhar.

Abaixo pode ser visualizado o *check list* utilizado para coleta de dados com as respostas para cada item.

CHECKLIST NR-12				
ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	N.A.
12.6	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, as áreas estão devidamente demarcadas?	X		
12.8	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, existe espaço suficiente para que os trabalhadores possam efetuar operação, manutenção, ajustes, limpeza e inspeção com segurança?	X		
12.9	O piso da fábrica, onde as máquinas estão instaladas e onde existe circulação, estão livres de obstáculos, limpos e nivelados?		X	
12.10	As ferramentas utilizadas no processo produtivo são organizadas e armazenadas corretamente?		X	
12.11	As máquinas estacionárias possuem medidas preventivas quanto a sua estabilidade para que não basculem e não se desloquem ao sofrerem vibrações, choques, forças externas ou qualquer outro motivo acidental?	X		
12.12	As máquinas móveis que possuem rodízios, possuem travas?			X
12.13	As máquinas e as áreas de circulação de trabalhadores estão posicionadas de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores?	X		
12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos é projetada e mantida de modo a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão?	X		
12.15	As partes condutoras das máquinas ou qualquer parte que possa ficar sob tensão está aterrada?	X		

12.24	Os dispositivos de partida, acionamento e parada estão localizados em área segura, podendo ser ligado ou desligado por qualquer outra pessoa em caso de emergência e impedem que o operador acione ou desligue de forma involuntária?	X		
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizados?	X		
12.28	Os dispositivos de comando bimanual estão á uma distância segura da zona de perigo?			X
12.29	Os comandos bimanuais móveis instalados em pedestais estão estáveis e com altura compatível com o posto de trabalho para ficar ao alcance do trabalhador?			X
12.32	As máquinas e equipamentos possuem bloqueio de acionamento, para pessoas não autorizadas?	X		
12.33	O acionamento e o desligamento de máquinas de grande dimensão são antecedidos de sinal sonoro de alarme?			X
12.38	As áreas onde as máquinas oferecem perigo, possuem sistema de segurança, como proteções fixas, proteções moveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a proteção á saúde e integridade física dos trabalhadores?	X		
12.48	As máquinas e equipamentos que oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de matérias, possuem proteção que garante a saúde e segurança dos trabalhadores?			X
12.56	As máquinas e equipamentos possuem dispositivo de parada de emergência?	X		
12.57	Os dispositivos de parada de emergência são posicionados em locais de fácil acesso e de fácil visualização sem obstáculos?		X	
12.64	As maquinas e equipamentos possuem acessos permanentes fixados e seguros em todos os seus pontos de operação?	X		
12.66	Os locais ou postos de trabalho acima do nível do solo em que há acesso de trabalhadores, para comando ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção, possuem plataformas de trabalho estáveis e seguras?	X		
12.87	Os transportes de matérias são utilizados somente para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados?			X
12.88	Os cabos de aço, corrente, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões são adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes?			X
12.94	As máquinas e equipamentos são projetadas para respeitar as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores?	X		
12.98	Os postos de trabalho são projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados?	X		

12.102	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processo nas máquinas e equipamentos tem altura e são posicionados de forma a garantir boas condições de postura, movimentação e operação?	X		
12.103	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade?	X		
12.104	O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos são compatíveis com a capacidade física dos operadores?	X		
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostas, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores?	X		
12.117	A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento e é de fácil compreensão?	X		
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos são escritas em português – Brasil e legível?	X		
12.135	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos são realizadas por trabalhadores devidamente capacitados?	X		
12.136	Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos recebem capacitação conforme a sua função exercida?	X		

Após responder todos os itens do check list foi constatado que o misturador planetário atendeu a 23 itens, 3 itens. Só não estavam em conformidade, os itens que se referiam ao piso da fábrica não estar limpo, as ferramentas utilizadas estavam armazenadas em local inadequado e o dispositivo de parada de emergência estava em local de difícil visualização, 7 itens não se aplicaram na máquina, pois estes itens eram relacionados a rodízio da máquina, e este não acontecia, dispositivos bi manuais, riscos de ruptura, transporte de matérias, elementos de tração ou suspensão conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3: Misturador planetário

Máquina misturador planetário	
Sim	23
Não	3

Fonte: Autor (2017).

Conforme mostra a Figura 24, os itens que atenderam o *check list* atingiram 88%, apenas 12%.

Figura 94 – Gráfico misturador planetário.



Fonte: Autor (2017).

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo verificar o cumprimento da norma regulamentadora número 12 nas máquinas e equipamentos da fábrica de pré-moldados. Foi aplicado um *checklist* de 33 itens em três máquinas, esses itens foram elaborados seguindo a norma NR-12.

O item relacionado ao sistema de iluminação das máquinas foi atendido por todas as máquinas, trazendo boa visibilidade para os trabalhadores. Outro item que também estava em conformidade foi o relacionado a ergonomia, as máquinas eram projetadas para respeitar as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos trabalhadores, garantindo espaço suficiente para operação. Todos os trabalhadores que estavam envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções nas máquinas recebiam capacitação conforme a função exercida.

Um dos itens relacionado ao arranjo físico, não estava em conformidade em nenhuma das máquinas, pois os pisos onde as máquinas estavam instaladas e existia circulação de trabalhadores, estavam sujos e com obstáculos.

Alguns itens relacionados aos dispositivos de partida, acionamento e parada não foram aplicados nas máquinas pois elas não eram equipadas com este sistema de operação. Também outro item que não se aplicou foi o relacionado ao rodizio das máquinas, pois somente um trabalhador que operava sua máquina.

Logo após o *checklist* ser aplicada e os gráficos serem gerados, obtiveram-se para a máquina de corte e dobra de aço os seguintes resultados: 73% dos itens estavam em conformidade, estes eram relacionados aos dispositivos de parada de emergência, meios de acesso permanente, transportes de matérias, aspectos ergonômicos e capacitação apenas 3% não se encontravam em conformidade, estes itens eram relacionados aos arranjos físicos e instalações e instalações elétricas e 24% dos itens não foram aplicados na máquina. Para a ponte rolante teve-se o pior resultado com 67% dos itens em conformidade, estes relacionados as instalações elétricas, sistema de segurança, transporte de matérias, aspecto ergonômico, riscos adicionais e capacitação 24% não foram aplicados e 9% estavam em desacordo, o misturador planetário atingiu 70% de conformidade com os itens relacionados as instalações elétricas, dispositivos de partida, acionamento e parada, sistema de segurança, meios de acesso permanente, aspecto ergonômico, riscos adicionais e capacitação dos trabalhadores

21% não foram aplicados e 9% dos itens estavam em desacordo relacionados aos arranjos físicos e dispositivo de parada de emergência.

Com os resultados, pode se concluir que as máquinas e equipamentos da fábrica precisam de adequações, porém as máquinas estão de acordo com a maioria dos itens do *checklist*, assim garantindo que os funcionários estão trabalhando em local seguro.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Verificação do cumprimento de entrega de EPI's, seguindo a norma regulamentadora número 6.
- Levantamento de custo para adequação dos itens que não foram cumpridos neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ABIMAQ. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. MANUAL DE INSTRUÇÕES DA NORMA REGULAMENTADORA NR-12. SÃO PAULO, 2014. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.ABIMAQ.ORG.BR/COMUNICACOES/DECI/MANUAL-DE-INSTRUcoes-DA-NR-12.PDF](http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/deci/manual-de-instrucoes-da-nr-12.pdf). ACESSO EM 29/05/2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 12 – SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. BRASÍLIA: MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2015. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.MTPS.GOV.BR/SEGURANCA-E-SAUDE-NO-TRABALHO/NORMATIZACAO/NORMASREGULAMENTADORAS/NORMA-REGULAMENTADORA-N-12-SEGURANCA-NO-TRABALHO-EM-MAQUINAS-EEQUIPAMENTOS](http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normasregulamentadoras/norma-regulamentadora-n-12-seguranca-no-trabalho-em-maquinas-eequipamentos). ACESSO EM: 20/03/2017.

DEMAG. MÁQUINAS. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.DEMAGCRANES.COM.BR/PRODUTOS/EQUIPAMENTOS-PARA-CONCRETO/](http://www.demagcranes.com.br/produtos/equipamentos-para-concreto/) ACESSO EM 23/09/2016.

EBAH. RAMOS DA ENGENHARIA CIVIL. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.EBAH.COM.BR](http://www.ebah.com.br)>. ACESSO EM: 01/06/2017.

HINZE, J. INDIRECT COSTS OF CONSTRUCTION ACCIDENTS. AUSTIN: THE CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE, 1991.

JCB. EQUIPAMENTOS DE COMPACTAÇÃO. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.JCBBRASIL.COM.BR/PRODUCTS/MAQUINAS/EQUIPAMENTOS-DE-COMPACTACAO.ASPX](http://www.jcbbrasil.com.br/products/maquinas/equipamentos-de-compactacao.aspx). ACESSO EM 04/05/2017.

KOMATSU. MOTONIVELADORAS. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.KOMATSU.COM.BR/PORTAL/?PAGE_ID=235#.V1q_ULsRLIU](http://www.komatsu.com.br/portal/?page_id=235#.V1q_ULsRLIU). ACESSO EM 03/05/2017.

LUFT, C. P. MINIDICIONÁRIO LUFT. SÃO PAULO: ÁTICA, 2001.
RIELI. ENGENHARIA CIVIL. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.RIELI.COM.BR/](http://www.rieli.com.br/)>. ACESSO EM: 01/06/2017.

MENEGOTTI. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.MENEGOTTI.NET/PRODUTOS/EQUIPAMENTOS-PARA-CONCRETO](http://www.menegotti.net/produtos/equipamentos-para-concreto)> ACESSO EM 04/07/2017.

MARCHETTI, ERMANO. LEGISLAÇÃO DE SEGURANÇA E MEDICINA NO TRABALHO: MANUAL PRÁTICO – FIESP/ CIESP (2003). DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.FIESP.COM.BR/DOWNLOAD/LEGISLACAO/MEDICINA_TRABALHO.PDF](http://www.fiesp.com.br/download/legislacao/medicina_trabalho.pdf)>. ACESSO EM 30 DE JUNHO DE 2017.

MEDEIROS, JOSÉ ALYSSON DEHON MORAES; RODRIGUES, CELSO LUIZ PEREIRA. A EXISTÊNCIA DE RISCOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUA RELAÇÃO COM O SABER OPERÁRIO. PARAÍBA: PPGEP/UFPB, 2009.

NBR 14280:2001 – CADASTRO DE ACIDENTE DO TRABALHO – PROCEDIMENTO E CLASSIFICAÇÃO.

PEREIRA, F. S. C. HISTÓRIA DA ENGENHARIA, 2013. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.CREA-RN.ORG.BR/ARTIGOS/VER/120](http://www.crea-rn.org.br/artigos/ver/120). ACESSO EM: 30/05/2017.

PORTAL SÃO FRANCISCO. ENGENHARIA CIVIL. DISPONÍVEL EM: [<HTTP://WWW.PORTALSAOFRANCISCO.COM.BR/>](http://www.portalsaofrancisco.com.br/). ACESSO EM: 01/06/2017.

RIELI. ENGENHARIA CIVIL. DISPONÍVEL EM: [<HTTP://WWW.RIELI.COM.BR/>](http://www.rieli.com.br/). ACESSO EM: 07/08/2017.

RODRIGUES, C.L.P. EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO. ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO I. RIO DE JANEIRO: UFRJ, 1986.

SILVA, MARCO A. D. DA. SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO. SÃO PAULO: BEST SELLER, 1993.

TAKAHASHI, MARA ALICE BATISTA CONTI; ET AL. PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO E RISCO DE ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO COM BASE NA ANÁLISE COLETIVA DO TRABALHO (ACT), SAÚDE SOC. SÃO PAULO, v.21, n.4, p.976-988, 2012.

VANESSA DOS SANTOS COELHO. EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO. DISPONÍVEL EM: [HTTP://WWW.EBAH.COM.BR/CONTENT/ABAAAE29GAA/EVOLUCAO-SEGURANCA-TRABALHO](http://www.ebah.com.br/content/ABAAAE29GAA/evolucao-seguranca-trabalho). ACESSO EM: 03/05/2017.

ANEXOS

CHECKLIST NR-12				
ITEM	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	N.A.
12.6	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, as áreas estão devidamente demarcadas?			
12.8	Nos locais onde as máquinas estão instaladas, existe espaço suficiente para que os trabalhadores possam efetuar operação, manutenção, ajustes, limpeza e inspeção com segurança?			
12.9	O piso da fábrica, onde as máquinas estão instaladas e onde existe circulação, estão livres de obstáculos, limpos e nivelados?			
12.10	As ferramentas utilizadas no processo produtivo são organizadas e armazenadas corretamente?			
12.11	As máquinas estacionárias possuem medidas preventivas quanto a sua estabilidade para que não basculem e não se desloquem ao sofrerem vibrações, choques, forças externas ou qualquer outro motivo acidental?			
12.12	As máquinas móveis que possuem rodízios, possuem travas?			
12.13	As máquinas e as áreas de circulação de trabalhadores estão posicionadas de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores?			
12.14	As instalações elétricas das máquinas e equipamentos é projetada e mantida de modo a prevenir os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão?			
12.15	As partes condutoras das máquinas ou qualquer parte que possa ficar sob tensão está aterrada?			
12.24	Os dispositivos de partida, acionamento e parada estão localizados em área segura, podendo ser ligado ou desligado por qualquer outra pessoa em caso de emergência e impedem que o operador acione ou desligue de forma involuntária?			
12.25	Os comandos de partida ou acionamento das máquinas possuem dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizados?			
12.28	Os dispositivos de comando bimanual estão a uma distância segura da zona de perigo?			
12.29	Os comandos bimanuais móveis instalados em pedestais estão estáveis e com altura compatível com o posto de trabalho para ficar ao alcance do trabalhador?			
12.32	As máquinas e equipamentos possuem bloqueio de acionamento, para pessoas não autorizadas?			
12.33	O acionamento e o desligamento de máquinas de grande dimensão são antecedidos de sinal sonoro de alarme?			
12.38	As áreas onde as máquinas oferecem perigo, possuem sistema de segurança, como proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a proteção à saúde e integridade física dos trabalhadores?			

12.48	As máquinas e equipamentos que oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de matérias, possuem proteção que garante a saúde e segurança dos trabalhadores?			
12.56	As máquinas e equipamentos possuem dispositivo de parada de emergência?			
12.57	Os dispositivos de parada de emergência são posicionados em locais de fácil acesso e de fácil visualização sem obstáculos?			
12.64	As máquinas e equipamentos possuem acessos permanentes fixados e seguros em todos os seus pontos de operação?			
12.66	Os locais ou postos de trabalho acima do nível do solo em que há acesso de trabalhadores, para comando ou quaisquer outras intervenções habituais nas máquinas e equipamentos, como operação, abastecimento, manutenção, preparação e inspeção, possuem plataformas de trabalho estáveis e seguras?			
12.87	Os transportes de matérias são utilizados somente para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados?			
12.88	Os cabos de aço, corrente, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões são adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes?			
12.94	As máquinas e equipamentos são projetadas para respeitar as exigências posturais, cognitivas, movimentos e esforços físicos demandados pelos operadores?			
12.98	Os postos de trabalho são projetados para permitir a alternância de postura e a movimentação adequada dos segmentos corporais, garantindo espaço suficiente para operação dos controles nele instalados?			
12.102	Os locais destinados ao manuseio de materiais em processo nas máquinas e equipamentos tem altura e são posicionados de forma a garantir boas condições de postura, movimentação e operação?			
12.103	Os locais de trabalho das máquinas e equipamentos possuem sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade?			
12.104	O ritmo de trabalho e a velocidade das máquinas e equipamentos são compatíveis com a capacidade física dos operadores?			
12.116	As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, possuem sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostas, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores?			
12.117	A sinalização de segurança fica destacada na máquina ou equipamento e é de fácil compreensão?			
12.119	As inscrições das máquinas e equipamentos são escritas em português – Brasil e legível?			
12.135	A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos são realizadas por trabalhadores devidamente capacitados?			
12.136	Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e			

	demais intervenções em máquinas e equipamentos recebem capacitação conforme a sua função exercida?			
--	--	--	--	--