

PRODUÇÃO ENXUTA COM SEGURANÇA E BAIXO CUSTO

Tainara Rainer da Costa Fabrete de Souza*

Gustavo Fernandes Negrís Lima**

RESUMO

Os riscos ocupacionais presentes nos ambientes de trabalho podem variar entre físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos/acidentes, de acordo com o tipo de atividade. Paralelo aos riscos ocupacionais, este trabalho traz mais duas vertentes, que é a produção enxuta e o baixo custo produtivo. Tem-se como objetivo apresentar um paralelo entre as três definições e classificando-os dentro da Matriz GUT (gravidade, urgência e tendência). Os resultados obtidos através da classificação da matriz GUT para os grupos de riscos, tiveram como resultado a seguinte ordem: riscos ergonômicos, riscos mecânicos/acidentes, riscos físicos, riscos químicos, e com a pontuação zerada, os riscos biológicos, cada grupo de risco foi classificado com um conjunto de fatores de riscos. Foi percebido alguns fatores de riscos merecem uma tratativa imediata a fim de evitar acidentes ou incidentes, e conseqüentemente aumento dos custos produtivos, levando em consideração a implicação do absenteísmo. O principal resultado encontrado foi quanto a atividade com objetos cortantes e/ou perfurocortantes da atividade com facas, a qual foi sugerido que seja adicionado às linhas produtivas um processo de corte automatizado, acrescentando um sistema de puxar e empurrar a lâmina de corte, devidamente protegida contra choques acidentais.

Palavras-chave: Riscos Ocupacionais. Produção Enxuta. Baixo Custo Produtivo. Matriz GUT.

ABSTRACT

The occupational risks present in work environments can vary between physical, chemical, biological, ergonomic, and mechanical/accidents, according to the type of activity. Parallel to the occupational risks, this work brings two more aspects, which are lean production and low production cost. The objective is to present a parallel between the three definitions and classifying them within the GUT Matrix (severity, urgency, and tendency). The results obtained through the classification of the GUT matrix for the groups of risks, had the following order: ergonomic risks, mechanical risks/accidents, physical risks, chemical risks, and with a zero score, the biological risks, each risk group was classified with a set of risk factors. It was perceived that some risk factors deserve an immediate treatment in order to avoid accidents or incidents, and consequently increased production costs, taking into account the implication of absenteeism. The main result found was regarding the activity with sharp and/or perforating objects in the activity with knives, which was suggested that an automated cutting process be added to the production lines, adding a push-pull system for the cutting blade, properly protected against accidental shocks.

Keywords: Occupational Risks. Lean Production. Low Productive Cost. GUT Matrix.

* Rede de Ensino Doctum – Unidade Serra – tainarafabrete@gmail.com – graduando em Engenharia de Produção

** Rede de Ensino Doctum – Unidade Serra – prof.gustavo.lima@doctum.edu.br – orientador do trabalho

1. Introdução

Diante dos riscos ocupacionais presentes nos ambientes de trabalho, sejam de natureza física, ruído por exemplo, química - vapores ou névoas, biológicos - vírus e bactérias, ergonômicos - posturas inadequadas ou de acidentes - pisos irregulares, e das constantes mudanças nas atividades operacionais, seja no âmbito de novas tecnologias e/ou novos processos produtivos, faz-se necessário uma abordagem objetiva focando não somente uma produção enxuta (*Lean Manufacturing*), mas também visando a segurança e saúde de todos os envolvidos no processo, ambas atividades à baixo custo.

A produção enxuta é um sistema de gestão que estabelece uma diretriz de norteamento dentro de uma organização com o objetivo de melhorar continuamente seus processos produtivos, organizacionais e gerenciais. Essa está relacionada a benefícios da redução com custos produtivos, absenteísmos e demais custos ligados direto e indiretamente às empresas.

O desenvolvimento deste trabalho vai além da redução de custos, mas principalmente à redução dos riscos aos quais os funcionários possam estar expostos. O estudo de caso, refere-se a uma pesquisa em um setor/processo produtivo, verificando a adesão dos processos produtivos às ferramentas de *Lean Manufacturing*, quais demandas são utilizadas, utilização de estoques, planejamento e padronização da produção e gestão visual, se abordados assuntos de organização, indicadores, quadro de produção ou outra ferramenta de gestão visual, tendo como objetivo principal a redução de custos com estoque e matéria-prima, redução de tempo e consequentemente redução dos acidentes de trabalho.

“Poucos trabalhos têm sido publicados apresentando benefícios à saúde e à segurança na implantação de práticas do Lean, assim como poucos gestores e especialistas em segurança e saúde têm se aprofundado nesse conhecimento de modo a melhorar a gestão dos riscos dentro do ambiente de trabalho” (CARVALHO; PICCHI; CAMARINI; CHAMON, 2016).

Tendo em vista esse contexto, o presente artigo tem como objetivo relacionar a segurança do trabalho com a produção enxuta e o baixo custo de tais abordagens, observando-se a carência da gestão dos riscos ocupacionais, que por muitas vezes resultam em acidentes de trabalho, podendo estes ser de condição pessoal ou material,

podendo ser apenas perda de patrimônio físicos ou ambientais, até mesmo redução da capacidade do trabalhador, e em casos mais severos, até à morte.

2. Referencial Teórico

2.1. Aspectos Culturais da Segurança do Trabalho

A segurança do trabalho dispõe de diversas obrigações, principalmente em relação à geração de programas, dentre eles pode-se citar os principais: a) Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), conforme determina a Norma Regulamentadora 09 (NR-09) - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos, Portaria 3.214/78); b) Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme NR-07 ; Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), conforme NR-18.

Tratando-se de riscos presentes nos ambientes de trabalho, considera-se os riscos ambientais e ocupacionais existentes.

A partir da entrada em vigor das alterações da NR 1, que se dará em 2022, será necessário a gestão não só dos riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos), que já eram previstos pela NR 9 desde a sua criação, em 1978, através do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), mas também dos ergonômicos e de acidentes do trabalho (BRASIL, 2019) através do chamado Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que deve estar contido no GRO. (Heidtmann-Bemvenuti, 2021, p. 06).

Contudo, a cultura predominante na maior parte das empresas trata os referidos documentos apenas como exigência legal e evidência de 'gaveta', por vezes estão em desconformidade com a Lei e resultam em fiscalização pela Superintendência Regional do Trabalho e Emprego (SRTE) e/ou Ministério Público, ocasionando encargos trabalhistas. De acordo com Oliveira (2003):

Por mais elaborado que seja um programa de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) e por melhores que sejam as ferramentas por ele disponibilizadas para o diagnóstico e a solução dos riscos do trabalho, se não houver disposição e participação comprometida de todos os envolvidos em suas ações, especialmente do corpo gerencial da empresa, os resultados por ele produzidos serão limitados, tanto do ponto de vista quantitativo, quanto qualitativo. Pior do que os poucos resultados na correção dos riscos do trabalho é o baixo desempenho na manutenção das medidas corretivas porventura implementadas (Oliveira, 2013, p. 04).

Outrossim relacionado com a ausência do comportamento seguro dos trabalhadores, onde destaca Oliveira (2003):

A incidência de acidentes relacionados ao cometimento de erros no trabalho não é pequena no universo dos acidentes registrados e estudados. Milhares de

trabalhadores morrem ou mutilam-se todos os anos no Brasil e em outras partes do mundo, em decorrência de acidentes do trabalho cujas causas vão desde a precariedade das condições físicas do ambiente onde o trabalho se realiza, às diversas formas de distorções em sua forma de organização até os comportamentos inadequados dos trabalhadores, traduzidos em erros comprometedores na execução de suas tarefas. A inclusão do comportamento dos trabalhadores no conjunto dos fatores causais de acidentes do trabalho, quando cabível, de forma alguma significa debitar aos trabalhadores acidentados a culpa pelos acidentes e, conseqüentemente, pelos danos deles decorrentes, incluindo invalidez e morte (Oliveira, 2013, p. 05).

Vale ressaltar que o comportamento seguro não está apenas relacionado com a conduta em que o trabalhador tem ou adora no ambiente de trabalho, mas também a diversos outros fatores, como por exemplo a organização do trabalho, no âmbito operacional e gerencial. Existe uma máxima entre os profissionais de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) que confirma o caráter participativo e cessionário de poder que uma cultura de prevenção deve assumir, defendendo que segurança é responsabilidade de todos. É isso. A responsabilidade é de todos, mas começa no olhar, no sentimento e na ação cada um, do andar mais alto do prédio da diretoria até a última bancada do último galpão no fundo da fábrica (BLEY, 2006).

Ainda no contexto de acidentes de trabalho, de acordo com o AEPS - Anuário Estatístico da Previdência Social de 2013, foram registrados um total de 717.911 acidentes de trabalho, porém pode-se observar, na tabela 01, tais valores estão em discrepância com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS):

Tabela 01 – Pessoas que referiram ter sofrido acidente de trabalho nos últimos 12 meses

Sexo	PNS	%	Previdência	%	Razão
Total	4.948.000	100,00	717.911	100,00	6,89
Masculino	3.493.000	70,59	494.746	68,91	7,06
Feminino	1.455.000	29,41	223.152	31,08	6,52

Fonte: IBGE (2013), MPS (2013)

2.1.1. Gestão dos riscos e processos produtivos

Conforme as legislações atuais referentes a segurança do trabalho, de acordo com o artigo 200 da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), o Ministério do Trabalho dispõe de normas exclusivas relacionadas à segurança do trabalho. Tais normas são chamadas de Normas Regulamentadoras, encontradas na Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Atualizada atualmente (2020), a NR-01 (Norma Regulamentadora 01), é de obrigatoriedade do empregador, dentre outros pontos, cumprir e fazer cumprir disposições

referentes a todas as demais normas aplicáveis à empresa, e informar aos trabalhadores os riscos existentes nos ambientes de trabalho e as medidas de prevenção adotadas pela empresa para eliminar ou reduzir esses riscos.

Perante tantas obrigаторiedades e as altas demandas produtivas, faz-se necessário entender e estudar os processos produtivos, principalmente os mais complexos, que demandam mais tempo e que possuem um quantitativo significativo de riscos

2.2. Produção enxuta

O termo produção enxuta ou manufatura enxuta, surgiu na década de 50, quando Eiji Toyoda e Taiichi Ohno realizaram uma visita na fábrica da Ford, nos Estados Unidos, criando então o termo Sistema Toyota de Produção ou Produção Enxuta. O emprego do termo de produção enxuta fornece elementos competitivos entre empresas, pois traz benefícios como aumento da produtividade, melhoria da qualidade, otimização na utilização da matéria-prima, dos insumos e outros recursos, fatores esses de importância relevante frente à necessidade da busca contínua da excelência empresarial no mundo atual, conforme menciona ELIAS e MAGALHÃES (2003).

O principal objetivo da produção enxuta é opor-se ao desperdício, de forma a identificá-los e eliminá-los, tendo como premissa a redução dos custos produtivos e a satisfação do cliente final, tendo como retorno o valor agregado ao produto.

2.3. Baixo custo produtivo

Falar em processo produtivo a baixo custo remete a uma estratégia conhecida como Produção + limpa (P+L) (SENAI.RS, 2003), que trata como uma das principais vantagens a redução da quantidade de insumos, nos custos de mão-de-obra, matérias-primas e energia, evitando assim, desperdícios, não somente materiais, mas também de tempo, resultando em redução econômica do processo.

De acordo com SHINGO (2007), muitas empresas determinam o preço de seus produtos, utilizando o seguinte princípio básico de custo: $\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço da Venda}$. Porém a Toyota não aceita essa fórmula, em vez disso, como é o mercado (o consumidor) quem sempre determina o preço da venda adequado, a Toyota utiliza o princípio de “não custo”: $\text{Preço de Venda} - \text{Custo} = \text{Lucro}$.

Sendo assim, entende-se que o custo está relacionado com o formato do processo produtivo, seja através dos gastos ou da economia realizada no processo, ou seja, um processo demorado e custoso economicamente, gerará um produto final com o custo mais elevado, em contrapartida, um processo menos custoso de tempo e dinheiro, terá como resultado final, um produto a um preço mais justo e competitivo.

2.4. Segurança do trabalho x baixo custo produtivo x produção enxuta

Traçando-se um ponto comum entre as três definições, pode-se demonstrar como o processo de produção pode ocorrer de forma segura, produtiva e com custo baixo. Para isso, faz-se necessário que o método apresentado nesta pesquisa seja entendido e aplicado de forma correta de acordo com a atividade ou processo a ser reestruturado.

Aplicando-se à indústria de estudo, nomeada aqui como *XY Indústria*, empresa de reciclagem de resíduos plásticos industriais, tendo como produtos finais materiais extrudados, tais como cordoalhas dielétricas (figura 01), tubos espirais (figura 02), suporte duplo para cabos de fibra ótica, esticadores e fios de espinar dielétricos. Tendo-se como principal objeto de estudo o setor específico de fabricação de tubos espirais e cordoalhas dielétricas, denominadas setor de extrusão. Neste setor, as matérias-primas para os processos produtivos são basicamente os polímeros (“virgens” e do processo de reciclagem de resíduos plásticos industriais), para o processo de tubos espirais; bem como os mesmos polímeros e rolos de feixe de fibras aramidadas, popularmente conhecida como Kevlar®, para o processo produtivo de cordoalhas dielétricas.



Figura 01: Cordoalha Dielétrica



Figura 02: Tubos Espirais

3. Metodologia

3.1. Procedimentos técnicos

Inicialmente, deve-se realizar uma visita de reconhecimento dos processos de trabalho, onde se identifica qual ou quais processos serão verificados, estudados e reestruturados, caso viável e necessário. A etapa dois, após definição do setor ou processo, consiste na verificação dos riscos presentes no ambiente/processo, através de verificação visual e entrevista com os trabalhadores.

A empresa deste estudo, *XY Indústria*, do ramo de atividades reciclagem de resíduos plásticos industriais, localizada no município de Serra/ES, no mercado desde 2012, com mais de 20 milhões de metros de cordoalhas dielétricas vendidos.

3.1.1. Visita de reconhecimento de processos de trabalho

No processo inicial da visita, serão levantados os dados conforme quadro, com verificação de ferramentas das quais a empresa faz uso, referente à manufatura enxuta, verificando os dados da empresa, o ramo de atividades, seus principais produtos/setores, onde todas as linhas do quadro devem ser preenchidas com as informações da empresa.

Visita de reconhecimento de processos de trabalho – Etapa 01

Dados da Empresa	Tipo de estoque (matéria-prima)
Razão Social:	
CNPJ:	
Ramo de atividade:	Tipo de estoque (produto acabado)
Contato:	
Endereço:	
Exportação: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Nº de funcionários:	Gestão visual (organização, indicadores, quadro de produção)
Jornada de trabalho/turno:	
Processo produtivo/ferramentas de manufatura enxuta	
Descrição do processo produtivo:	Planejamento produtivo
Setores:	Instrução de trabalho
Produtos:	
Data:	

Fonte: autoria própria

Quadro 01 – Visita de reconhecimento de processos de trabalho - Etapa -01

3.1.2. Verificação dos riscos

Definindo-se o setor ou processo produtivo, utiliza-se o Quadro 02: Verificação de Riscos - Etapa 2 (apêndice I) para verificar os riscos, primeiramente identificamos a quantidade de trabalhadores expostos ao processo ou setor analisado. Na primeira coluna pode-se observar os riscos a serem verificados, sendo físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e acidentes ou mecânicos, conforme especificação de cada risco na coluna seguinte, fatores de risco. Após verificação do risco, identificamos o uso de EPI/EPC (Equipamento de proteção individual ou equipamento de proteção coletiva), onde serão classificados em uma matriz conhecida como método GUT (gravidade, urgência e tendência), que de acordo com Fáveri (2016), ao encarar os riscos como problemas, a ferramenta oferece uma pertinente apreciação das variáveis gravidade (G), urgência (U) e tendência (T), resultando no escalonamento das prioridades. Utiliza-se os padrões do método citado para priorizar as medidas futuras a serem abordadas.

4. Resultados e Discussões

Verificando-se o processo do setor de trabalho em estudo, a apresentação da filosofia das três vertentes, produção enxuta, baixo custo e segurança do trabalho, inicia-se a apresentação dos resultados através do Gráfico 01, Gráfico 02, Gráfico 03, Gráfico 04, Gráfico 05 e Gráfico 06.

Observa-se os resultados apresentados no gráfico 01, separados por tipo de riscos (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos/acidentes), com base na pontuação da Matriz GUT, conforme o Quadro 02: Verificação de Riscos - Etapa 2 (apêndice I), a qual os pontos variam de 1 (um) a 5 (cinco), de acordo com o tipo de exposição verificada, totalizando 125 pontos por linha de fator de risco. Sendo a pontuação máxima se refere aos riscos ergonômicos, seguido dos riscos mecânicos/acidentes, aos quais foram verificados no ambiente de trabalho em estudo.

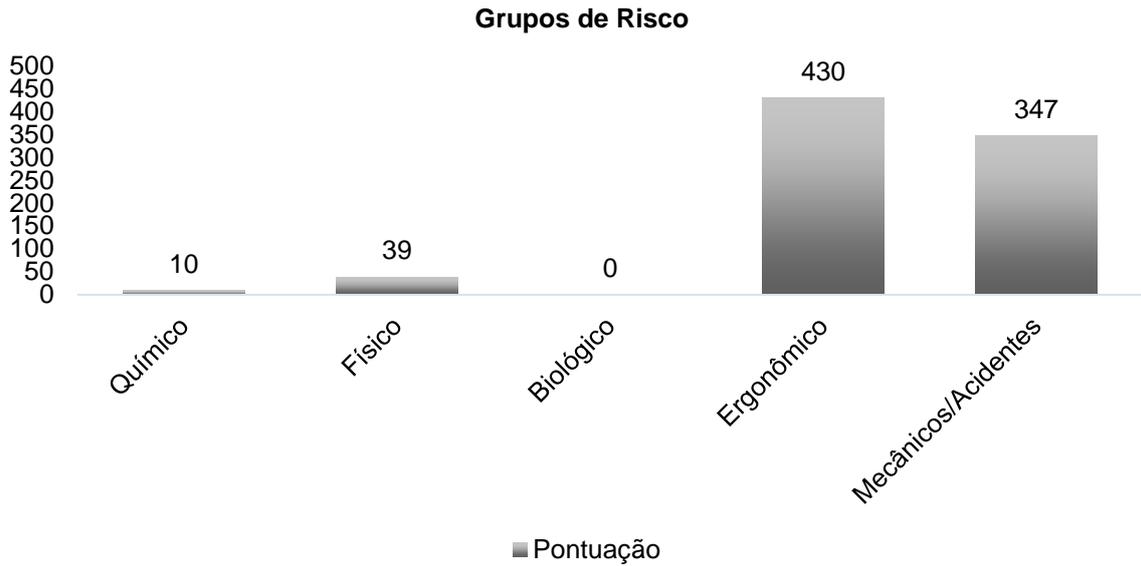


Gráfico 01: Tabela de verificação dos grupos de riscos do setor analisado

Fonte: Dados obtidos em visita técnica

Nota-se conforme o gráfico 02, a pontuação dos fatores de riscos químicos, os principais detectados foram vapores ou gases, que são provenientes da atividade de queima dos polímeros (“virgens” e do processo de reciclagem de resíduos plásticos industriais). Da mesma forma da pontuação apresentada anteriormente, para cada linha de fatores de riscos, são distribuídos de 1 (um) a 5 (cinco), de acordo com o tipo de exposição verificada, totalizando 125 pontos por linha de fator de risco. Sendo o valor 5 atribuído à exposição mais crítica.

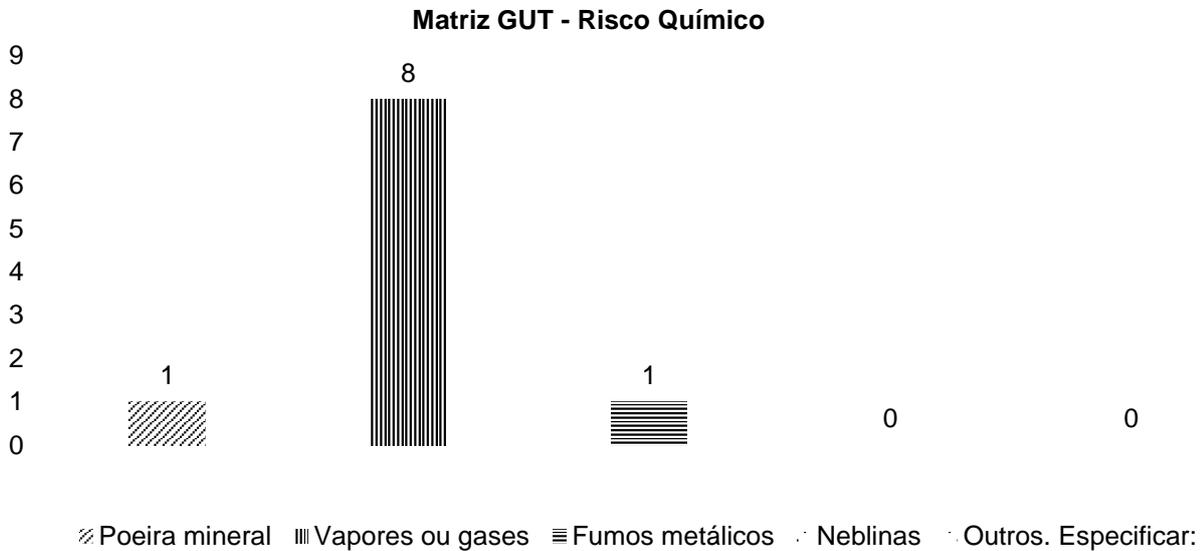


Gráfico 02: Definição da Matriz GUT referente aos riscos químicos analisados

Fonte: Dados obtidos em visita técnica

Quanto ao risco físico, verifica-se, conforme gráfico 03, o fator de risco de maior exposição no ambiente de trabalho em estudo é o ruído, proveniente do processo produtivo das máquinas e equipamentos, seguido de temperaturas extremas, que no caso se aplica apenas ao calor, levando em consideração o processo produtivo de extrusão dos polímeros. A pontuação do gráfico 03 também é calculada em uma escala de 01 (um) a 05 (cinco), sendo a última a exposição mais crítica. Para cada linha de fator de risco, são atribuídos até 125 pontos.

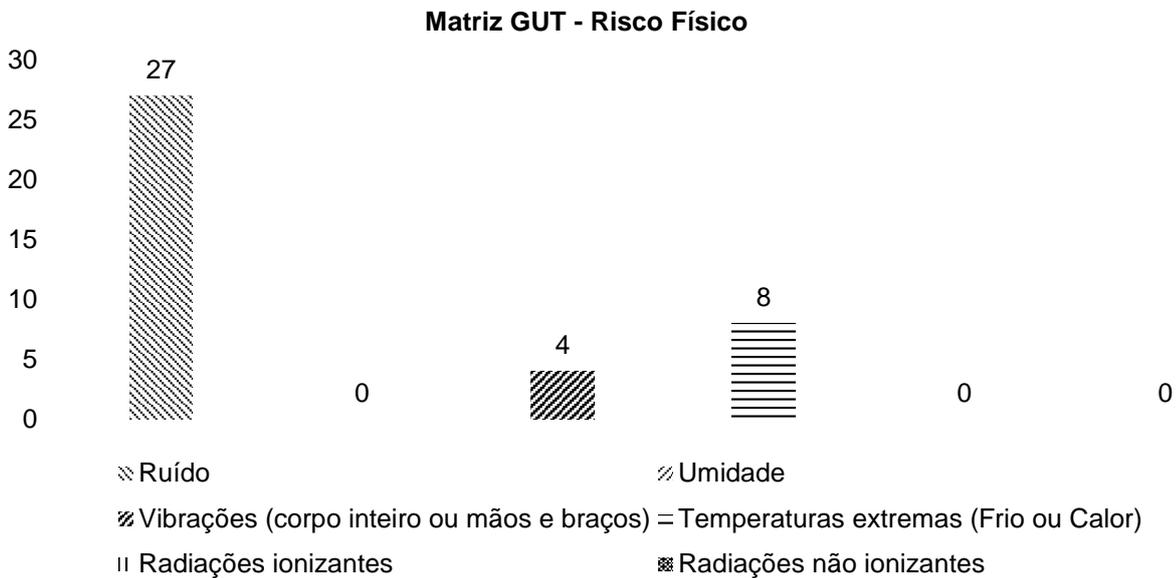


Gráfico 03: Definição da Matriz GUT referente aos riscos físicos analisados

Fonte: Dados obtidos em visita técnica

Quanto ao risco biológico, pode-se observar, conforme gráfico 04, que o setor avaliado não possui nenhum tipo de exposição à fatores de riscos biológicos, sendo assim, o gráfico 04 está zerado.

Matriz GUT - Risco Biológico

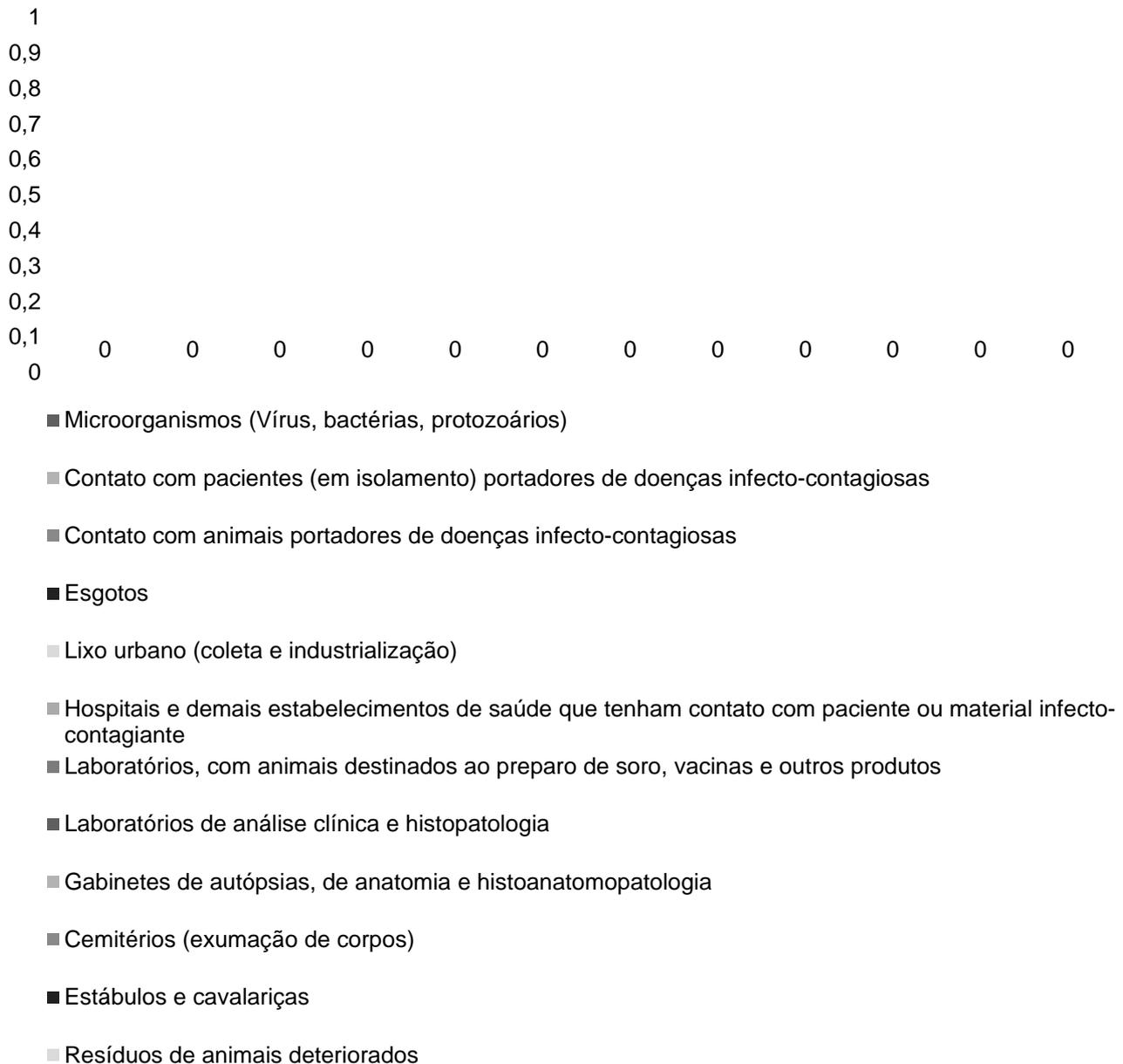


Gráfico 04: Definição da Matriz GUT referente aos riscos biológicos analisados

Fonte: Dados obtidos em visita técnica

Para a exposição aos riscos ergonômicos, observa-se conforme gráfico 05, a exposição mais crítica se refere à levantamento e/ou transporte manual de cargas, considerando a atividade de levantamento e transporte de bobinas de materiais produzidos, sendo eles cordoalhas dielétricas e tubos espirais que são transportados manualmente desde a finalização do processo produtivo até o local de armazenamento final do produto. Sequencialmente, as exposições mais críticas são exigência de esforço físico intenso,

frequente ação de puxar/empurrar cargas ou volumes, e frequente execução de movimentos repetitivos, aos quais também são da exposição da finalização na linha do processo produtivo.

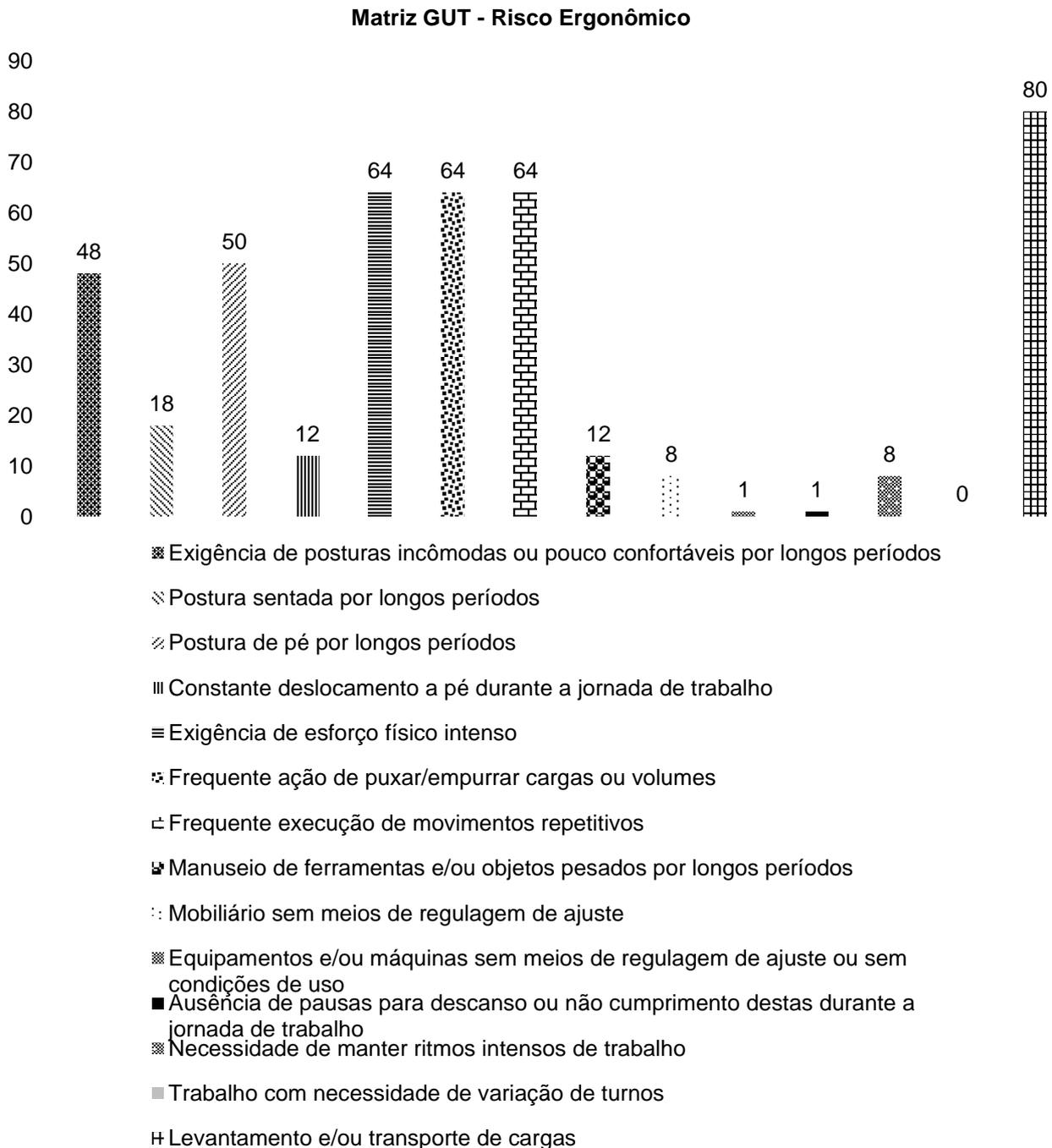


Gráfico 05: Definição da Matriz GUT referente aos riscos ergonômicos analisados

Fonte: Dados obtidos em visita técnica

Conforme o gráfico 06, quanto aos riscos mecânicos/acidentes o principal fator de risco se refere a objetos cortantes e/ou perfurocortantes proveniente das atividades de corte dos materiais produzidos (cordoalhas dielétricas e tubos espirais), considerando uma atividade extremamente manual, utilizando facas comuns para tais atividades; sequencialmente o segundo fator de risco mais crítico se refere a queda de objetos, das próprias ferramentas manuais citadas e dos materiais utilizados no processo produtivo.

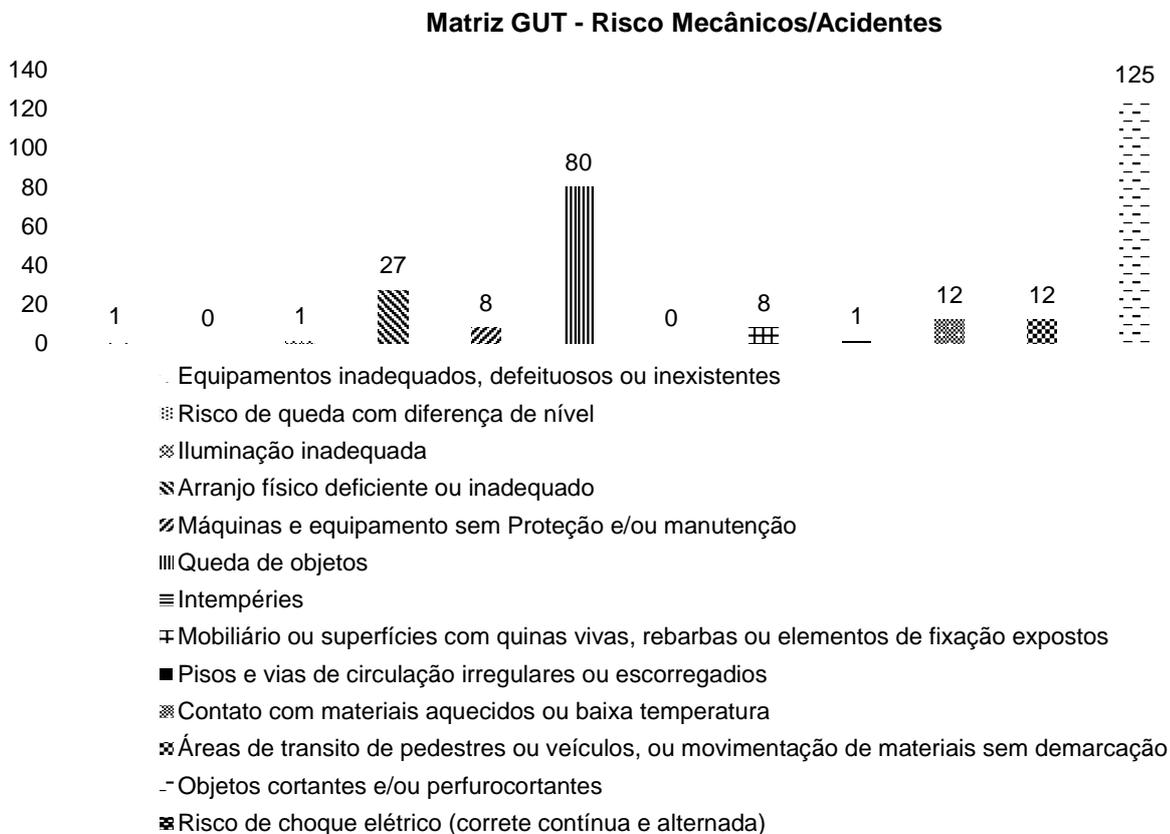


Gráfico 06: Definição da Matriz GUT referente aos riscos mecânicos/acidentes analisados

Fonte: Dados obtidos em visita técnica

5. Considerações Finais

O presente trabalho evidenciou os principais fatores de riscos ocupacionais existentes em um ambiente de trabalho de fabricação de tubos espirais e cordoalhas dielétricas, denominado setor de extrusão. Os principais resultados obtidos foram: para risco químico vapores ou gases provenientes da atividade de queima dos polímeros (“virgens” e do processo de reciclagem de resíduos plásticos industriais); risco físico, ruído, proveniente do processo produtivo das máquinas e equipamentos, seguido de temperaturas

extremas, que no caso se aplica apenas ao calor, levando em consideração o processo produtivo de extrusão dos polímeros; risco biológico, não possui nenhum tipo de exposição à fatores de riscos; riscos ergonômicos, levantamento e/ou transporte manual de cargas, considerando a atividade de levantamento e transporte de bobinas de materiais produzidos, sendo eles cordoalhas dielétricas e tubos espirais que são transportados manualmente desde a finalização do processo produtivo até o local de armazenamento final do produto; riscos mecânicos/acidentes, objetos cortantes e/ou perfurocortantes proveniente das atividades de corte dos materiais produzidos, considerando uma atividade extremamente manual, utilizando facas comuns para tais atividades.

Com os riscos apresentados acima, e tendo como base a matriz GUT anexo a este estudo, verificando-se a tendência (T) das exposições; são indicados que medidas sejam aplicadas em atividades/processos de maior impacto e de menor custo produtivo para à empresa, a atividade com objetos cortantes e/ou perfurocortantes da atividade com facas. Sugere-se que seja adicionado às linhas produtivas um processo de corte automatizado, acrescentando um sistema de puxar e empurrar a lâmina de corte, devidamente protegida contra choques acidentais.

Referências Bibliográficas

BLEY, J. Z. *Comportamento seguro: a psicologia da segurança no trabalho e a educação para a prevenção de doenças e acidentes de trabalho*. Curitiba: Editora Sol, 2006.

BRASIL, 1996, Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. **NR 07** - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-07.pdf/view>. Acesso em 04 de Maio de 2021.

BRASIL, 2020, Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. **NR 09** – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2020.pdf/view>. Acesso em 04 de Maio de 2021.

BRASIL, 2015, Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. **NR 18** – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-18-atualizada-2020.pdf/view> Acesso em 04 de Maio de 2021.

ELIAS, Sérgio José Barbosa ; MAGALHÃES , Liciane Carneiro . *Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da Produção mais Limpa*. In: ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO, XXIII. 2003, Ouro Preto. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/577>. Acesso em: 18 mai. 2021.

HEIDTMANN-BEMVENUTI, Renata et al. *GESTÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS: Técnicas para o processo de avaliação de r*. São Luís: Pascal, 2021.

OLIVEIRA, JOÃO CÂNDIDO DE. *Segurança e saúde no trabalho: uma questão mal compreendida*. São Paulo em Perspectiva. 2003. Disponível em: . Acesso em: 11 mai. 2021.

MAIA, André Luis Santiago et al. *Acidentes de trabalho no Brasil em 2013: comparação entre dados selecionados da Pesquisa Nacional de Saúde do IBGE (PNS) e do Anuário*

Estatístico da Previdência Social (AEPS) do Ministério da Previdência Social. Disponível em: <http://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/Acidentes-de-trabalho-no-Brasil-em-2013.pdf>. Acesso em 04 de Maio de 2021.

SENAI.RS. *Cinco fases da implantação de técnicas de produção mais limpa.* Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 103p. il. (Série Manuais de Produção mais Limpa)

SHINGO, Shigeo. *O sistema Toyota de produção[recurso eletrônico]: o ponto de vista da engenharia da produção / Shigeo Shingo; tradução Eduardo Schaan.* - Dados eletrônicos. Porto Alegre : Bookman, 2007.

THIEME, André Luiz. *MODELO TEÓRICO-CONCEITUAL DE COMPORTAMENTO SEGURO COM BASE NO CONHECIMENTO PRODUZIDO SOBRE BEHAVIOR BASED SAFETY - BBS.* Florianópolis, 2020. 219 p. Tese (Pós Graduação em Psicologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis, 2020.

5. Apêndice

5.1. Apêndice I

Quadro de verificação de riscos - Etapa 2

Setor / processo produtivo analisado:

Quantidade de trabalhadores (conforme setor/processo):

Risco	Fatores de Risco	Uso de EPI/EPC		Matriz GxUxT		
		EPI / EPC associado ao risco?	Observado o uso?	Gravidade	Urgência	Tendência
				1 - Sem gravidade	1- Pode esperar	1 - Não irá mudar
				2 - Pouco grave	2 - Pouco urgente	2 - Piorar a longo prazo
				3 - Grave	3 - Urgente	3 - Piorar a médio prazo
				4 - Muito grave	4 - Muito urgente	4 - Piorar a curto prazo
				5 - Extremamente grave	5 - Ação imediata	5 - Piorar rapidamente
Físico	Ruído					
	Umidade					
	Vibrações (corpo inteiro ou mãos e braços)					
	Temperaturas extremas (Frio ou Calor)					
	Radiações ionizantes					
	Radiações não ionizantes					
Químico	Poeira mineral					
	Vapores ou gases					
	Fumos metálicos					
	Neblinas					
	Outros. Especificar:					
Biológico	Microrganismos (Vírus, bactérias, protozoários)					
	Contato com pacientes (em isolamento) portadores de doenças infectocontagiosas					
	Esgotos					
	Lixo urbano (coleta e industrialização)					
	Hospitais e demais estabelecimentos de saúde que tenham contato com paciente ou material infecto-contagiante					
	Laboratórios de análise clínica					
	Gabinetes de autópsias, de anatomia					
	Cemitérios (exumação de corpos)					
Resíduos de animais deteriorados						

Risco	Fatores de Risco	Uso de EPI/EPC		Matriz GxUxT		
		EPI / EPC associado ao risco?	Observado o uso?	Gravidade	Urgência	Tendência
Ergonômico	Exigência de posturas incômodas ou pouco confortáveis por longos períodos			1 - Sem gravidade	1- Pode esperar	1 - Não irá mudar
	Postura sentada por longos períodos			2 - Pouco grave	2 - Pouco urgente	2 - Piorar a longo prazo
	Postura de pé por longos períodos			3 - Grave	3 - Urgente	3 - Piorar a médio prazo
	Constante deslocamento a pé durante a jornada de trabalho			4 - Muito grave	4 - Muito urgente	4 - Piorar a curto prazo
	Exigência de esforço físico intenso			5 - Extremamente grave	5 - Ação imediata	5 - Piorar rapidamente
	Frequente ação de puxar/empurrar cargas ou volumes					
	Frequente execução de movimentos repetitivos					
	Manuseio de ferramentas e/ou objetos pesados por longos períodos					
	Mobiliário sem meios de regulação de ajuste					
	Equipamentos e/ou máquinas sem meios de regulação de ajuste ou sem condições de uso					
	Ausência de pausas para descanso ou não cumprimento destas durante a jornada de trabalho					
	Necessidade de manter ritmos intensos de trabalho					
	Trabalho com necessidade de variação de turnos					
	Levantamento e/ou transporte de cargas					

Risco	Fatores de Risco	Uso de EPI/EPC		Matriz GxUxT		
		EPI / EPC associado ao risco?	Observado o uso?	Gravidade	Urgência	Tendência
Acidentes/Mecânicos	Equipamentos inadequados, defeituosos ou inexistentes			1 - Sem gravidade	1- Pode esperar	1 - Não irá mudar
	Risco de queda com diferença de nível			2 - Pouco grave	2 - Pouco urgente	2 - Piorar a longo prazo
	Iluminação inadequada			3 - Grave	3 - Urgente	3 - Piorar a médio prazo
	Arranjo físico deficiente ou inadequado			4 - Muito grave	4 - Muito urgente	4 - Piorar a curto prazo
	Máquinas e equipamento sem Proteção e/ou manutenção			5 - Extremamente grave	5 - Ação imediata	5 - Piorar rapidamente
	Queda de objetos					
	Intempéries					
	Mobiliário ou superfícies com quinas vivas, rebarbas ou elementos de fixação expostos					
	Pisos e vias de circulação irregulares ou escorregadios					
	Contato com materiais aquecidos ou baixa temperatura					
	Áreas de transito de pedestres ou veículos, ou movimentação de materiais sem demarcação					
	Objetos cortantes e/ou perfuro-cortantes					
	Risco de choque elétrico (correte contínua e alternada)					

Fonte: autoria própria

Quadro 02: Verificação de Riscos - Etapa 2