



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ERGONOMIA

ÍTALA COSTA BEZERRA

**AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE COLAGEM NO PROCESSO DE
ESTAMPARIA EM UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA, SOB O OLHAR DA
ERGONOMIA**

Recife

2020

ÍTALA COSTA BEZERRA

**AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE COLAGEM NO PROCESSO DE
ESTAMPARIA EM UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA, SOB O OLHAR DA
ERGONOMIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ergonomia.

Área de concentração: Ergonomia

Orientador: Prof. Dr. Márcio Alves Marçal.

Recife

2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária Jéssica Pereira de Oliveira – CRB-4/2223

B574a Bezerra, Ítala Costa
Avaliação de dois métodos de colagem no processo de estamperia em uma indústria calçadista, sob o olhar da Ergonomia / Ítala Costa Bezerra. – Recife, 2020.
91p.: il.

Orientador: Márcio Alves Marçal.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação Profissional em Ergonomia, 2020.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Métodos de trabalho. 2. Aplicação de cola. 3. Ergonomia. I. Marçal, Márcio Alves (Orientador). II. Título.

620.8 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2021-111)

ÍTALA COSTA BEZERRA

**AVALIAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE COLAGEM NO PROCESSO DE
ESTAMPARIA EM UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA, SOB O OLHAR DA
ERGONOMIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ergonomia.

Aprovada em: 30/01/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Márcio Alves Marçal (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Lia Buarque de Macedo Guimarães (Examinadora Interna)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Rogério Luiz Mota de Oliveira (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por me dar sabedoria e condições de realizar este sonho.

Agradecer ao meu noivo e a minha família que me incentivavam a cada dia, sempre me ajudando e apoiando nas minhas decisões.

Desejo agradecer aos professores que participaram e me ajudaram desde a qualificação deste projeto, Prof.^a Dr.^a Lia Buarque Guimarães e o Prof. Dr. Rogério L. Mota de Oliveira, que enriqueceram com suas experiências.

Agradeço as minhas amigas do mestrado Jane, Viviane e Raquel, pelos finais de semana de descontração, pelos anos de boa convivência.

Também não posso deixar de agradecer ao meu Gestor Hélio K. que não hesitou em me dar essa oportunidade tão significativa para meu conhecimento.

Agradecimentos aos operadores que foram tão solícitos ao participarem desta pesquisa e disposição para responder todas as perguntas.

RESUMO

Este estudo foi motivado pela importância do processo produtivo de um modelo específico em uma indústria de calçados na Paraíba, que tem um crescimento projetado em aproximadamente 85% até 2023, se destacando assim, como um dos principais modelos da coleção atual e subsequentes, servindo até de base para a criação de outros processos similares. O processo engloba três operações, tendo como a principal para o estudo, a de aplicação de cola na tira do calçado. Esta atividade requer um alto nível de atenção, é a principal do fluxo produtivo, pois qualquer erro pode gerar inutilizado que só serão, muitas vezes, observados ao final do processo. Ela possui duas propostas de método para sua realização, com uso do gabarito e suporte, neste sentido o estudo buscou analisar esses dois métodos de trabalho e os impactos das demandas físicas, organizacionais e psicológicas, visando contribuir de maneira relevante para com a indústria no desenvolvimento dos novos produtos/processos e com a qualidade de vida do operador. Como metodologia, o uso de ferramentas específicas de processo e da área de ergonomia, o MTM UAS e MTM EAWS, respectivamente, observação direta com registros fotográficos, e aplicação dos questionários sócio demográfico e ocupacional, nórdico e JSS - Karazek aos colaboradores, foram essenciais para obtenção de dados para atingir o objetivo desta pesquisa e avaliar qual dos dois processos pode favorecer a realização da atividade e à saúde do operador. Participaram da pesquisa 24 operadores que realizam as três operações, sendo representantes dos três turnos de trabalho. Esses mesmos 24 operadores realizaram a atividade com os dois processos em comparação. Com base nas análises das ferramentas utilizadas, foram identificados pontos negativos nos dois métodos em comparação (gabarito x suporte), evidenciando a existência de risco ocupacional mais acentuada no uso com gabarito que pode contribuir para surgimento de queixas, e assim, foram propostas recomendações no método e no posto de trabalho com base na NR 17 e Engenharia de Produção, visando a melhoria com foco da qualidade na atividade de aplicação de cola.

Palavras-chave: Métodos de trabalho. Aplicação de cola. Ergonomia.

ABSTRACT

This study was motivated by the importance of the production process of a specific model in a footwear industry in Paraíba, which has a projected growth of approximately 85% until 2023, thus standing out as one of the main models of the current and subsequent collection, even serving as a basis for the creation of other similar processes. The process comprises three operations, having as the main one for the study, the application of glue in the shoe strip. This activity requires a high level of attention, is the main one of the productive flow, because any error can generate unusable that will often only be observed at the end of the process, also has interactions with various tools, has activities with a high number of repetition. It has two proposed methods for its realization, in this sense the study sought to analyze these two working methods and the impacts of physical, organizational and psychological demands, aiming to contribute in a relevant way to the industry in the development of new products / processes and the quality of life of the operator. As a methodology, the use of specific process and ergonomic tools, the MTM UAS and MTM EAWS, respectively, direct observation with photographic records, and the application of socio-demographic and occupational, Nordic and JSS - Karazek questionnaires to the employees, were essential to obtain data to achieve the objective of this research and to evaluate which of the two processes can favor the performance of the activity and the operator's health. Twenty-four operators participated in the survey, representing the three shifts of work. Based on the analysis of the tools used, negative points were identified in the two methods in comparison, evidencing the existence of occupational risk that can contribute to the appearance of complaints, and thus, recommendations were proposed aiming at improving the quality of the glue application activity and pointing out, even so, which is the most indicated process.

Keywords: Working methods. Glue application. Ergonomics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de movimentos MTM.....	25
Figura 2 - Resultado final do MTM EAWS	27
Figura 3 - Material para limpeza	34
Figura 4 - Processo com Suporte.....	34
Figura 5 - Processo com Gabarito	35
Figura 6 - Escores de dor/desconforto durante as atividades de acordo com a função dos funcionários no processo de Suporte.....	40
Figura 7 - Escores de dor/desconforto durante as atividades de acordo com a função dos funcionários no processo de Gabarito.....	41
Figura 8 - Escores de dificuldades devido a pouco espaço de trabalho entre os processos de produção de Suporte e Gabarito.....	49
Figura 9 - Escores de iluminação suficiente para atividades entre os processos de produção de Suporte e Gabarito.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos principais métodos de avaliação ergonômica do risco	24
Tabela 2 - Comparação entre parâmetros ocupacionais e a capacidade de trabalho dos funcionários do grupo Suporte, de acordo com o cargo.	39
Tabela 3 - Comparação entre parâmetros ocupacionais e a capacidade de trabalho dos funcionários do grupo Gabarito, de acordo com o cargo.....	41
Tabela 4 - Parâmetros com significância estatística do questionário KARAZEK (prevalência de estresse ocupacional) entre os funcionários do grupo Gabarito e Suporte, de acordo com o cargo.....	48
Tabela 5 - Comparação entre parâmetros ocupacionais e a capacidade de trabalho dos funcionários quando trabalham com Suporte e Gabarito.	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição da amostra por grupo de faixa etária.....	37
Gráfico 2 - Distribuição da amostra por tempo na empresa.....	37
Gráfico 3 - Distribuição do Nível de escolaridade.....	38
Gráfico 4 - Queixas osteomusculares – Operador de máquina.....	42
Gráfico 5 - Queixas osteomusculares – Aplicador de estampas.....	43
Gráfico 6 - Dores osteomusculares – Aplicador de cola.....	44
Gráfico 7 - Dores osteomusculares – Operador de máquina.....	44
Gráfico 8 - Dores osteomusculares – Aplicador de Estampa.....	45
Gráfico 9 - Dores osteomusculares – Aplicador de Cola.....	45
Gráfico 10 - Comparação das dores osteomusculares.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores para os níveis de risco de acometimento musculoesquelético na população pesquisada	52
Quadro 2 - Comparação das variáveis no processo de gabarito e suporte.....	53
Quadro 3 - Hierarquização das Recomendações Ergonômicas	54

LISTA DE SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABICALÇADOS	Associação Brasileira das Indústrias de Calçados
DIEESE	Departamento Intersindical De Estatística E Estudos Socioeconômicos
DORT	Distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho
MTM	<i>Methods Time Measurement</i>
MTM EAWS	<i>Methods Time Measurement European Assembly Work-Sheet</i>
NR	Norma Regulamentadora

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA	16
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Objetivo Geral	17
1.2.2	Objetivos Específicos.....	17
1.3	HIPÓTESES.....	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	INDÚSTRIA DE CALÇADOS.....	19
2.2	ERGONOMIA.....	20
2.2.1	Ergonomia Física	21
2.2.2	Ergonomia Organizacional.....	22
2.2.3	Ergonomia Cognitiva	23
2.3	<i>METHODS TIME MEASUREMENT</i> (MTM E MTM EAWS).....	24
3	MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1	TIPO DO ESTUDO	28
3.2	LOCAL DO ESTUDO E POPULAÇÃO.....	28
3.3	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	29
3.3.1	Questionário sociodemográfico	29
3.3.2	Questionário nórdico.....	29
3.3.3	<i>Job stress scale – short version</i>	29
3.3.4	Análise de tempos e movimentos. MTM-EAWS (<i>European Assembly Work-Sheet</i>).....	30
3.4	TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	31
3.5	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	32
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS	33
4.1	TRABALHO PRESCRITO	33
4.2	TRABALHO REAL.....	36
4.3	RESULTADOS	36
4.3.1	Características pessoais e ocupacionais.....	36
4.3.2	Prevalência de dores osteomusculares de acordo com a função exercida.....	42
4.3.3	Prevalência de estresse ocupacional de acordo com a função exercida.....	47

4.3.4	Parâmetros ocupacionais e capacidade de trabalho entre os mesmos funcionários em diferentes processos de produção: Suporte e Gabarito.....	48
4.4	ANÁLISE MTM E ERGO EAWS.....	51
4.5	RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS	52
5	CONCLUSÃO	56
6	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	58
	REFERÊNCIAS	59
	APENDICE A - APLICADOR DE COLA COM SUPORTE.....	63
	APENDICE B - APLICADOR DE COLA COM GABARITO	64
	APENDICE C - FLUXO OPERADOR DE ESTAMPA	65
	APENDICE D - FLUXO DO OPERADOR DE MÁQUINA	66
	APENDICE E - ANÁLISE MTM DA APLICAÇÃO DE COLA SUPORTE	67
	APENDICE F - ANÁLISE MTM APLICAÇÃO DE COLA GABARITO	69
	APENDICE G - ANÁLISE EAWS APLICADOR DE COLA SUPORTE.....	71
	APENDICE H - ANÁLISE EAWS APLICADOR DE COLA GABARITO	76
	ANEXO A - QUESTIONÁRIO SOCIO DEMOGRÁFICO E OCUPACIONAL	81
	ANEXO B - QUESTIONÁRIO NÓRDICO PADRÃO.....	85
	ANEXO C - QUESTIONÁRIO JSS – KARAZEK	86
	ANEXO D - MTM EAWS	88

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Calçados - ABICALÇADOS (2019), a produção, exportação, importação de calçados terá um crescimento, mesmo que pequeno, na produção mundial de calçados. Em 2016 a produção foi de 932 milhões de pares, em 2017 teve na sua projeção um aumento de 942 milhões de pares, em 2018 944 milhões e para 2019 a projeção é de um crescimento de 3%. Neste sentido, a flexibilidade para a produção de novos artigos na indústria calçadista é imprescindível para sua manutenção e vantagem competitiva no mercado (ULUTAS; ISLIER, 2015). Isso significa, também, que novos postos de trabalho serão criados, demandando mais colaboradores na linha de produção expostos a fatores de risco ergonômicos, condições inseguras no ambiente de trabalho e aumento do adoecimento no trabalho, dado que o sistema produtivo exige do trabalhador conhecimento e várias habilidades, em especial, relacionadas à precisão e destreza manual (LUZ *et al.*, 2013).

Um ponto importante é o aumento dos índices de afastamentos por doença ocupacional na indústria e serviço, entre 2004 e 2014 esse número cresceu 9,4%, chegando a quase 181mil casos no ano de 2014 no Brasil, segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - DIEESE (2016, p.28). Sabido que doença ocupacional é o mesmo que doença profissional, registrado por Delgado (2010), é qualquer doença “produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social” (Senado Federal, 2016). No estado da Paraíba, o número de afastamento pelo INSS relacionado às Doenças osteomusculares e do tecido conjuntivo, que são “motivadas por situações relacionadas à ergonomia e organização do trabalho” (Ministério da Previdência Social, 2015), alcançou o número de 4.718 casos entre 2012 e 2017, de acordo com Observatório do Ministério Público do Trabalho. O Polo Calçadista da Paraíba se concentrou com 96,9% no ano de 2018 na cidade de Campina Grande, objeto em estudo, de acordo com a pesquisa da ABICALÇADOS 2019, englobando a fabricação de calçados de modo geral, sendo o principal produto os chinelos de borracha.

Os chinelos de borracha são formados a partir de seis processos, dependendo do modelo, os mais simples, passam por menos processos, sendo eles: mistura, vulcanização, injeção da tira, estamparia, que pode ser na tira com película ou no chinelo com película ou tinta, acessórios e montagem. A mistura é o processo inicial, no qual é feita toda a combinação das matérias-primas preparando a borracha. O próximo processo é o da vulcanização, onde será utilizada a borracha do processo anterior e sendo prensada dando forma ao chinelo. Após isso,

ela pode ir para o acabamento onde será montada ou para a estamperia, onde são aplicadas as artes e desenhos. Paralelo a esses processos, tem o da injeção das tiras, que serão utilizadas na montagem, mas podem também antes ir para a estamperia, e/ou para o setor de aplicação de acessórios.

O foco desta pesquisa é no processo de estamperia na tira, caracterizado pela aplicação de um adesivo com desenhos para após isso ir para o processo de acessórios, em seguida o de montagem. Para esse processo existem dois métodos, um está aprovado, em uso e o outro em análise para implementação. Ambos são de forma manual utilizando como instrumento de aplicação da cola um pincel e a principal diferença entre eles é o que está em análise utiliza um gabarito para fixar as tiras auxiliando no processo de aplicação. Esse processo é novo na fábrica e está em crescimento exponencial, por isso tem grande preocupação por parte dos gerentes envolvidos com relação à qualidade, já que em paralelo ao aumento da produção o índice de defeitos tem aumentado, com o uso do suporte.

Como Fiatkoski, Andrade e Casado (2015), afirmaram no seu estudo em uma linha de montagem, o detalhamento das operações e definição do método de processo tem como finalidade: ganho de qualidade, além de produtividade. Para estes estudos duas ferramentas são as mais conhecidas, a cronoanálise e o *Methods Time Measurement* (MTM), tendo em comum o objetivo principal; a “análise do tempo que um operador leva para realizar uma tarefa” (OLIVEIRA, 2009). Diferem-se na maneira como é feita essa análise. A cronoanálise é através da medição do tempo que a tarefa é realizada, já o MTM é composto basicamente por tempos pré-definidos para cada movimento, com isso, não é necessário o operador estar realizando a tarefa, ao contrário da cronoanálise. Sendo essa uma das suas grandes vantagens.

Os fatores que estão diretamente envolvidos com o método de processo formam a base conceitual do sistema MTM (*Methods Time Measurement*), que é um “procedimento que analisa qualquer operação manual, associando a cada movimento um tempo sintético determinado pela natureza do movimento e pelas condições sob as quais ele é executado” (BARNES, 2011). Sendo uma ferramenta para avaliar o aspecto produtivo com informações quantitativas reduzindo a subjetividade das informações dos operadores.

O MTM está composto por diversos pacotes que atendem as mais variadas necessidades das indústrias. Existe o MTM 1, que é indicado para processos com ciclos curtos, o MTM UAS que é para ciclos de trabalho de 1 a 3min e será utilizado nessa pesquisa, o MTM LOG é utilizado para o planejamento de sistemas logísticos de movimentação, armazenagem e administração logística, o MTM EAWS ou MTM ERGO que vincula os processos MTM e a Ergonomia avaliando o nível de carga biomecânica da mesma tarefa. Caragnano e Lavatelli

(2012), afirmam que o método MTM EAWS considera os principais fatores biomecânicos relevantes: as posturas corporais, as forças, as cargas, e as repetições dos membros superiores.

Além do parâmetro biomecânico, característico da ergonomia física, existem também os fatores cognitivos e os organizacionais, que juntos formam a base da ergonomia, garantindo a qualidade do processo de trabalho como um todo e por consequência a produtividade. Correia *et al.* (2009), relata que cada um possui características distintas, mas se integram de forma direta na realidade do trabalho, pois estão associados ao comportamento dos indivíduos, ao ambiente e a realização das tarefas, ou seja, tudo que compõe o sistema homem-tarefa-máquina.

O parâmetro cognitivo está ligado com os processos mentais, estudando a complexidade da tarefa, a carga mental, tomada de decisão, entre outros. Já o parâmetro organizacional refere-se à estrutura organizacional, política estudando o ritmo das atividades, pressão por produção, cultura organizacional. A interferência desses parâmetros citados acima está associada diretamente nas atividades produtivas, podendo comprometê-la de forma positiva ou negativa, é que se baseia essa pesquisa.

Um dos desafios do ergonomista é escolher as ferramentas adequadas para avaliar os fatores de risco físicos, organizacionais e cognitivos presentes nos processos produtivos. Na sua maioria destas ferramentas são questionários ou entrevistas estruturadas o que tem a sua importância, mas fornece informações qualitativas com relato subjetivo feito pelos trabalhadores.

Vink, Koningsveld e Molenbroek (2006), afirmaram que condições de trabalho ergonômico fracas promovem o desconforto do operador e, portanto, limitam o seu desempenho, correlacionado com a medida de produtividade, chegando à conclusão que a produtividade diminuiu com o aumento da força. Ou seja, um processo robusto, com uma boa análise de processo e aplicação dos conceitos da Ergonomia reflete inteiramente na organização, nas condições de trabalho, eficiência e satisfação dos operadores.

1.1 JUSTIFICATIVA

Alguns fatores foram determinantes para a motivação dessa pesquisa. Primeiramente, a partir de queixas dos funcionários com relação ao processo atual (uso do suporte), diante do cenário apresentado, com os números relacionados às doenças ocupacionais e a expectativa de crescimento desse processo em cerca de (85%) até 2023, constatou-se a importância da aplicação da pesquisa não só para a empresa, mas também para os funcionários que são afetados diretamente.

Em segundo lugar, a pesquisadora trabalha no setor no qual desenvolverá o estudo, conhece os detalhes da operação e sabe da importância que esse setor tem na companhia, então se sentiu motivada a realizar a pesquisa. E por fim, a importância do mesmo para a empresa em estudo, que está com o foco voltado totalmente para as questões ergonômicas, com grande interesse em melhorar cada vez mais o seu processo e ficar fora das estatísticas de alto índice de doenças ocupacionais.

Essa pesquisa visa ir além das interpretações subjetivas dos funcionários com o uso de um conjunto de ferramentas, incluindo o MTM UAS, comprovando realmente a situação na qual os funcionários estão inseridos, proporcionando uma melhor qualidade de vida e um diagnóstico mais seguro e preciso.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Estudar de forma comparativa dois processos de produção de uma célula de trabalho, sob o ponto de vista da Ergonomia.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Comparar a tarefa prescrita e a tarefa real dos dois processos de produção;
- b) Avaliar e comparar os métodos dos dois processos de produção através da aplicação da ferramenta MTM (*Methods Time Measurement*) e MTM-EAWS (*European Assembly Work-Sheet*);
- c) Avaliar e comparar os dois processos de trabalho quanto as exigências físicas e biomecânicas, demanda cognitiva e demanda organizacional;
- d) Avaliar e comparar a queixa de dor/desconforto e a sobrecarga músculo esquelética dos dois processos de produção;
- e) Criar escala de risco ergonômico comparando os dois processos de produção e;
- f) Facilitar na tomada de decisão e ajudar na validação do processo.

1.3 HIPÓTESES

- A tarefa real realizada pelo trabalhador é diferente da que é prescrita para ele realizar;
- A ferramenta MTM (*Methods Time Measurement*) e MTM-EAWS (*European Assembly Work-Sheet*), são boas ferramentas para serem usadas para comparar processos de produção;
- Nos dois processos de produção teremos presença de dor, porém em um deles a prevalência da dor será maior;
- A demanda física exigida do trabalhador tem impacto no processo produtivo;
- A demanda cognitiva exigida do trabalhador tem impacto no processo produtivo;
- A demanda organizacional exigida do trabalhador tem impacto no processo produtivo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INDÚSTRIA DE CALÇADOS

A pesquisa será realizada em uma empresa brasileira de calçados localizada no estado da Paraíba. Esta unidade emprega mais de 5.000 funcionários e o produto manufaturado é o chinelo de borracha. Ela possui mais 12 unidades de produção em todo o Brasil fabricando outros produtos também.

Esta unidade é composta por todo o processo produtivo para a formação do chinelo, desde a mistura da matéria prima até a montagem final, ao todo são seis processos, esta pesquisa será realizada no processo de estamparia:

a) Mistura: é a primeira etapa de produção no qual ocorre a junção dos compostos e matéria-prima formando a base do produto. Para isso, o material passa por algumas etapas de homogeneização e descanso para assim ir para a próxima etapa:

b) Vulcanização: nessa segunda etapa ocorre a transformação da borracha num material com características elásticas a partir de altas temperaturas e conformação ao molde, conferindo a sua forma definitiva. Existem vários moldes de acordo com o modelo e tamanho desejado;

c) Injeção de tira: não está interligada as outras, é totalmente independente e dá origem as tiras dos chinelos. Para essa etapa existem diferente máquinas para cada tipo de tira, seja ela monocolor ou bicolor.

d) Estamparia: essa etapa é composta pela estampagem na sola e também na forquilha, podendo ser por aplicação de uma película de *transfer* ou por aplicação de tinta. O que diferencia uma da outra é o nível de detalhes do desenho. Esta pesquisa irá estudar a célula de aplicação do *transfer* somente na tira que é composta por três operações básicas: a aplicação da cola na tira, que é realizada com um pincel, o posicionamento da mesma em um gabarito, e por fim, a aplicação do *transfer* na tira.

Para essas operações são necessárias quatro pessoas, duas na aplicação de cola e uma nas outras atividades. Na aplicação da cola os operadores ficam na posição sentada e os únicos instrumentos que utilizam além da tira, é o pincel e um pano para remoção do excesso de cola. As duas outras operações são realizadas na posição em pé e utilizam o gabarito para posicionar a tira já com a cola, a película do adesivo e a máquina que irá fazer a aplicação do *transfer*. Por sua complexidade e delicadeza esse processo não é automatizado, o que depende totalmente do

operador para executar a atividade. A aplicação da cola é um ponto de extrema importância, pois sem uma boa aplicação a qualidade do produto final pode estar comprometida e também pode acarretar problemas para os operadores já que estão trabalhando com produto químico;

e) Acessórios: após as tiras finalizadas, seja do setor de injeção ou de estamparia, são encaminhadas para a aplicação de acessórios, se necessitarem. Nessa etapa são aplicados os *pins* com desenhos e após isso, aguardam no estoque intermediário para a montagem final;

f) Montagem: essa é a etapa final que consiste em montar, embalar nas embalagens individuais e coletivas e por fim, encaminhar os chinelos finalizados para o Centro de Distribuição.

Para todos esses processos citados acima, os operadores além das atividades principais do processo são responsáveis também por realizar verificações diárias nas máquinas e equipamentos com relação aos itens de segurança (funcionamento do botão de emergência, funcionamento da luz de proteção, botões de acionamento, entre outros) e limpeza do setor. Com relação ao abastecimento e *set up* existem operadores específicos, dependendo do processo, mas todos recebem treinamentos específicos para cada atividade sendo avaliados também com aplicação de provas.

2.2 ERGONOMIA

A ergonomia “é o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano” (IIDA; QUIMARÃES, 2016). Com isso, para ter um completo entendimento sobre toda a situação do trabalho e o que envolve a atividade do trabalhador é preciso de início conhecer a diferença entre tarefa real e tarefa prescrita. Como Trierweiller *et al.* (2008), afirmam a tarefa prescrita “envolve as atribuições que o trabalhador deve executar e como ele deve ser”. D’alva (2011), acrescenta que se pode definir a tarefa prescrita como normas, procedimentos. Elementos que são determinados pela organização do trabalho aos trabalhadores para a execução de tarefas.

Já a tarefa real, segundo o mesmo autor, é a tarefa já redefinida pelo indivíduo para possibilitar a sua execução, haja vista as particularidades do posto de trabalho e as especificidades de cada um como, por exemplo: “as diferenças de matéria-prima, o desgaste dos equipamentos e dos ferramentais, problemas de qualidade” (D’ALVA, 2011). Um fato importante, como Guérin *et al.* (2001) afirmou que as “condições determinadas pela organização, na maioria das vezes, não são idênticas às reais, manifestando-se a distância entre o trabalho prescrito e o real”.

De acordo com a Abergo (2018), os domínios da Ergonomia estão divididos em três, ergonomia física, cognitiva e organizacional.

2.2.1 Ergonomia Física

Estão relacionadas com as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica. Estuda a postura no trabalho, o manuseio de materiais, projeto de posto de trabalho.

- Trabalho estático e dinâmico: o trabalho estático é aquele que exige contração contínua de alguns músculos para manter uma determinada posição (IIDA; GUIMARÃES, 2016). Manter a cabeça inclinada para frente, segurar uma peça com uma mão, são exemplos de um trabalho estático que podem ser facilmente encontrados em trabalhos manuais do setor calçadista. Já o trabalho dinâmico de acordo com os mesmos autores, ocorre quando há contrações e relaxamentos alternados dos músculos, o que aumenta o volume de sangue circulado, aumentando a sua resistência à fadiga.

- Postura em pé e sentada: a postura em pé tem a vantagem de proporcionar mobilidade, a pressão intradiscal é menor que na posição sentada, mas a posição parada em pé, é mais fatigante, por exigir muito trabalho estático da musculatura para manter nessa posição. A postura sentada é a mais indicada para trabalhos de precisão, trabalhos com movimentos repetitivos, no caso do nosso objeto de estudo da aplicação da cola.

- Antropometria: “é a ciência empírica que tenta definir medidas físicas confiáveis da forma e dimensões de uma pessoa”. (CHAFFIN; ANDERSON; MARTIN, 2001). De forma resumida, segundo Couto (2014), é o estudo das medidas humanas e é de fundamental importância para determinar vários aspectos relacionados ao posto de trabalho como, por exemplo: alcances dos movimentos corporais, a altura da bancada para trabalho sentado, altura da cadeira, tamanho da pega, entre outros.

As inadequações antropométricas podem, também, causar dores musculares em várias partes do corpo humano; ombro, pescoço, coluna vertebral. Se não tratadas, essas dores podem provocar fraquezas, traumas e até distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).

Os DORT's são diagnosticados clinicamente, provocam dores fortes no trabalhador, podendo afastá-lo temporariamente do trabalho, entretanto, em sua grande maioria, tais morbidades, quando tratadas de forma adequada, são curáveis (COUTO, 2007). De acordo com Lourinho *et al.*, (2011), podem ser ocasionadas de forma combinada ou não ao uso repetido e

forçado de grupos musculares e à manutenção de posturas inadequadas, por isso a importância da análise completa do posto de trabalho avaliando as medidas antropométricas.

2.2.2 Ergonomia Organizacional

Concerne à otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos, as comunicações, o projeto de trabalho, a cultura organizacional. (ABERGO, 2018). Como por exemplo:

- Pausas no trabalho: Kroemer e Grandjean (2005), asseguram que “as pausas para descanso são essenciais”. Eles afirmam também que com a implantação das pausas, geralmente aceleram o trabalho.

Ainda de acordo com o mesmo autor, existem quatro tipos de pausas. As espontâneas, que os trabalhadores fazem por iniciativa própria, as pausas disfarçadas, são os tempos que o trabalhador realiza outra atividade curta que permite relaxar da atividade principal. A terceira pausa é a que faz parte da natureza do trabalho, seja pela espera do ciclo da máquina ou a ferramenta ser consertada, e por fim, as pausas prescritas pela gerência, por exemplo, a pausa para refeição.

- Monotonia: os autores Iida e Guimarães (2016), afirmam que monotonia é a reação do organismo às tarefas ou ambientes uniformes, pobres em estímulos. As atividades prolongadas, repetitivas e de baixa dificuldade tendem a aumentar a monotonia, assim como ciclos de curta duração, restrição de movimentos, locais mal iluminado, ruidosos, o que diminui a atenção e o aumenta o tempo de reação.

- Fadiga: Iida e Guimarães (2016, p. 607), alegam que fadiga é o efeito de um trabalho continuado, sendo causados por fatores fisiológicos relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e mental, fatores psicológicos como a monotonia, falta de motivação e os fatores ambientais, iluminação, ruído. E ainda o relacionamento social como problemas com a chefia e colegas de trabalho podem influenciar.

Kroemer e Grandjean (2005) apresentam alguns sintomas da fadiga sendo eles: sentimentos de cansaço, sonolência, dificuldade de pensar, diminuição de atenção, redução do desempenho nas atividades físicas e mentais, entre outros.

- Trabalho em turnos e noturno: o trabalho noturno ocorre entre as 22h do dia anterior até às 5h do dia seguinte, e acontecem justamente na fase de relaxamento do seu ciclo diário,

fase na qual o corpo está ocupado com a recuperação e reposição de energia (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

As doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho noturno, segundo o mesmo autor, são: fadiga crônica, irritabilidade mental, disposição para depressão, cansaço mesmo após o período de sono. Sendo importante destacar que esses problemas não afetarão de maneira igual e em mesmo nível todos os trabalhadores noturnos, eles podem variar de pessoa para pessoa.

2.2.3 Ergonomia Cognitiva

Referem-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Estuda a carga mental, estresse, tomada de decisão durante as atividades, resolução de problemas, entre outros. O estado emocional, de acordo com Corrêa e Boletti (2015), existe no reconhecimento dos operadores a respeito da sua inabilidade de lidar com as demandas das situações de trabalho, o que torna a análise cognitiva tão específica, individual e subjetiva. Sendo necessário antes, entender como os trabalhadores “ajustam a situação de trabalho, ao sanar entraves relacionados à desconexão entre a tarefa imposta e a realidade vivenciada” (CORRÊA; BOLETTI, 2015).

Mesmo sendo um processo manual será estudado para observar a demanda cognitiva e se excedem aos indivíduos em determinada situação, já que os operadores mantêm o estado de alerta na aplicação da cola, que é um ponto crítico da atividade.

Nesta perspectiva, vários estudos confirmam a interferência, de forma direta ou indireta, destes fatores internos e externos citados acima no sistema musculoesquelético (PONTONNIER *et al.*, 2014). De acordo com um estudo de Franco e Fusetti (2004) chegaram à conclusão que a profissão de produtor de calçados era uma das influenciadas pela sobrecarga de trabalho, posturas forçadas e repetitividade, causando várias doenças. Prazeres e Navarro (2011) são mais específicos afirmando que os problemas de saúde mais frequente nos trabalhadores da indústria de calçados são nos membros superiores, em dedos, mãos, braços e ombros e nos membros inferiores, joelhos, pernas e pés, além da coluna vertebral e fadiga visual. Chiasson *et al.*, (2015) realizaram um estudo com 473 operadores que apontou exposição dos trabalhadores a fatores de risco para distúrbios musculoesqueléticos nas regiões do pescoço, costas e membros superiores e inferiores tendo como os principais fatores de relação a postura e o movimento realizados nas atividades.

Todos estes efeitos citados acima e lesões musculoesqueléticas não afetam negativamente só a saúde de trabalhador, mas afetam também a eficiência da organização. Bhattacharya (2014), cita alguns fatores de custos diretos e indiretos como, a redução da taxa de produtividade, aumento do número de absenteísmo, aumento das despesas médicas e indenizações, perdas de produção, aumento de contratações.

Paralelo a este cenário é preciso ter uma política e gerenciamento destes riscos, visando diminuir a probabilidade e os efeitos das lesões, o aumento da eficiência da produção, estabelecendo tomadas de decisão e ações para correção dos riscos mensurados (MAHDEVARI *et al.*, 2014). Neste sentido, Battini *et al.*, (2014) apresentaram várias ferramentas qualitativas e quantitativas para serem utilizadas nas avaliações ergonômicas que envolvem riscos para os trabalhadores. Podem ser utilizadas entrevistas, questionários, sendo estas subjetivas pelas diferentes interpretações, observação sistemática, vídeos, simulações virtuais, modelagem 3D e métodos de avaliações ergonômicas, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Características dos principais métodos de avaliação ergonômica do risco

MÉTODO	VARIÁVEIS						
	Postura	Frequência	Força	Recuperação	Ambiente	Dinâmica	Corpo inteiro
OWAS*	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
OCRA*	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
RULA*	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
REBA*	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
NIOSH*	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não

*OWAS – *OVAKO Working Postures Analysing System*; OCRA – *Occupational Repetitive Actions*; RULA – *Rapid*

Upper Limb Assessment; REBA – *Rapid Entire Body Assessment*; NIOSH – *National Institute of Occupational and Health*

FONTE: Battini, *et al.* (2014).

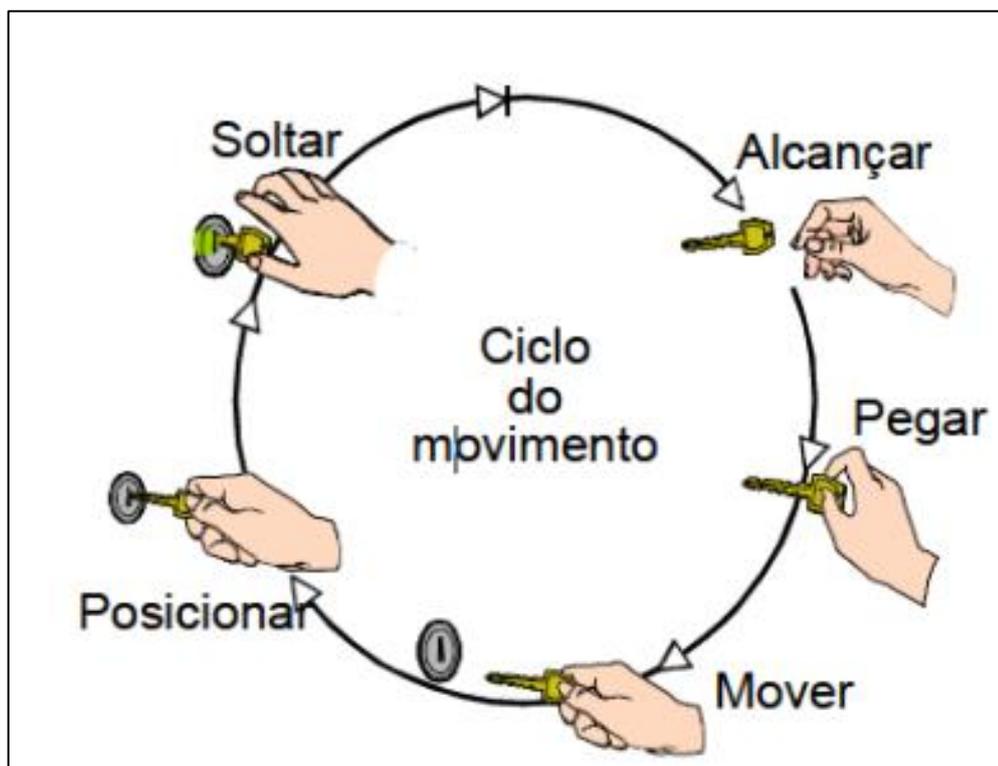
2.3 METHODS TIME MEASUREMENT (MTM E MTM EAWS)

Methods Time Measurement que tem como sigla MTM e cuja tradução é Medição do Tempo de Método, conforme a Associação MTM do Brasil afirma, significa de uma maneira geral a determinação do tempo para realizar uma operação a partir dos movimentos necessários para tal, ou seja, o que irá determinar o tempo é o método.

Conforme definição dos próprios autores do sistema Sugai (2003), define o MTM como “um procedimento que analisa qualquer operação manual ou método nos movimentos básicos necessários para executá-la, e atribui a cada movimento um tempo padrão pré-determinado, o qual é definido pela natureza do movimento e condições sob as quais ele é realizado” como, por exemplo, a distância do movimento, o peso do objeto, entre outros.

Conforme a MTM do Brasil (2005), as tarefas totalmente influenciáveis pelo homem, são compostas de 80% a 85% de movimentos básicos, que são: alcançar, pegar, mover, posicionar e soltar conforme figura 1.

Figura 1 – Ciclo de movimentos MTM



FONTE: MTM do Brasil

A partir desse sequenciamento de movimentos com seus respectivos tempos, é possível determinar o tempo padrão de uma operação, entendendo tempo padrão como o “número padrão de minutos que uma pessoa qualificada, devidamente treinada e com experiência, deveria gastar para executar a tarefa trabalhando normalmente”. (BARNES, 2011, p.4). Outros autores, como Stevenson (2001), Martins e Laugeni (2001), também compartilham dessa mesma definição para tempo padrão.

As vantagens em utilizar o método MTM são inúmeras, uma das principais de acordo com Reis (2010), é a informação sobre quais e quantos recursos (mão de obra, número de equipamentos, balanceamento) serão necessários antes de ter iniciado a produção evitando os custos de correção posteriormente. Barnes (2011, p.380), corroborando com essa vantagem, enaltece esse benefício em relação à cronometragem, chegando a afirmar que “os tempos sintéticos são superiores aos métodos de cronometragem, pois é desnecessária a avaliação do ritmo, eliminando-se a opinião pessoal do analista”.

Outra vantagem, segundo Sugai (2003) é a existência de um intercâmbio entre as associações e uma unidade na base original da ferramenta, que possibilita uma universalidade do MTM em qualquer país. Já Ribeiro e Chaves (2012) afirmam que se a análise for “bem feita, é capaz de estabelecer o ritmo de trabalho compatível com uma ótima produtividade e com ausência de fadiga”.

Com relação às limitações, o sistema MTM “não pode ser utilizado em tarefas intelectuais, que envolvam decisões mais complexas do que as do tipo sim ou não, ou seja, quando o operador necessita pensar” (REIS, 2010). O mesmo autor afirma que a análise está também limitada às operações que podem ser influenciadas pelo homem. Caso haja a necessidade, terá que utilizar outras ferramentas. Outra limitação colocada por Barnes (2011, p.380), é o possível julgamento dos analistas, para isso “é especialmente importante que todas sejam treinadas a usar os dados da mesma forma, na medida do possível”.

O MTM EAWS é a junção do MTM com o EAWS para calcular o nível de carga biomecânica da tarefa adicionando o fator tempo em cada conjunto de movimento básico. De acordo com Caragnano e Lavatelli (2012), ele foi projetado e desenvolvido para ser um sistema holístico considerando os principais fatores biomecânicos relevantes: as posturas corporais, as forças, as cargas e as repetitivas moções dos membros superiores.

O EAWS oferece conformidade com os padrões relevantes CEN/ISO e é estruturado em quatro seções, cada uma abrangendo uma área de risco específica: Posturas Corporais, Forças de Ação, Manuseio de Materiais e Membros Superiores em tarefas repetitivas. Ao final da análise dessas quatro seções é apresentado um *score* que é dividido nas cores verde (0 pontos – 25 pontos) quando não tem risco, amarelo (26 pontos – 49 pontos) tem probabilidade de risco e vermelho (50 pontos - 100 pontos) com alto risco, como apresentado no resultado final da Figura 2.

Figura 2 – Resultado final do MTM EAWS

Corpo todo			Extremidades superiores				
		Postura	7,00 Pontos			Tarefa	7,00 Pontos
	+	Forças	0,00 Pontos		+	Mão/Braço/Ombro	0,00 Pontos
	+	Carregar	0,00 Pontos		+	Outros fatores	0,00 Pontos
	+	Pontuação adicional	0,00 Pontos		*	Duração	8,80 Pontos
Pontos totais			7,00 Pontos	Pontos totais			62,00 Pontos

FONTE: Autora, 2018.

Lavatelli *et al.* (2012), realizou um estudo para comparação entre o MTM EAWS e o OCRA e verificou-se que “interpretação da pontuação do EAWS concede perfeita conformidade com o Índice OCRA”.

Mas essa ferramenta apresenta algumas desvantagens, o que dificulta sua aplicação para iniciantes. É uma ferramenta desenvolvida na Alemanha, o software adquirido para realizar as análises é de alto custo. Para utilizá-la o analista deve passar por uma qualificação presencial exaustiva e para sua utilização é necessário obter certificação a partir de uma prova tendo nota mínima para aprovação.

Mesmo com as dificuldades a autora é certificada em todo o pacote MTM, tem experiência desde 2015 aplicando-a em diversas atividades do processo. Essas dificuldades relatadas anteriormente não foram empecilho para a realização desta pesquisa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DO ESTUDO

Esta dissertação abordará o desenvolvimento baseado em uma pesquisa: descritiva e exploratória, descritiva por se tratar de um estudo qualitativo e quantitativo buscando conhecer e descrever a realidade do campo de pesquisa, sendo imprescindível a afirmação de Andrade (2007, p. 114) que “os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles” e exploratória, tendo em vista ampliar e aprofundar os conhecimentos acerca das temáticas da ergonomia no cenário calçadista.

3.2 LOCAL DO ESTUDO E POPULAÇÃO

O local escolhido para o desenvolvimento desta pesquisa foi em uma fábrica de calçados na Paraíba que tem como principal objetivo a fabricação de chinelos de borracha. Embora a fábrica tenha uma infinidade de processos, desde a preparação da matéria prima até a distribuição do produto, esta pesquisa limita-se a um processo específico de estampagem somente na tira do chinelo, contemplando duas operações, a de aplicar a cola e a de aplicar a película de *transfer*.

A pesquisa envolverá o grupo de trabalhadores desses processos, sendo homens de diferentes faixas etárias e diferentes tempos de empresa. Ao todo são 24 funcionários nos três turnos, representando a população do estudo.

Serão inclusos na pesquisa somente os funcionários do setor, que são fixos, com tempo mínimo de trabalho de 6 meses, que se disponibilizarem a participar da pesquisa e estarem de acordo com a metodologia na coleta de dados de livre e espontânea vontade.

Serão excluídos os operadores que não atuam nesse processo de forma fixa, ou seja, que estão trabalhando no processo de maneira esporádica, com tempo de trabalho inferior a 6 meses, bem como, os profissionais que recusarem-se a responder os instrumentos de pesquisa a serem utilizados na coleta de dados de livre e espontânea vontade e os que se encontrarem afastados das atividades laborais por quaisquer motivos.

Foi considerada, além do anonimato de todos os envolvidos, a viabilidade de acesso aos mesmos com a autorização prévia da chefia dos operadores envolvidos.

3.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

3.3.1 Questionário sociodemográfico

Questionário dirigido para levantamento do perfil sociodemográfico (Anexo A) contendo variáveis de aspectos individuais, psicossociais, institucionais, pessoais e de capacidade para o trabalho.

3.3.2 Questionário nórdico

Questionário nórdico padrão (Anexo B): corresponde a um formulário de auto resposta, aplicado com o intuito de padronizar tipos de mensuração de descrições de sintomas osteomusculares e, assim, facilitar a comparação dos resultados entre os estudos relacionados com as atividades laborais (PINHEIRO; TRÓCCOLI; DE CARVALHO, 2002). Este questionário é reconhecido mundialmente por sua simplicidade de aplicação e os bons índices de confiabilidade. Avalia problemas musculoesqueléticos dentro de uma abordagem ergonômica, por esta razão, constitui-se em um importante instrumento para identificação dos sintomas osteomusculares no ambiente de trabalho (MESQUITA; RIBEIRO; MOREIRA, 2010). Os autores desse questionário não o indicam como base para diagnóstico clínico, mas para a identificação de distúrbios osteomusculares e, como tal, pode constituir importante instrumento de diagnóstico do ambiente ou do posto de trabalho.

Ele é composto por uma figura humana dividida em nove regiões anatômicas, consiste em escolhas múltiplas ou binárias quanto à ocorrência de dores musculoesqueléticas nessas regiões. O respondente deve relatar a ocorrência dos sintomas considerando os 12 meses e os sete dias precedentes à entrevista, bem como relatar a ocorrência de afastamento das atividades rotineiras no último ano.

3.3.3 *Job stress scale – short version*

Questionário do controle e demanda sobre a tarefa (*Job Stress Scale – Karazek*) (Anexo C): composto por 17 questões: cinco (da letra A até E) são destinadas a avaliar a dimensão demanda psicológica, seis (da letra F até K) para avaliar a autoridade sobre decisões e seis (da letra L até Q) para avaliar apoio social no ambiente de trabalho. No Brasil, o questionário *Job Stress Scale* (JSS) foi validado e adaptado para o português por Alves *et al.*, (2004). Neste

questionário, todas as questões recebem pontuações de um (1) a quatro (4), baseadas no escore próprio.

Na avaliação de demanda psicológica, a pontuação quatro (4) demonstra muita demanda e um (1) pouca demanda, exceto na questão quatro (4), onde os valores são invertidos. O mesmo ocorre na questão nove (9) que ao contrário das questões seis (6) a oito (8), o escore também é invertido. Nas questões de autoridade, escore um (1) significa pouca autoridade e quatro (4) muita autoridade. Nas questões que avaliam o apoio social escore um (1) representa pouco apoio e escore quatro (4) muito apoio social. Os escores de cada questão são somados em cada dimensão (demanda, controle e apoio social), avaliando-se através do escore próprio da Escala de Estresse se há alta ou baixa demanda, alto ou baixo controle, alto ou baixo apoio social.

Acredita-se que o estresse ocupacional é resultado da interação de altas demandas psicológicas e menor controle na realização da atividade e menor suporte social recebido de seus colegas e chefes, essas condições inadequadas podem desenvolver consequências prejudiciais à saúde física e mental do profissional, nestas condições pode ocorrer adoecimento do colaborador devido ao desgaste psicológico (GECO *et. al.*, 2011).

Neste sentido, buscou-se identificar a relação entre estresse ocupacional e o risco de queixa musculoesquelética a partir do uso da versão resumida e modificada. Assim, os aspectos psicossociais podem representar um risco de queixas musculoesqueléticas ou um fator motivador, proveniente da relação estabelecida entre o trabalhador e seu ambiente de trabalho. Então, tais aspectos devem ser considerados relevantes para que potencializem a prática laboral e conseqüentemente à saúde do trabalhador (SILVA, 2016).

3.3.4 Análise de tempos e movimentos. MTM-EAWS (*European Assembly Work-Sheet*)

MTM EAWS (Anexo D) é uma ferramenta para avaliar as posturas assumidas na realização das tarefas que podem levar os trabalhadores a situações de riscos. São levadas em conta as distâncias, peso dos objetos, posturas assumidas pelo corpo, duração das atividades.

O formulário é dividido em quatro seções. A seção 1 que é composta de cinco etapas: cabeçalho, resultado de análises, pontos extras e cálculo da duração de carga. No cabeçalho serão imputadas as identificações do posto de trabalho, do analista, atividade, fábrica. Os pontos extras são para uma pontuação de situações desfavoráveis do trabalho como, por exemplo, trabalhar em objetos em movimento, com ferramentas de vibrações. A

seção 2 avalia a postura do corpo, tronco e braços como também movimentos do corpo, com isso é feita a diferenciação da postura corporal em simetria (2D), exemplo: de pé, parado e

andando com ligeira inclinação para frente ou para trás, e assimétrica (3D), exemplo: giro de tronco com intensidade de 25° e duração de 10seg.

A seção 3 avalia o esforço corporal com os dedos ou braços, com o uso de um alicate, por exemplo. Na seção 2 também avalia o manuseio manual de cargas, tarefas de suspender, segurar, carregar, puxar e empurrar. Será avaliada nessa seção atividades que utilizarem meios de transporte, transportar carga com uma distância maior ou igual a 5 metros e manipulação de carga com um tempo superior ou igual a 5 segundos.

Na seção 4 são avaliados os membros superiores para atividades repetitivas manuais que são geradas pela manipulação de frequência alta de objetos ou aplicação de máquinas e equipamentos. É analisado pontos de dedos, postura de mãos, braços, pontos de duração dos movimentos e pontos adicionais.

Ao final da análise é dado um *score* que indicará se a postura é aceitável ou não. Sendo classificado em verde (o risco de uma doença é desprezível, é uma atividade recomendável), amarelo (o risco é possível, é recomendável o ajuste do posto de trabalho) e vermelho (tem alto risco, existindo a possibilidade de uma doença e não é aceitável expor o colaborador, deve ser evitado e medidas são urgentemente necessárias). Para análise do MTM EAWS, antes é necessário ter a análise de métodos também do MTM, para as duas análises será utilizado o *software TiCon 3.0*.

3.4 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Os funcionários foram divididos em 3 grupos de acordo com a função exercida: operador de máquina, aplicador de estampa e cola. Além disso, esses grupos foram avaliados nos dois contextos conforme o processo utilizado: suporte ou gabarito.

A análise estatística dos dados foi realizada no software SPSS 23 (*Statistical Package for the Social Sciences*), programa que permitiu realizar inferências relacionadas à pesquisa, como ordenação de dados, contagens de frequências, resultados dispostos em gráficos para melhor interpretação.

Os dados qualitativos foram expressos como frequência absoluta e porcentagens entre parêntesis. Dados quantitativos foram primeiramente testados para avaliar a normalidade dos dados nos grupos, usando o teste do Shapiro Wilk. Dados normais foram expressos como média \pm desvio padrão e dados não normais como mediana e amplitude interquartil (AIQ).

Para avaliar a diferença entre os grupos foram realizados testes independentes e pareados. Para dados qualitativos, foi usado o teste do qui-quadrado para comparação de

amostras independentes, e o teste de Mc Nemar para amostras dependentes ou pareadas. Para dados quantitativos, foi usado o teste ANOVA (pós teste de Bonferroni) ou Kruskal- Wallis (pós teste de Dunn), conforme distribuição dos dados de amostras independentes. O nível de significância de 0,05 será utilizado.

3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisadora assegura manter em sigilo a identidade dos sujeitos da pesquisa considerando sua adesão à pesquisa após a concordância e assinatura do TCLE, respeitando os aspectos éticos presentes na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras da pesquisa envolvendo seres humanos. Os dados obtidos poderão ser utilizados para apresentações em eventos científicos, para elaboração de artigos científicos a serem publicados em periódicos nacionais e internacionais. Os dados dos questionários ficarão armazenados em pasta de arquivos e computador pessoal e em sigilo por cinco anos em posse do pesquisador responsável, Ítala Costa Bezerra. A participação na pesquisa será indiscutivelmente voluntária e sem ônus ou bônus aos seus participantes, sendo factível a estes se retirarem da pesquisa a qualquer momento.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

4.1 TRABALHO PRESCRITO

Com relação a tal aspecto, existe uma Instrução de Trabalho com o passo a passo do que ele deve realizar, como fazer, com quais equipamentos e o porquê de fazer tal operação. Essa Instrução é utilizado nos treinamentos em sala e fábrica e fica exposto no posto de trabalho para solucionar quaisquer dúvidas. Esse documento é emitido formalmente e passa pela aprovação das áreas de Engenharia, Produção, Saúde e Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, Qualidade e Laboratório.

Existe também um outro documento que é o Plano de Controle com os parâmetros de processo a serem seguidos. Parâmetro de temperatura, pressão da máquina, tempo de secagem da cola na forquilha, sendo auditados com frequência semanal pelo líder de produção e área de Qualidade.

No processo com suporte (figura 4), a atividade sempre inicia umedecendo o pano (Figura 3) que dobrado mede 4,5x3cm, com água para limpar toda a forquilha removendo poeira ou qualquer outra sujeira existente e não atrapalhar na aderência da película. Após umedecer o pano ele é devolvido para a bancada. Pega um pé da tira da sandália (sempre só um lado, esquerdo ou direito), posiciona no suporte, pega o pano já úmido e limpa a forquilha, após a limpeza deposita o pano na bancada e pega o um pincel chato tamanho 4 (Figura 3) para aplicar cola.

Este tamanho é essencial para a facilidade durante a aplicação da cola e minimização de inutilizado, é um pouco menor que a largura da forquilha. Com o pincel já em mãos, adquire um pouco de cola e aplica em toda a forquilha com cuidado para não sujar na parte de baixo da mesma. Analisa se foi realizada a aplicação em toda a forquilha, se sim, devolve o pincel para a bancada, se estiver faltando alguma área, realiza a aplicação da cola. Após a aplicação da cola, a forquilha é depositada em um suporte na própria bancada durante 1h para secar completamente.

Figura 3 – Material para limpeza



FONTE: Autora, 2018.

Figura 4 – Processo com suporte



FONTE: Autora, 2018

Somente esta operação é realizada sentada, a qual o posto compreende bancada de trabalho, cadeira com ajuste de altura e apoio para os pés.

Já no processo com o uso do gabarito (figura 5), a única alteração é que após umedecer o pano, são pegas 6 forquilhas para posicionar no gabarito. Após isso, é realizada a limpeza das forquilhas, o pano é devolvido. Se as forquilhas estiverem todas isentas de sujeiras, é realizada a aplicação da cola em todas as 6 e o pincel é devolvido à bancada. Após a aplicação da cola, o

gabarito é aberto para remoção das forquilhas que são dispostas na bancada para período de secagem da cola, (APÊNDICE A e B). Essas operações tem ciclos de 77,96 seg/par e 64,46seg/par, respectivamente.

Figura 5 – Processo com gabarito



FONTE: Autora, 2018

Após o tempo de secagem, o terceiro operador é responsável de pegar um par de forquilhas, posicioná-las no gabarito para aplicação da película e passar para a próxima operação. E também ao final de cada hora trabalhada realiza a contagem de todas as forquilhas trabalhadas e anota a produção, (APÊNDICE C).

As bancadas desses operadores são de estruturas tubulares e são construídas na planta fabril. Com essa estrutura é fácil de realizar modificações pois, é só alterar os tubos e fazer a substituição, grande vantagem essa para realizar as melhorias necessárias e adequações aos operadores.

O quarto operador que compõe esse processo é o que atua na máquina e é responsável por aplicar a película utilizando os gabaritos repassados pelo operador anterior. Após a remoção da película, ele descarta o plástico da película no lixo e repassa o gabarito utilizado de volta para o segundo operador. As forquilhas aplicadas são analisadas com relação a qualidade e colocadas na caixa próximo. Na máquina ele utiliza um pano de malha para ajudar na modelagem da forquilha. A máquina é uma prensa simples que atua com uma temperatura suficiente para a transferência da estampa e funciona a partir de ar comprimido, (APÊNDICE D).

Somente a operação de aplicar cola pode ser realizada sentada ou em pé, as outras, devido a mobilidade necessária para realizar as operações, principalmente de descartar a película no lixo e girar a mesa da máquina, são realizadas em pé.

Existe o rodízio entre as 3 operações a cada 1h, salvo alguns casos em que os operadores têm necessidades especiais e não podem ficar em pé, por exemplo.

4.2 TRABALHO REAL

Além de todas as atividades prescritas anteriormente, os operadores costumam fazer a limpeza dos equipamentos sujos com a cola (bancadas, suportes) e do chão da área de atuação. Para os operadores que utilizam os gabaritos, algumas vezes se faz necessário ajuste no gabarito para continuar a produção, sendo muitas vezes resultantes da falta de encaminhamento ao setor de manutenção, que é de responsabilidade do líder do setor.

Com isso, as principais atividades que são realizadas além das prescritas são atividades de outras funções e de limpeza do setor e equipamentos.

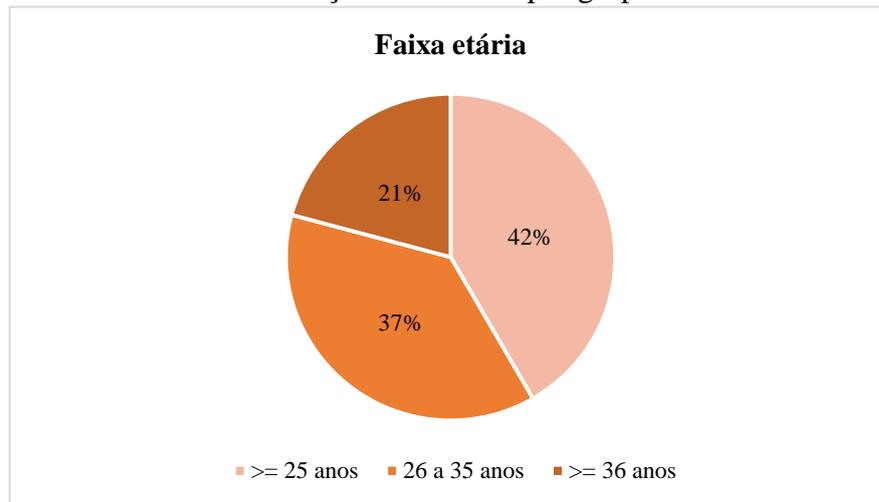
4.3 RESULTADOS

4.3.1 Características pessoais e ocupacionais

Responderam ao questionário sócio demográfico, (Anexo A) os 24 operadores participantes do estudo, sendo 8 operadores em cada turno. Em cada turno foram analisadas duas máquinas que usam o suporte e passaram a operar com o gabarito. Esta ferramenta contemplou algumas variáveis de análise, previamente escolhidas e categorizadas com o objetivo de conhecer as características sócio demográficas desta população e também identificar a percepção que os operadores apresentam sobre questões organizacionais relacionadas ao ambiente de trabalho. Assim, encontrou-se aos seguintes resultados:

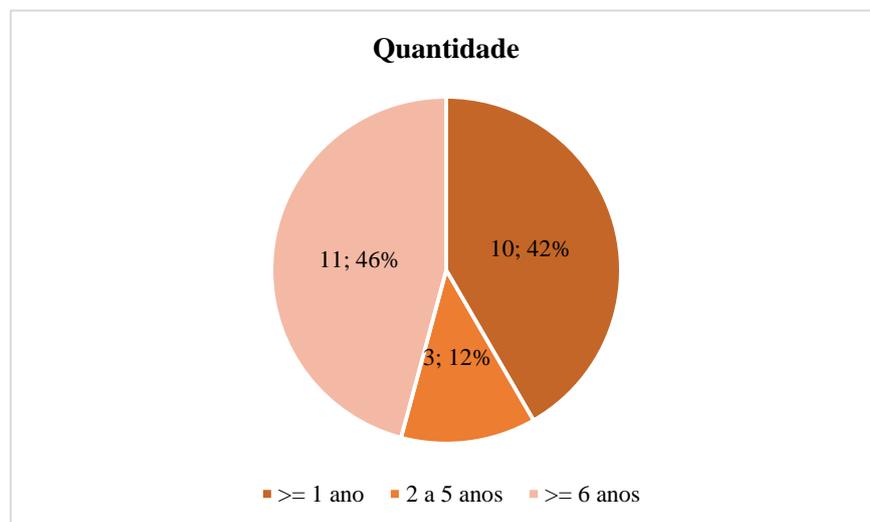
Verificou-se que na composição da população geral em estudo (n=24), o gênero masculino é predominante, correspondem a 100%. O turno de trabalho foi relacionado por igual, ou seja, 33,33% corresponde ao 1º turno (horário de 6h às 14h), 33,33% ao 2º turno (horário das 14h às 22h) e o restante do 3º turno (horário 22h à 00h).

Faixa etária: A população foi classificada em três faixas etárias: até 25 anos de idade, tendo o operador mais novo 19 anos (representando 42%); entre 26 a 35 anos (representando 37%), e os operadores acima de 36 anos (representando 21%) tendo o mais velho 51 anos de idade, resultando em uma população jovem, (Gráfico 1):

Gráfico 1 - Distribuição da amostra por grupo de faixa etária

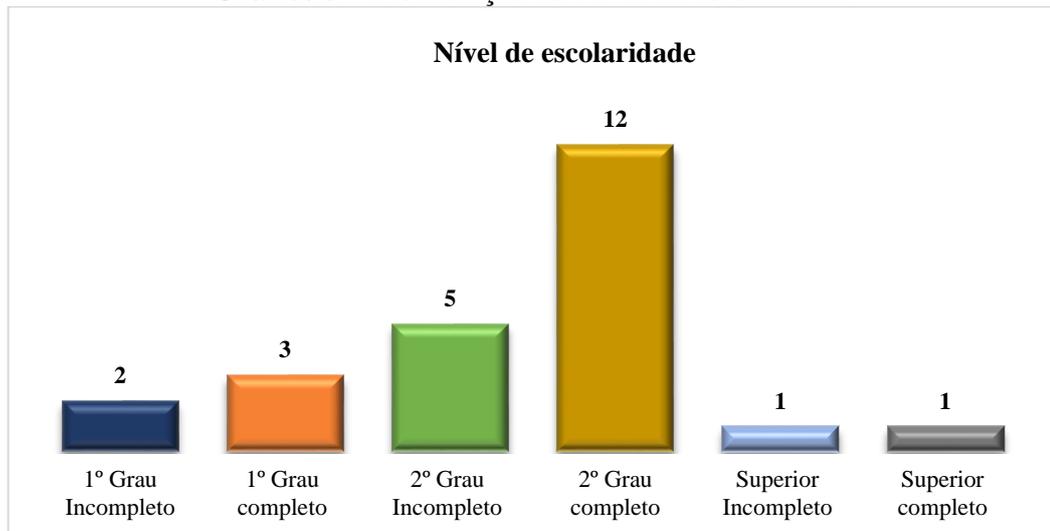
FONTE: Autora 2020

Tempo na empresa: A população com até 1 ano tempo trabalhando na empresa representa 42%, em seguida a faixa de 2 a 5 anos representa só 12% e os operadores com 6 anos ou mais representam quase a maioria, 46%, (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Distribuição da amostra por tempo na empresa

FONTE: Autora 2020

Nível de escolaridade: Evidenciou-se que 50% (n= 12) da população em estudo possuem o Segundo Grau Completo, os outros 50% estão distribuídos nos respectivos níveis de escolaridade: dois com primeiro grau incompleto = 8%; três com primeiro grau completo = 13%; cinco com segundo grau completo = 21%; um com superior incompleto = 4% e um com superior completo = 4%, totalizando os 24 participantes, (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Distribuição do Nível de escolaridade

FONTE: Autora 2020

Não houve diferença significativa em relação ao IMC. Horas extras só 1 operador afirmou que realiza, os outros 96% afirmam que não realizam. (Tabela 2)

A partir da análise dos dados, evidenciou-se de uma maneira geral que a população (n=24) é jovem (até os 35 anos) e majoritariamente masculina, possuindo o Segundo Grau Completo, sendo 42% abaixo disso, já que não é um pré-requisito para o ingresso neste cargo ter segundo grau completo. Isso se deve ao fato da indústria em estudo ter uma gama maior de processos com alta carga de trabalho e com alto nível de repetitividade, sendo estes processos direcionados para o sexo masculino e os jovens são os mais cotados por não terem vícios trazidos de outras fábricas, sendo assim, mais fácil para “moldar” de acordo com a cultura. O que é relativo nas indústrias calçadistas, a depender do calçado produzido, tendo como população mulheres e faixa etária maior como, por exemplo, na pesquisa de Santos (2016). Já na pesquisa de Lima (2011) a maioria são do sexo feminino, o que dependendo dos calçados fabricados é o mais indicado, se trabalhar com costura, por exemplo, já que é algo minucioso. Na pesquisa de Medeiros Neto (2012) a amostra foi mista, homens e mulheres.

Tabela 2 - Comparação entre parâmetros ocupacionais e a capacidade de trabalho dos funcionários do grupo Suporte, de acordo com o cargo.

<i>Grupo Suporte</i>	Função			p
	Operador de Máquina (n=6)	Aplicador de Estampa (n=6)	Cola (n=12)	
Idade (anos)	28,5 ± 11,64	27,67 ± 4,23	30,83 ± 10,74	0,808
Tempo de trabalho na Empresa (meses)	5,13 ± 5,41	3,8 ± 3,09	6,8 ± 6,45	0,696
Tempo de trabalho no Setor (meses)	0,82 ± 0,17	1,08 ± 0,77	0,92 ± 0,42	0,828
Chefias são seguras e eficazes	0 (0 - 1)	2,25 (2 - 2,5)	5 (2,5 - 5)	0,014#
Temperatura incômoda para o trabalho	0 (0 - 0)	3,75 (1 - 5)	10 (5,75 - 10)	0,005#
Local de trabalho é barulhento	6 (2 - 10)	5 (1,5 - 5)	10 (6,5 - 10)	0,044†
O barulho atrapalha as atividades	2,25 (0 - 10)	5 (3 - 6,5)	5 (5 - 6)	0,643
Dor/desconforto durante as atividades	2 (0 - 3)	4,25 (4 - 6)	5 (3,5 - 7,5)	0,024**
Capacidade de Trabalho				
Capacidade atual de trabalho	10 (10 - 10)	8,5 (8 - 10)	10 (9,25 - 10)	0,046††
Capacidade de trabalho em relação as exigências físicas	10 (8,5 - 10)	8,5 (7,5 - 10)	8,5 (5 - 10)	0,227
Capacidade de trabalho em relação as exigências mentais	9,5 (9 - 10)	7,25 (5,5 - 10)	9 (8,1 - 10)	0,437

FONTE: Autora, 2019

No processo com o uso do suporte (Tabela 2), foi observado que em relação ao quesito “chefia segura e eficaz” houve diferença significativa dos escores em todas as comparações entre grupos, sendo o grupo cola com maior pontuação seguido do grupo Aplicador de estampa e depois dos Operadores de Máquina ($p=0,014$). A chefia é a mesma para os dois grupos de máquinas, só altera a chefia entre os turnos. O grupo cola também relatou mais incômodo em relação a temperatura do ambiente de trabalho em relação aos outros grupos, seguido do grupo Aplicador de estampa em relação ao grupo Operador de máquinas, onde foi relatado nenhum incômodo com a temperatura de trabalho ($p=0,005$). Coutinho (2005, p. 155) afirma que o trabalhador pode contrair várias doenças devido à exposição a altas temperaturas como, por exemplo, catarata, distúrbios psiconeuróticos.

O grupo Aplicador de Estampa relatou menos incômodo com barulho no ambiente de trabalho em relação aos outros grupos ($p=0,04$).

Em relação a dor ou desconforto durante a atividades, os operadores de máquina relataram menos incômodo em comparação aos outros grupos (Figura 6) indo em divergência com o estudo de Renner (2002) o qual expõe que, na postura em pé em toda jornada de trabalho, que é o caso do posto de trabalho em estudo, há um maior grupo de músculos atuando contra a gravidade e maior desconforto de dor, acrescentando precocemente o mecanismo de fadiga. Os autores Nordin e Frankel (2003) afirmam também que manter a postura em pé exige uma contração contínua dos músculos responsáveis pela sustentação desta posição. Mas, ao mesmo

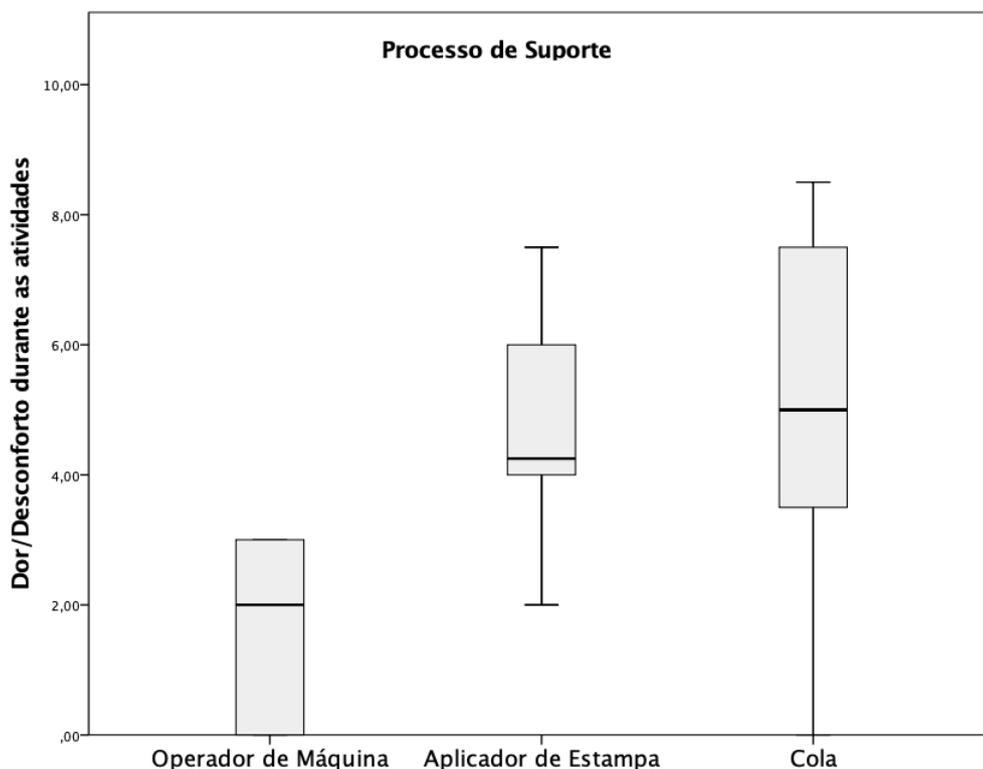
tempo, a outra operação que também é realizada me pé teve um alto índice de incômodo, indo de encontro ao estudo.

No período da pesquisa os operadores não estavam mais realizando o revezamento das operações, então o operador passa toda a jornada na mesma posição. Este mesmo autor afirmou ainda que a dor e o desconforto se instalam na posição em pé, com índices mais altos do que as demais posturas e se prolongar nesta postura apresenta riscos biomecânico e uma forte relação com distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho (Iida, 2005, Dul e Weerdmeester, 2004 e Maciel et al, 2006).

No caso deste processo, o mais indicado realmente é a posição em pé, já que segundo Iida (2005), ela proporciona uma maior mobilidade corporal, com o uso dinâmico dos braços, pernas e troncos, auxiliando as ações de pegar e devolver o gabarito, acionar o botão da máquina.

Por fim, a capacidade de trabalho foi semelhante em todos os aspectos entre os grupos, mas houve significância quanto a capacidade atual do trabalho, onde o grupo Aplicador de estampa apresentou diminuição em relação aos operadores de máquina.

Figura 6 - Escores de dor/desconforto durante as atividades de acordo com a função dos funcionários no processo de suporte



$p < 0,05$ no grupo Operador de máquina vs outros grupos usando o teste de Kruskal-Wallis

FONTE: Autora, 2019.

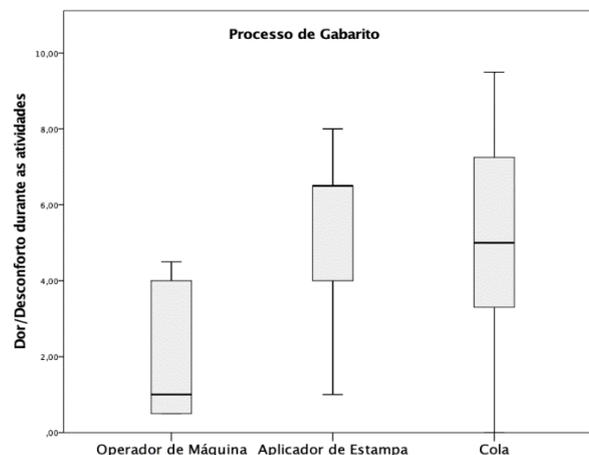
Já no processo com o uso do gabarito (Tabela 3), foi observado significância estatística apenas em um parâmetro. O quesito foi a questão de dificuldades devido ao pouco espaço de trabalho, queixa mais relatada pelo grupo Aplicador de Estampa em relação aos demais grupos, o que se justifica pelo número maior de forquilhas na bancada, já que com o uso do gabarito o número de pares de forquilhas/hora aumenta. Em relação a dor/desconforto durante as atividades foi observada uma tendência para significância estatística ($p=0,08$) e, assim como no processo de Suporte, o grupo Operador de máquinas relatou menos escores de dor/desconforto (mediana=1 , AIQ=0,5 – 4) (Figura 7).

Tabela 3 - Comparação entre parâmetros ocupacionais e a capacidade de trabalho dos funcionários do grupo Gabarito, de acordo com o cargo

Grupo Gabarito	Cargo			p
	Operador de Máquina (n=6)	Aplicador de Estampa (n=6)	Cola (n=12)	
Idade (anos)	28,5 ± 11,64	27,67 ± 4,23	30,83 ± 10,74	0,808
Tempo de trabalho na Empresa (meses)	5,13 ± 5,41	3,8 ± 3,09	6,8 ± 6,45	0,696
Tempo de trabalho no Setor (meses)	0,82 ± 0,17	1,08 ± 0,77	0,92 ± 0,42	0,828
Dificuldades devido a pouco espaço de trabalho	1 (0 - 4,4)	5 (5 - 5)	0,65 (0 - 1,5)	0,031*
Local de trabalho é barulhento	7,5 (5 - 8,5)	6 (4 - 10)	5 (1,35 - 8,5)	0,571
O barulho atrapalha as atividades	2,5 (2,5 - 2,5)	1 (0 - 8,5)	5 (0,4 - 6,35)	0,606
Dor/desconforto durante as atividades	1 (0,5 - 4)	6,5 (4 - 6,5)	5 (3,3 - 7,25)	0,089
Capacidade de Trabalho				
Capacidade atual de trabalho	10 (10 - 10)	9,25 (8,5 - 10)	10 (8,5 - 10)	0,364
Capacidade de trabalho em relação as exigências físicas	8,75 (7 - 10)	7,75 (6 - 8,5)	8,45 (4,4 - 9,8)	0,645
Capacidade de trabalho em relação as exigências mentais	8,75 (8 - 10)	7,25 (5,5 - 10)	8,35 (6,2 - 9,4)	0,601

FONTE: Autora, 2019.

Figura 7 - Escores de dor/desconforto durante as atividades de acordo com a função dos funcionários no processo de Gabarito



$p < 0,05$ no grupo Operador de máquina vs outros grupos usando o teste de Kruskal-Wallis.

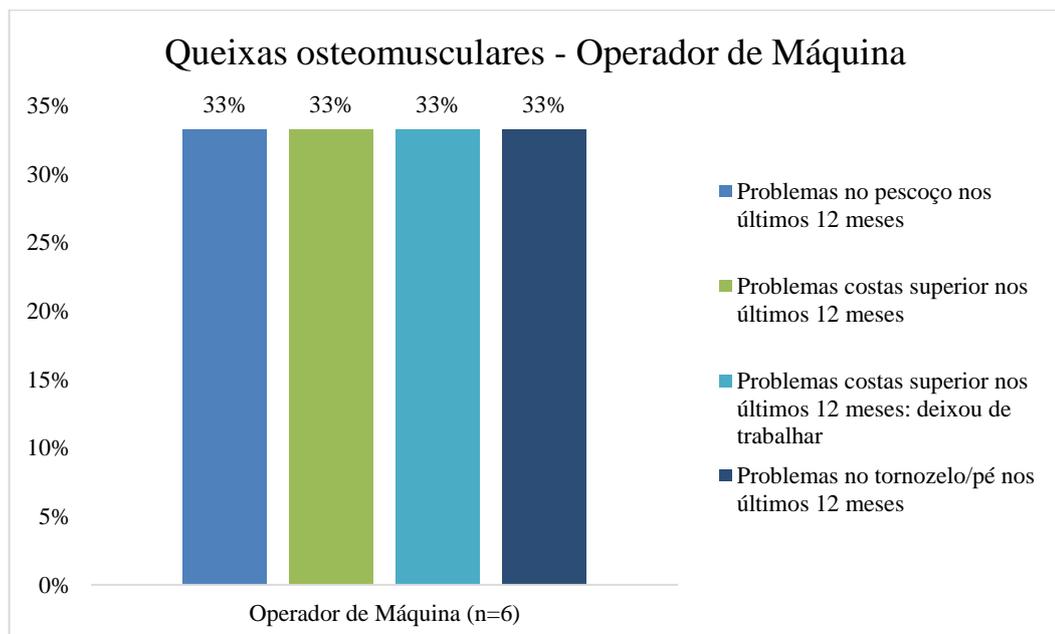
FONTE: Autora, 2019.

4.3.2 Prevalência de dores osteomusculares de acordo com a função exercida

Foi avaliado também a prevalência de dores osteomusculares através da aplicação do questionário Nórdico, e comparada a frequência de alterações entre os grupos de cada processo (Suporte e Gabarito).

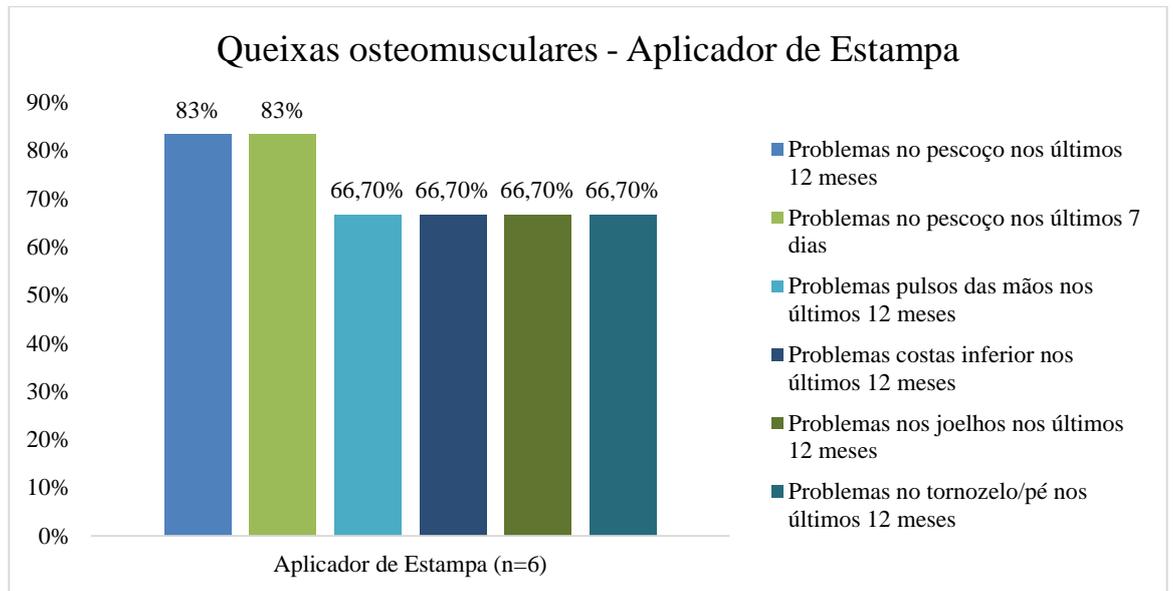
O grupo Operador de Máquina foi o que apresentou menor prevalência de dores osteomusculares nas regiões do questionário Nórdico, onde a maioria teve zero % de relatos. As regiões que apresentaram queixas representando 33,3 % foram: pescoço, costas superior, tornozelo/pé, gráfico 4. A única região na qual o operador ficou sem trabalhar foi relacionado as costas superior nos últimos 12 meses.

Gráfico 4 - Queixas osteomusculares – Operador de máquina



FONTE: Autora, 2020.

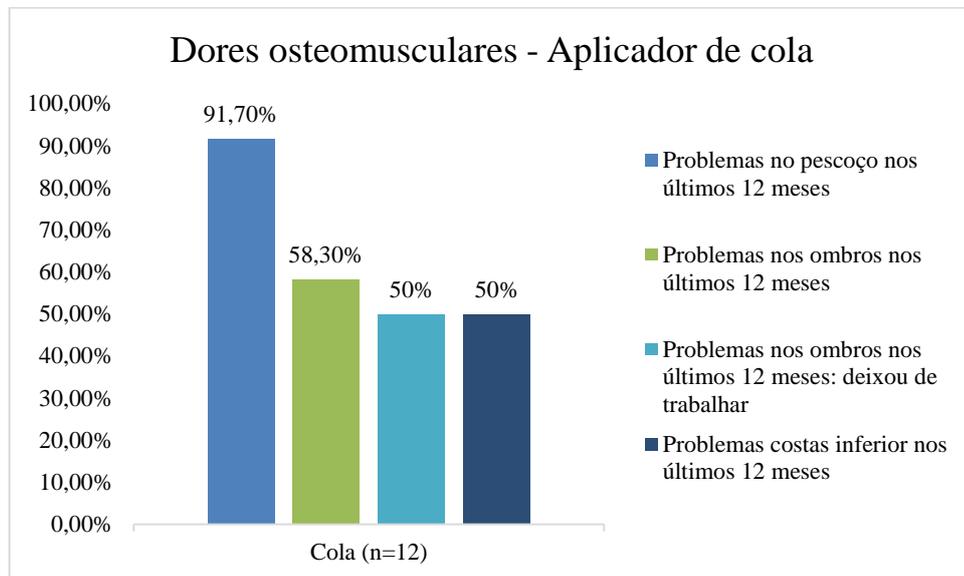
O grupo Aplicador de Estampa apresentou frequência maior de relatos de dores osteomusculares. As regiões com frequência significativamente aumentada de dores nesse grupo foram: problemas no pescoço nos últimos 12 meses, problemas no pescoço nos últimos 7 dias, problemas pulsos das mãos nos últimos 12 meses e que fez deixar de trabalhar (50%), problemas nos joelhos nos últimos 12 meses (66%), que fez deixar de trabalhar (50%) e nos últimos 7 dias (50%), e da mesma forma que joelhos, dores no pé/tornozelo (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Queixas osteomusculares – Aplicador de estampa

FONTE: Autora, 2020.

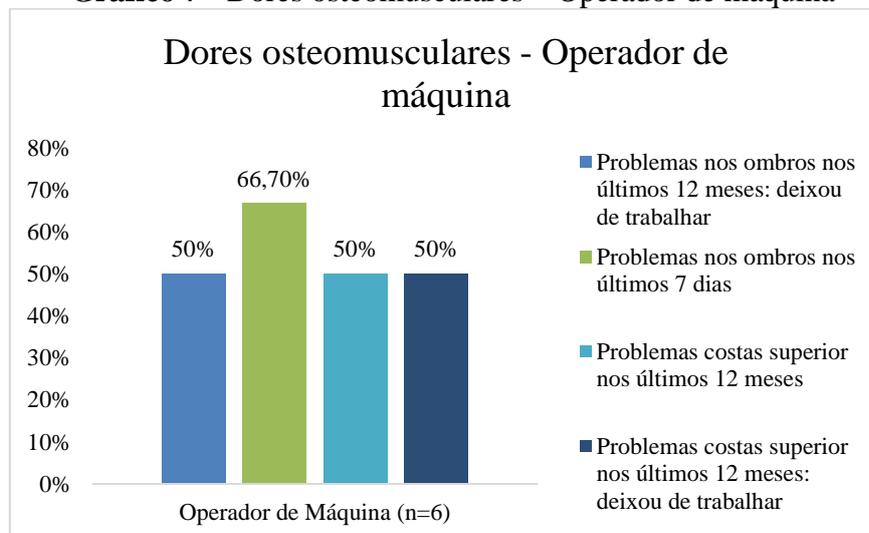
Pode-se perceber que em ambas as operações que são realizadas em pé, foram relatados problemas nos joelhos, pés e tornozelos que são justificadas pela posição estática da operação e de acordo com os estudos (Antle e Côté, 2013; Lin et. al., 2012). Esses problemas estão associados diretamente com aumento significativo da fadiga ao fim do dia de trabalho (Zander et. al., 2004), o que pode acarretar no aumento do absenteísmo, na queda de produtividade, aumento do número de inutilizado.

O grupo de Aplicadores de Cola, apresentou frequência significativamente aumentada em problemas no pescoço nos últimos 12 meses, gráfico 6, e frequência importante de problemas nos ombros que deixou de trabalhar nos últimos 12 meses. Dado que a maior parte do tempo da atividade, durante a aplicação efetiva da cola, o seu pescoço está fletido.

Gráfico 6 - Dores osteomusculares – Aplicador de cola

FONTE: Autora, 2020.

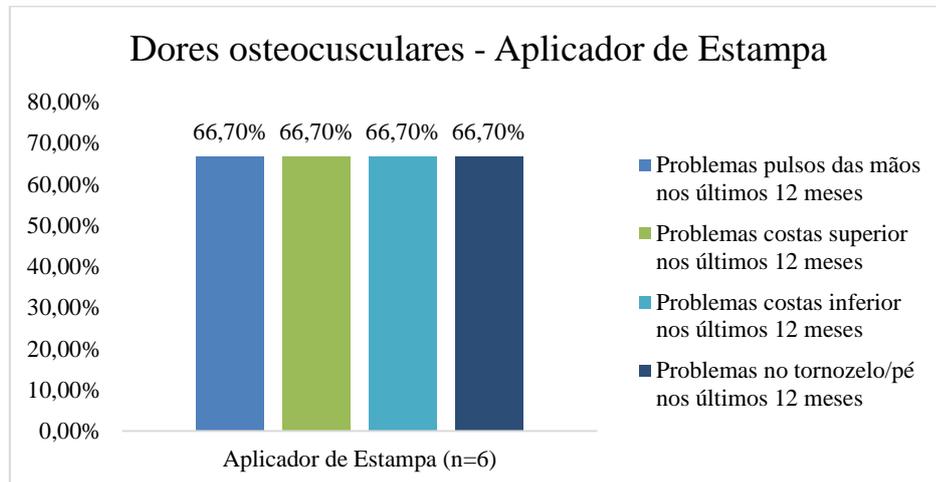
Já em relação ao processo Gabarito, foram observadas menos alterações estatisticamente significativas entre os grupos. O grupo operador de máquina apresentou frequência importante quanto a dores nos ombros nos últimos 7 dias, deixando de trabalhar nos últimos 12 meses e costas superior, gráfico 7. Provavelmente devido aos movimentos para girar a mesa da prensa da máquina, que é necessário a cada ciclo.

Gráfico 7 - Dores osteomusculares – Operador de máquina

FONTE: Autora, 2020,

Os operadores de máquina tiveram uma maior frequência de dores nos pulsos, costas superior e inferior e tornozelo/pé todas nos últimos 12 meses e com afastamento, deixando de trabalhar, gráfico 8.

Gráfico 8 - Dores osteomusculares – Aplicador de Estampa

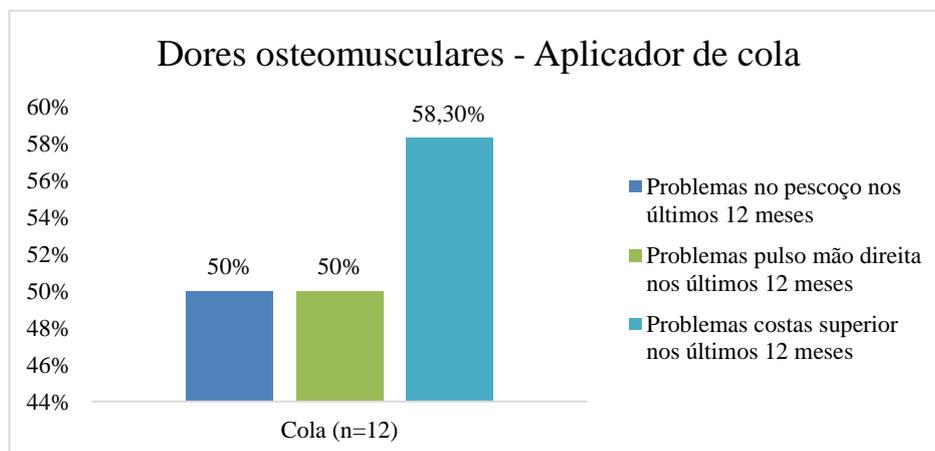


FONTE: Autora 2020

O grupo Cola, gráfico 9, apresentou mais problemas no pulso da mão direita, no pescoço e nas costas superior, todos nos últimos 12 meses. O que reflete a postura durante a atividade, já que a aplicação da cola é realizada com um pincel na mão direita, sempre variando flexão e extensão e com movimentos repetitivos.

Guimarães (2004), explica o porquê desta característica de atividades, repetitivas e incremento de tarefas simplificadas, pois a indústria calçadista não acompanhou a evolução tecnológica das outras áreas industriais, o que conserva um processo manual

Gráfico 9 - Dores osteomusculares – Aplicador de Cola



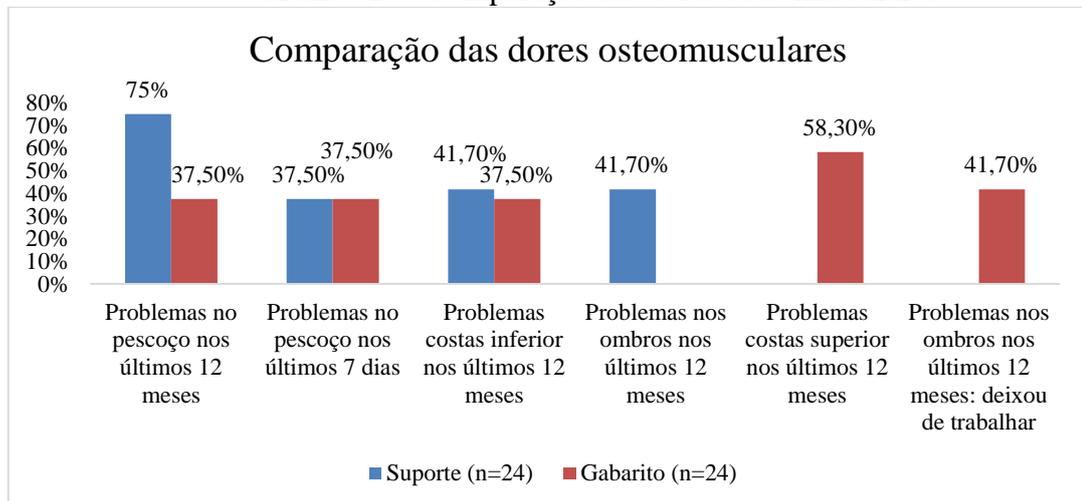
FONTE: Autora, 2020.

Comparando os dois métodos de produção, gráfico 10, foi observado maior frequência de problemas no pescoço nos últimos 12 meses, nos últimos 7 dias e nas costas inferior em ambos os processos. O processo de gabarito apresentou aumento de frequência com significância estatística em nas costas superior nos últimos 12 meses e nos ombros nos últimos 12 meses deixando de trabalhar. Já o processo do suporte apresentou significância nos ombros nos últimos 12 meses.

Dada a atenção especial às posturas de ombro, pois Colaço (2013) afirma que é uma parte mais sensível ao risco e está presente nas indicações dos questionários aplicados em ambos os processos. Durante a aplicação de cola com o uso do suporte e com o auxílio do gabarito, é necessário que o operador mantenha uma postura estática do ombro direito segurando a forquilha ou o gabarito, respectivamente, durante toda a aplicação da cola, sobrecarregando de forma inadequada o membro.

Segundo Couto (2007), a dor e desconforto são só alguns sintomas derivados de situações anti-ergonômicas como, por exemplo: má postura da coluna, braços e pernas por longo período de tempo, bem como movimentos repetitivos e estáticos que favorecem as doenças osteomusculares no setor calçadista.

Gráfico 10 - Comparação das dores osteomusculares



FONTE: Autora, 2020.

Corroborando com estes dados, os estudos de Lourinho (2011) e Moretto (2017) também apresentaram vários riscos que contribuem para o desenvolvimento de doenças ocupacionais, e comparando as três operações desta pesquisa com as atividades analisadas por

esses autores, todas condições ergonômicas apontam posturas inadequadas, associadas com repetitividade dos membros superiores.

4.3.3 Prevalência de estresse ocupacional de acordo com a função exercida

Na avaliação da prevalência de estresse ocupacional através da aplicação do questionário Karazek, foi observada diferenças nas frequências entre os grupos apenas em dois quesitos: “precisa fazer tarefas com rapidez” e “trabalho exige muito”, tanto no processo de Suporte como no processo de Gabarito (tabela 4). O grupo Aplicador de estampa apresentou frequência de 83% de que as vezes precisa fazer as tarefas com rapidez e 67% consideraram que o trabalho exige muito, no processo de Suporte. No grupo Cola, foi relatado por 50% dos funcionários que precisam fazer a tarefa com rapidez. Em relação a avaliação do estresse ocupacional através do questionário de Karazek, foi observada frequência igual entre os dois processos, não havendo diferença estatística entre os mesmos.

Guimarães (2002) comenta que a importância de a ergonomia focar também num contexto mais amplo, não se restringindo só as questões dos postos de trabalho, mas atuando também num nível organizacional.

Tabela 4 - Parâmetros com significância estatística do questionário KARAZEK (prevalência de estresse ocupacional) entre os funcionários do grupo Gabarito e Suporte, de acordo com o cargo.

	Cargo			P
	Operador de Máquina (n=6)	Aplicador de Estampa (n=6)	Cola (n=12)	
Grupo Suporte				
<i>Precisa fazer as tarefas com rapidez</i>				
As vezes	1 (16,7)	5 (83,3)	5 (41,7)	0,045
Frequentemente	2 (33,3)	1 (16,7)	6 (50)	
<i>Trabalho exige muito</i>				
Raramente	3 (50)	1 (16,7)	0 (0)	
As vezes	2 (33,3)	1 (16,7)	7 (58,3)	0,023
Frequentemente	1 (16,7)	4 (66,7)	2 (16,7)	
Grupo Gabarito				
<i>Precisa fazer as tarefas com rapidez</i>				
As vezes	1 (16,7)	5 (83,3)	5 (41,7)	0,045
Frequentemente	2 (33,3)	1 (16,7)	6 (50)	
<i>Trabalho exige muito</i>				
Raramente	3 (50)	1 (16,7)	0 (0)	
As vezes	2 (33,3)	1 (16,7)	7 (58,3)	0,023
Frequentemente	1 (16,7)	4 (66,7)	2 (16,7)	

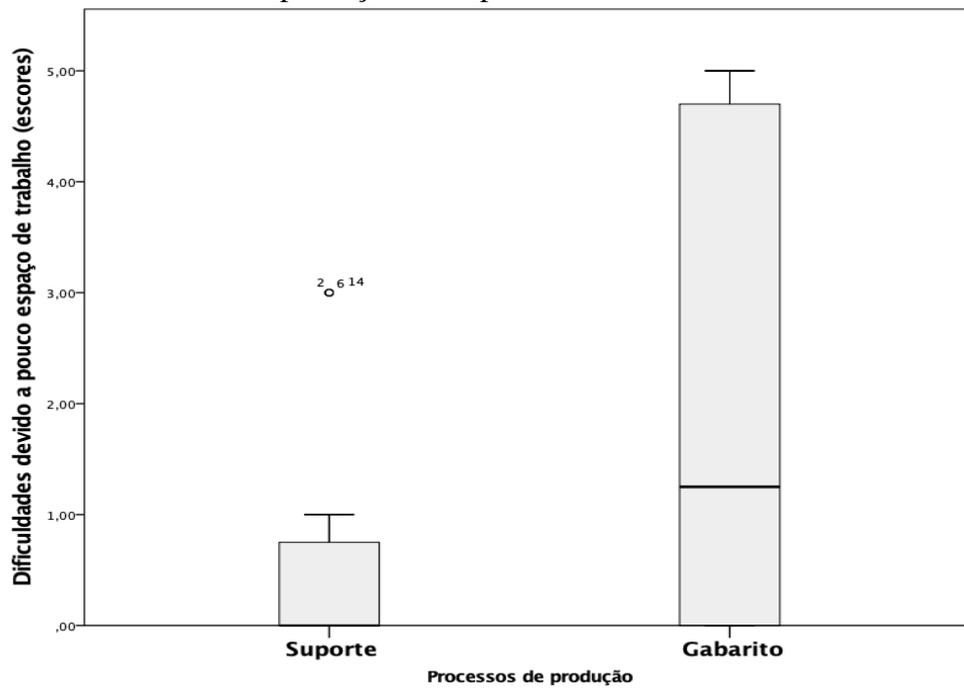
Dados expressos como contagem absoluta e porcentagem entre parêntesis.

FONTE: Autora 2019

4.3.4 Parâmetros ocupacionais e capacidade de trabalho entre os mesmos funcionários em diferentes processos de produção: Suporte e Gabarito

Em relação a parâmetros ocupacionais e de capacidade do trabalho. foi observada significância em dois quesitos: “dificuldades devido a pouco espaço de trabalho” e “iluminação suficiente para as atividades no setor”, onde o processo Gabarito esteve relacionado com mais dificuldades devido a pouco espaço (figura 8) e relataram iluminação suficiente (figura 9) para realizar as atividades no setor. Na qual a dificuldade por espaço se caracteriza pelo uso do gabarito que ocupa mais espaço do que o suporte, ficando a bancada com espaço limitado para os dois operadores. Duas variáveis que foram elencadas por Pereira e Lech (1997) por contribuírem com a origem da DORT.

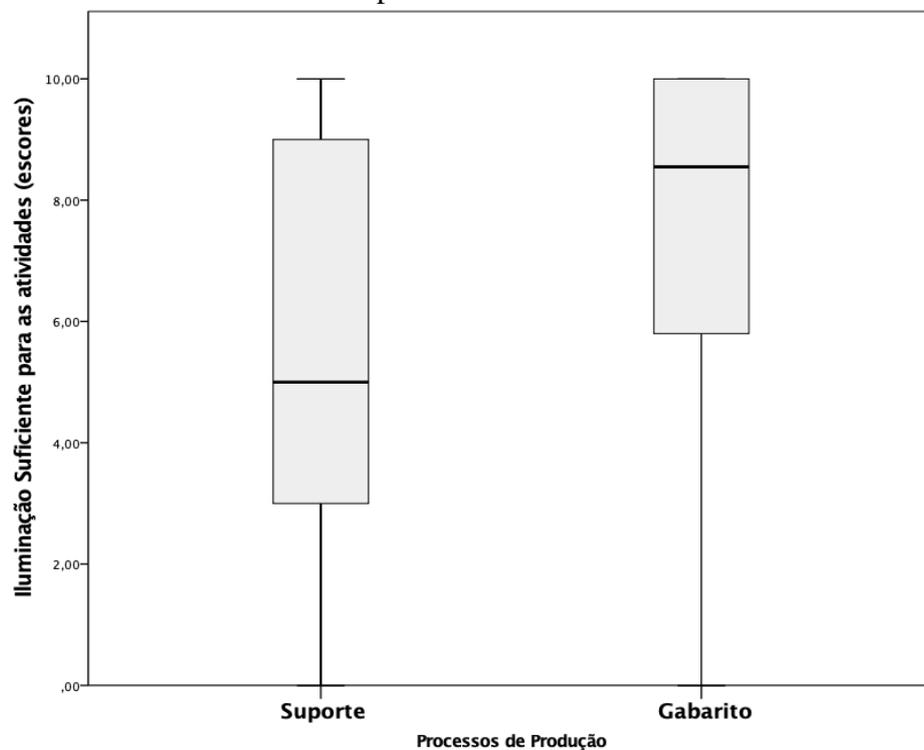
Figura 8 - Escores de dificuldades devido a pouco espaço de trabalho entre os processos de produção de Suporte e Gabarito.



$p < 0,05$ entre os grupos, usando o teste de Wilcoxon.

FONTE: Autora, 2020.

Figura 9 - Escores de iluminação suficiente para atividades entre os processos de produção de Suporte e Gabarito.



$p < 0,05$ entre os grupos, usando o teste de Wilcoxon.

FONTE: Autora 2020

Na avaliação sobre a exigência de rapidez, tabela 5, mesmo cumprindo o cronograma, foi observado uma mediana maior no grupo do gabarito. Uma possibilidade para essa exigência acontecer neste grupo em específico é que com a alteração do processo que aumenta o número de pares de forquilha por hora, o operador de máquina recebe mais pares na bancada, e o líder de produção, de maneira errônea, exige uma maior rapidez do operador citado. Daniels et al. (2005) e Gascón et al (2013) afirmam que as exigências do trabalho desempenham um importante papel nas consequências da carga de trabalho e seus agravamento.

Com relação ao tempo ser suficiente para finalizar o trabalho teve mediana 5 em ambos os processos de produção não tendo relevância estatística, o mesmo aconteceu sobre a temperatura ser incômoda para o trabalho, mas teve uma amplitude maior, alcançando as escolhas máximas, o que apresenta sim um desconforto por conta da temperatura em turmas específicas.

O grupo dos operadores que compõe o processo de suporte afirmaram que o barulho chega a atrapalhar sim as atividades que desempenham, isto porque a localização deste processo é próxima ao setor de máquinas pesadas, que geram barulho para os setores circunvizinhos. Conforme Du e Weerdmeester, 2012 afirmam, os fatores ambientais como, ruído, clima, iluminação, têm influência sim na saúde, segurança e conforto dos indivíduos.

Tabela 5 - Comparação entre parâmetros ocupacionais e a capacidade de trabalho dos funcionários quando trabalham com Suporte e Gabarito

	Processos de Produção		p*
	Suporte (n=24)	Gabarito (n=24)	
Exigência de rapidez, mesmo cumprindo cronograma	1 (0 - 4,75)	3 (0 - 5)	0,204
Tempo suficiente para finalizar trabalho	5 (2,75 - 7)	5 (4 - 8,5)	0,322
Temperatura incômoda para o trabalho	5 (0 - 10)	5 (2,5 - 8,5)	0,797
Local de trabalho é barulhento	7,5 (5 - 10)	6 (3 - 8,75)	0,389
O barulho atrapalha as atividades	5 (2,45 - 6,75)	2,5 (0,4 - 5)	0,192
Dor/desconforto durante as atividades	4,25 (2 - 5,5)	4,25 (1,25 - 6,75)	0,830

Dados expressos como mediana e amplitude interquartil entre parêntesis para variáveis quantitativas.

Foi usado o teste de Wilcoxon.

FONTE: Autora, 2020

4.4 ANÁLISE MTM E ERGO EAWS

Para a avaliação dos riscos ergonômicos utilizou-se o método MTM EAWS que está detalhado no anexo D, mas antes foi realizada a análise MTM (APÊNDICE E e F), análise do método da operação. Para tal, foram consideradas as ações, cada movimento e suas distâncias de alcance e movimentação e imputados no software TiCon. Para a análise EAWS foram considerados os fatores de amplitudes de movimentos (ombro, punho, dedos das mãos), fatores complementares (pausas, vibrações, uso de luvas, compressão).

Para a pesquisa o tempo de ciclo com o suporte é de 77,9 seg por par de forquilha, já com o uso do gabarito é de 64 seg/par. A única alteração é o apoio para as forquilhas que é substituído pelo gabarito, já o pano para limpeza, o pincel e bancada, são os mesmos.

Com a análise MTM feita, obtivemos o tempo de ciclo por par de forquilha. Após esta etapa concluída, foi feita a Análise MTM EAWS. Para esta análise foram configurados inicialmente: sexo (feminino, masculino ou ambos), percentil, grupo antropométrico (podendo ser criado um grupo específico do ambiente da pesquisa), duração real do turno (no caso desta pesquisa são 8h de trabalho com 1h de refeição e 10min de pausa, resultando em 24.588 segundos, quantidade de pausas (sendo a pausa da refeição e a pausa ativa, como mencionado acima)).

Após as configurações iniciais, foram realizadas as avaliações para cada ação das atividades do operador, sendo elas: o tipo de pega, a postura corporal (agachado, em pé, sentado), a altura de trabalho, foi identificado que existe um apoio adequado para a coluna, no caso da operação de aplicação de cola que é realizada sentada, foi informado todas as distâncias do ponto do movimento/ação com relação ao tronco e a angulação do mesmo, a configuração da pega e todas as posições da mão e punho.

Após a conclusão de todas as ações da atividade, chegou-se ao resultado de 89,00 pontos nas extremidades superiores para a atividade com o uso do suporte e 85,50 pontos para a atividade com o uso do gabarito. A análise completa encontra nos apêndices G e H.

Com isso, concluímos que as duas operações estão acima do valor de referência para alto risco (>50 pontos) e deve ser alterado o mais rápido possível. Mesmo assim, a atividade com o uso do suporte teve 3,5 pontos a mais que a atividade utilizando o gabarito.

4.5 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

Ao analisar as atividades dos dois processos, evidenciou-se situações de risco que podem propiciar o surgimento de queixas musculoesqueléticas.

Por outro lado, considerando como referência os resultados encontrados nas variáveis relacionadas aos aspectos físicos, organizacionais e psicossociais que foram abordadas no estudo, a autora gerou um Gráfico com indicadores para os níveis de risco de acometimento musculoesquelético na população pesquisada (Quadro 1).

Estes riscos foram representados pelas cores: vermelha que indica risco alto, apontando as variáveis que estão em desacordo com as normas existentes; laranja que indica risco médio, expressando as variáveis no limite máximo indicado pelas normas e verde que indica risco baixo, uma vez que os resultados das variáveis estão em acordo com o recomendado.

Quadro 1 - Indicadores para os níveis de risco de acometimento musculoesquelético na população pesquisada

Aspectos Físicos				
Variáveis	Suporte		Gabarito	
	Incidência	Risco	Incidência	Risco
MTM EAWS	89,00	●	85,50	●
Aspectos Cognitivos				
	Suporte		Gabarito	
	Incidência	Risco	Incidência	Risco
Exigência de rapidez, mesmo cumprindo cronograma	1	●	3	●
Capacidade de trabalho em relação as exigências mentais	9	●	8,35	●
Aspectos Organizacionais				
	Suporte		Gabarito	
	Incidência	Risco	Incidência	Risco
Pausas durante a jornada	100%	●	100%	●
Atividade repetitiva	80%	●	80%	●
Local de trabalho é barulhento	7,50	●	6,00	●
Chefias são seguras e eficazes	2,25	●	4,50	●

FONTE: Autora, 2019.

No quadro a seguir é apresentada uma comparação das variáveis estudadas para os dois processos, gabarito e suporte. As células pintadas em verde estão representando positividade em relação a sua comparação.

Quadro 2 - Comparação das variáveis no processo de gabarito e suporte

	PROCESSOS	SUPORTE	GABARITO
MTM	MTM UAS (Tempo Operacional)	77,9 seg/par	64 seg/par
	MTM EAWS	89,00 pontos	85,5 pontos
Questionário socio demográfico e ocupacional	Dificuldades devido a pouco espaço de trabalho	0 (0 - 0,75)	1,25 (0 - 4,7)
	Exigência de rapidez, mesmo cumprindo cronograma	1 (0 - 4,75)	3 (0 - 5)
	Realiza outros trabalhos que não são sua função	4 (1,5 - 5)	1,5 (0 - 5)
	Número de funcionários insuficientes para a função	1 (0 - 5)	0 (0 - 1)
	Iluminação suficiente para as atividades no setor	5 (3 - 9)	8,55 (5,8 - 10)
	Temperatura incômoda para o trabalho	5 (0 - 10)	5 (2,5 - 8,5)
	O barulho atrapalha as atividades	5 (2,45 - 6,75)	2,5 (0,4 - 5)
	Dor/desconforto durante as atividades	4,25 (2 - 5,5)	4,25 (1,25 - 6,75)
Questionário Karazek	Precisa fazer as tarefas com rapidez	6 (50)	6 (50)
	Trabalho exige muito	2 (16,7)	2 (16,7)
Questionário Nórdico	Problemas no pescoço nos últimos 12 meses	18 (75)	9 (37,5)
	Problemas no pescoço nos últimos 7 dias	9 (37,5)	3 (12,5)
	Problemas nos ombros nos últimos 12 meses	10 (41,7)	5 (20,8)
	Problemas costas superior nos últimos 12 meses	7 (29,2)	14 (58,3)
	Problemas pulso mão direita nos últimos 12 meses	1 (4,2)	6 (25)
	Problemas costas superior nos últimos 12 meses	7 (29,2)	14 (58,3)
	Problemas em quadris/coxas nos últimos 12 meses	8 (33,3)	1 (4,2)

FONTE: Autora, 2019. Dados expressos como mediana e amplitude interquartil entre parêntesis para variáveis quantitativas. Foi usado o teste de Wilcoxon.

Observa-se que em alguns itens em comparação ficam empate, por exemplo, os itens do Questionário Karazek que tiveram a mediana e amplitude iguais. Outro item classificado igualmente foi a Dor/desconforto durante as atividades, a diferença foi com relação a amplitude, sendo o processo de gabarito com maior nota para mais. Já com relação a análise de MTM o

processo com uso do gabarito se saiu melhor, pois tem menor tempo de ciclo por par, o que produz mais pares por hora e também com relação a análise ergonômica, com uma diferença de 3,5 pontos. Com relação ao Questionário Nórdico a diferença é pequena e depende de qual parte do corpo um processo influencia mais que o outro. Considerando todas as variáveis, mesmo com alguns pontos negativos, o processo com uso do gabarito se apresenta melhor, mas mesmo assim são necessárias algumas intervenções no processo/ambiente de trabalho para melhorar ainda mais, dado que o cenário atual não é o mais indicado.

Para tal, criou-se um quadro abaixo com a hierarquização das recomendações sugeridas.

Quadro 3 – Hierarquização das recomendações Ergonômicas

Ordem	Recomendações
Curto Prazo	Promover reuniões periódicas com os colaboradores para entender as dificuldades da atividade e sugestões de melhorias
Médio Prazo	Realizar estudo acústico e térmico do posto de trabalho em estudo para melhorar as condições
	Realizar o rodízio das atividades com todos os operadores
	Analisar o método com todos os operadores realizando todas as atividades
Longo Prazo	Implantar uma ferramenta para auxiliar a aplicação da cola
	Reorganizar o layout para oferecer mais espaço aumentando a bancada e considerando todos os operadores sentados / em pé

FONTE: Autora, 2019

A ação de curto prazo é promover reuniões com os colaboradores, que realizam as atividades diariamente, para entender as principais dificuldades e sugestões, dado que é imprescindível a expressão do operador com relação ao conforto. A médio prazo é necessário realizar um estudo acústico, térmico e lumínico. Conforme a NR 17, estipula que todos os locais de trabalho devem ter iluminação adequada à natureza da atividade, deve ser uniformemente distribuída, evitando ofuscamento, sombras. A operação de aplicação de cola tem um alto nível de detalhes e deve ter seu nível de iluminamento de acordo com a NBR 5417.

A segunda recomendação a médio prazo é a realização do rodízio sendo eficaz para atender as necessidades dos operadores, tendo objetivos citados por Dias (2019) como: alternâncias das posições de trabalho, alternâncias dos grupos musculares solicitados, redução ou eliminação de atividades repetitivas, redução do manuseio e levantamento de cargas, redução da monotonia. E como a NR 17 afirma, não existe nenhuma postura fixa que seja confortável. E a terceira ação a médio prazo é analisar o método com o operador realizando todas as

operações e avaliar se o aumento de ciclo e variação de postura resultará e m melhores condições.

Para as recomendações a longo prazo tem-se implantar uma ferramenta para auxiliar a aplicação de cola, por exemplo, uma pistola eliminando assim a pega do pincel. A última ação a longo prazo é reorganizar o layout proporcionando uma bancada que comporte toda a atividade e ferramentas, neste caso, o gabarito. A bancada deve ser determinada não só pela necessidade da população como também pela natureza da atividade, sendo ela na posição sentada ou pé, concebendo com todas as regulagens que permita adaptações, como determina a NR 17.

Conclui-se nesta etapa que as informações apresentadas podem contribuir de uma maneira estruturada e algumas com baixo custo para uma melhoria do posto de trabalho e servir como exemplo para os próximos desenvolvimentos.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou realizar uma avaliação comparando os dois métodos de aplicação de cola com foco na análise dos aspectos físicos e biomecânicos, demanda cognitiva e demanda organizacional, a fim de conhecer como estes processos podem influenciar na saúde, ergonomia, conforto e um baixo nível no desempenho e produtividade da atividade.

No campo de estudo atua uma equipe com 24 operadores distribuídos em 3 turnos com 8 horas diárias de segunda-feira até sábado. Para cada função são utilizadas diferentes ferramentas: pincel, pano, gabarito de aplicação do *transfer*, máquina de aplicação, gabarito de aplicação de cola e de acordo com a observação e análise há uma sobrecarga e fadiga localizada para cada processo e que foram confirmadas pelos entrevistados. O ambiente recebeu queixas de ruído e temperatura, que interferem diretamente na condução da atividade.

Este trabalho tem caráter inovador, pois foram aplicadas ferramentas de análise de método e ergonômica MTM e EAWS, antes nunca aplicadas a esta atividade (que se tem conhecimento), disponibilizando dados e informações que foram de extrema importância para avaliação das atividades.

A principal dificuldade foi na aplicação dos questionários onde houve muitas dúvidas e dificuldade nos preenchimentos já que alguns operadores não tem experiência e conhecimento em tal ferramenta, o que pode ter motivado respostas duvidosas.

Outra dificuldade encontrada foi a ausência de literatura técnica a cerca deste tema, tanto da ferramenta MTM UAS e MTM EAWS.

Pode-se observar que com relação à análise MTM EAWS que os dois processos estão no nível alto, com grande possibilidade de problemas na saúde do operador, mesmo o processo com o uso do gabarito está 3 pontos abaixo comparado com o processo com uso do suporte.

Com o Questionário Nórdico, pode-se observar que os dois processos têm maior incidência de dores em diferentes locais, sendo o suporte no pescoço, quadris e coxas já o processo com o gabarito tem no ombro esquerdo (o ombro que ele segura o gabarito), pulso direito e costa superior.

Já com relação ao questionário de KARAZEK, o processo com gabarito relatou que apresenta uma dificuldade devido ao pouco espaço e que a iluminação é suficiente no local de trabalho. Já para as opções de Dor e Desconforto e Capacidade para o Trabalho não ocorreram diferenças significativas.

Como salientado neste estudo, o setor de indústria de calçados está em ascensão, deste modo, considera-se que outros estudos devam ser realizados nos postos de trabalho não só da

aplicação de cola, mas nos diversos postos que envolvam sandálias, tênis, calçados, de forma a complementar o que este estudo identificou.

Sendo assim, diante das hipóteses levantadas nesta pesquisa, apresentam-se as seguintes reflexões:

Confirmou-se a primeira hipótese, a tarefa real realizada pelo trabalhador é realmente diferente da que é prescrita, muitas delas são responsabilidades de outras pessoas ou atividades que não foram pré-definidas como, por exemplo, as de limpeza.

As ferramentas MTM (*Methods Time Measurement*) e MTM-EAWS (*European Assembly Work-Sheet*) realmente são boas ferramentas para serem usadas para comparar processos de produção, sendo suficientes para analisar método e tempo, sendo o foco para ergonomia, é interessante unir com outras ferramentas dando embasamento para a pesquisa.

Com relação a hipótese de nos dois processos de produção ter presença de dor, porém em um deles a prevalência da dor será maior está correta, a presença de dor é levemente maior com o processo de gabarito. Analisando a porcentagem foi a mesma para ambos os métodos, 4,25%, mas a amplitude do uso do gabarito é maior, de acordo com a tabela 5. A maior incidência de dor com uso do suporte é no pescoço, cotovelo, como a figura apresenta que a postura da atividade tem uma alteração dessas áreas. Já com o uso do gabarito é ombro, pulso e costas superior, justamente pela postura em segurar o gabarito.

Sobre as hipóteses de as três demandas física, cognitiva e organizacional impactarem o processo produtivo foram refutadas, pois por mais que foram evidenciadas na pesquisa no momento da avaliação não foi observado nenhum prejuízo negativo de volume de produção, mas devem ser trabalhadas para minimizá-las e até eliminá-las.

Com todas estas análises e observações conclui-se que o processo mais indicado é com o uso do gabarito sendo ainda sim necessárias intervenções e melhorias já sugeridas.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os resultados desta pesquisa enfatizam a necessidade de melhorias nas condições laborais das atividades devido aos aspectos relacionados a várias posturas assumidas que indicam constrangimentos ergonômicos, além dos aspectos cognitivos e organizacionais envolvidos no processo de trabalho que podem contribuir e/ou agravar as queixas musculoesqueléticas e até os afastamentos da atividade.

Por esse motivo, apresentam-se algumas recomendações:

- 1) Considerando que o processo analisado é só uma parte de todo o fluxo, deve-se pensar na análise de todo o fluxo, pois assim não haverá interferências ou diminuirá a possibilidade das interferências dos processos anteriores;
- 2) A partir das análises e resultados decidir juntamente aos setores responsáveis o processo mais indicado e realizar as melhorias sugeridas e discutidas;
- 3) Também é sugerido o redesign dos instrumentais aplicáveis ao trabalho, pistolas, pincéis, gabaritos, levando em consideração a interface do homem com o trabalho e suas ferramentas de forma a garantir um trabalho ergonomicamente mais saudável e seguro;

Ao final desta pesquisa, foram atingidos os objetivos pretendidos de avaliar o método e processo dos dois métodos de trabalho e de diagnosticar as exigências físicas, biomecânicas, demandas cognitiva e organizacional, como também e a prevalência das queixas musculoesqueléticas, níveis dos fatores de riscos e servir como um apoio técnico de tomada de decisões.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira das Indústria de Calçados. Disponível em: <<http://www.abicalçados.com.br/noticias>>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- ALVES, M. G. M.; *et al.* Versão resumida da "job stress scale": adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 38, n. 2, p. 164-71, 2004.
- ANDRADE, M.M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- Antle DM, Côté JN. **Relationships between lower limb and trunk discomfort and vascular, muscular and kinetic outcomes during stationary standing work**. *Gait & Posture*. 37 (2013) 615-619
- BARNES, R.M. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. 6ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2011.
- BATTINI, D. *et al.* Innovative real-time system to integrate ergonomic evaluations into warehouse design and management. **Computers & Industrial Engineering**, v.77, p.1-10, 2014.
- BHATTACHARYA, A. Costs of occupational musculoskeletal disorders (MSDs) in United States. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.44, n.3, p.448-454, 2014.
- CARAGNANO G; LAVATELLI I. ERGO-MTM model: an integrated approach to set working times based upon standardized working performance and controlled biomechanical load. **Work**, v. 41, p. 4422–4427, 2012.
- CHAFFIN, D. B.; ANDERSSON, G. B. J.; MARTIN, B. J. **Biomecânica Ocupacional. Tradução da 3ª edição Norte Americana**. Belo Horizonte: Ergo Editora. 2011.
- CHIASSON, M. E. *et al.* Influence of musculoskeletal pain on worker's ergonomic risk-factor assessments. **Applied Ergonomics**, v.49, p.1-7, 2015.
- COLAÇO, G. A. **Implementação de medidas ergonômicas em uma indústria calçadista: uma análise de suas influências sobre as condições de trabalho na atividade de desenformar calçados**. 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.
- COUTO, H. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho – Conteúdo Básico – Guia Prático**. Belo Horizonte: Ergo, 2007.
- COUTO, H. **Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho**: os princípios e a aplicação prática. Belo Horizonte: Ergo, 2014.
- COUTINHO, A. S. **Conforto em insalubridade términca em ambientes de trabalho**. João Pessoa: Ed. Universitária, 2005

- CORRÊA, Vanderlei Moraes; BOLETTI, Rosane Rosner. *Ergonomia: Fundamentos e Aplicações*. 1.Vol. 1. Porto Alegre: Bookman, 2015. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - DIEESE. **Anuário dos Trabalhadores 2016**. 4 dez. 2017.
- D´ALVA, M. V. **Análise Ergonômica do Trabalho e os Processos de Transferência de Tecnologias**: Estudo de Caso em uma Empresa Fornecedora do Polo de Duas Rodas. p. 1–76, 2011.
- DIAS, N. F. **Efeito de rodízio de atividades como mecanismo de prevenção ao risco de adoecimento em trabalhadores de um frigorífico**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 2019
- DANIELS, C. *et al.* **Self-report Measure of low back-related Biomechanical. Exposures: Clinical Validation**. *Journal of Occupational Rehabilitation*, v. 15, n. 2, June 2005.
- DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomic for beginners**; tradutor Itiro Iida. – 3º ed. Ver e ampl.. – São Paulo: Edgard Blucher, 2012.
- FIATKOSKI, J. G.; ANDRADE, M. E. DE; CASADO, R. Aplicação da Ferramenta MTM em uma Linha de Montagem. **Revista Eletrônica Multidisciplinar FACEAR**, 2015.
- FRANCO, G.;FUSETTI, L. Bernardino Ramazzini's early observaion of the link between musculoskeletal disorders and ergonomics factors. **Applied Ergonomics**, v.35, n.1, p.67-70, 2004.
- GASCÓN, S. *et al.* **A fator confirmation and convergente validity of the “áreas of worklife scale” (AWS) to Spanish translation**. *Health and Quality of Life Outcomes*, v. 11, n. 63, 2013.
- GUÉRIN. F., *et al.* **Compreender o Trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.
- GUIMARÃES, M.A. *et al.* Versão resumida da “job stress scale”: Adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 164–171, 2004.
- GUIMARÃES; L. B. M. **Ergonomia de Produto**. Porto Alegre: FEENG; 2002.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia**: projeto e prdução. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2016.
- IOANNOU, S.; GALLESE, V.; MERLA, A. Thermal infrared imaging in psychophysiology: Potentialities and limits. **Psychophysiology**, v. 51, n. 10, p. 951–963, 2014.
- KROEMER, K.H.E , & GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: Adaptando o Trabalho ao Homem. Porto Alegre: Bookman Editora, 2005.
- LAVATELLI, L.; SCHAUB, K., CARAGNANO, G. Correlations In Between Eaws And Ocr Index Concerning The Repetitive Loads Of The Upper Limbs In Automobile Manufacturing Industries. **Work.**, v.41, n.1, 2002.
- LIMA, Jacob Carlos; BORSOI, Izabel Cristina Ferreira; ARAUJO, Iara Maria. New territories of production and labor: Ceará's footwear industry. *Cad. CRH*, Salvador , v. 24, n. 62, p. 367-384, Aug. 2011 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-

49792011000200009&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Jan. 2020.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-49792011000200009>

LIN Y. H, CHEN C. Y, CHO M. H. **Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing.** *Applied Ergonomics*. 43 (2012) 965-970

LOURINHO, M. G. et al. Riscos de lesão musculoesquelética em diferentes setores de uma empresa calçadista. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 3, p. 252–257, 2011.

LOURINHO, M., G., ALMEIDA, L., V., E., & QUEMELO, P. (2011). **Riscos de lesão musculoesquelética em diferentes setores de uma empresa calçadista** . *Fisioterapia E Pesquisa*, 18(3), 252-257.

LUZ, F. R. *et al.* Riscos ocupacionais de uma indústria calçadista sob a ótica dos trabalhadores. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 66, n. 1, p. 67-73, 2013.

MAHDEVARI, S. *et al.* Human health and safety risks management in underground coal mines using fuzzy TOPSIS. **Science of the Total Environment**, v. 488-489, p.85-99, 2014.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2001.

MTM do Brasil. Disponível em: <https://www.associacaomtmdobrasil.com/eaws>. Acesso em: 24 de ago 2018.

MEDEIROS NETO, Ciro Franco de et al . Analysis of fatigue's perception, stress and anxiety among workers at the footwear industry. *J. bras. psiquiatr.*, Rio de Janeiro , v. 61, n. 3, p. 133-138, 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-20852012000300003&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Jan. 2020.

MORETTO, A., CHESANI, F., & GRILLO, L. (2017). **Sintomas osteomusculares e qualidade de vida em costureiras do município de Indaial**, Santa Catarina. *Fisioterapia E Pesquisa*, 24(2), 163-168.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. *Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético*. Rio de Janeiro: Guanabara Googan, 2003

PINHEIRO, F. A.; TRÓCCOLI, B. T.; DE CARVALHO, C. V. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 307–312, 2002.

PONTONNIER, C. *et al.* Strengths and limitations of a musculoskeletal model for na analysis of simulated meat cutting tasks. **Applied Ergonomics**, v.45, n.3, p.592-600, 2014.

PRAZERES, T. J.; NAVARRO, V. L. Na costura do sapato, o desmanche das operárias: estudo das condições de trabalho e saúde das pespontadeiras da insústra de calçados de Franca, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n.10, p.1930-1938, out., 2011.

REIS, D. O. **Trabalho Standard - MTM e Ergonomia Normalização de operadores logísticos Milk Run**. 2010.

RENNER, J. S. **Custos Posturais nos Posicionamentos em pé, em pé/sentado e sentado nos postos de trabalho do setor costura na Indústria Calçadista**. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

RIBEIRO, L. C. D. ANDRADE; CHAVES, C. A. Análise de posto e aplicação do MTM como ferramenta para padronização de tempo. **Exacta**, v. 10, n. 2, 2012. Senado Federal. Disponível em:

http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/521487/001069010_Doenca_ocupacional_1ed.pdf. Acesso em: 24 jul. 2018.

SANTOS, D. B. **An anthropometric standard for footwear companies in Campina Grande based on specific measures of elderly women**. 2016. 99 fls. Dissertation (Master degree) - Graduate Program in Design, Federal University of Campina Grande, Campina Grande, 2016.

SILVA, A. C. C. L. E. **Fatores de risco e prevalência de queixas musculoesqueléticas entre os técnico-administrativos em educação: estudo realizado na Universidade Federal de Pernambuco**. 2016.

STEVENSON, W.J. **Administração das Operações de Produção**. 6^a.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

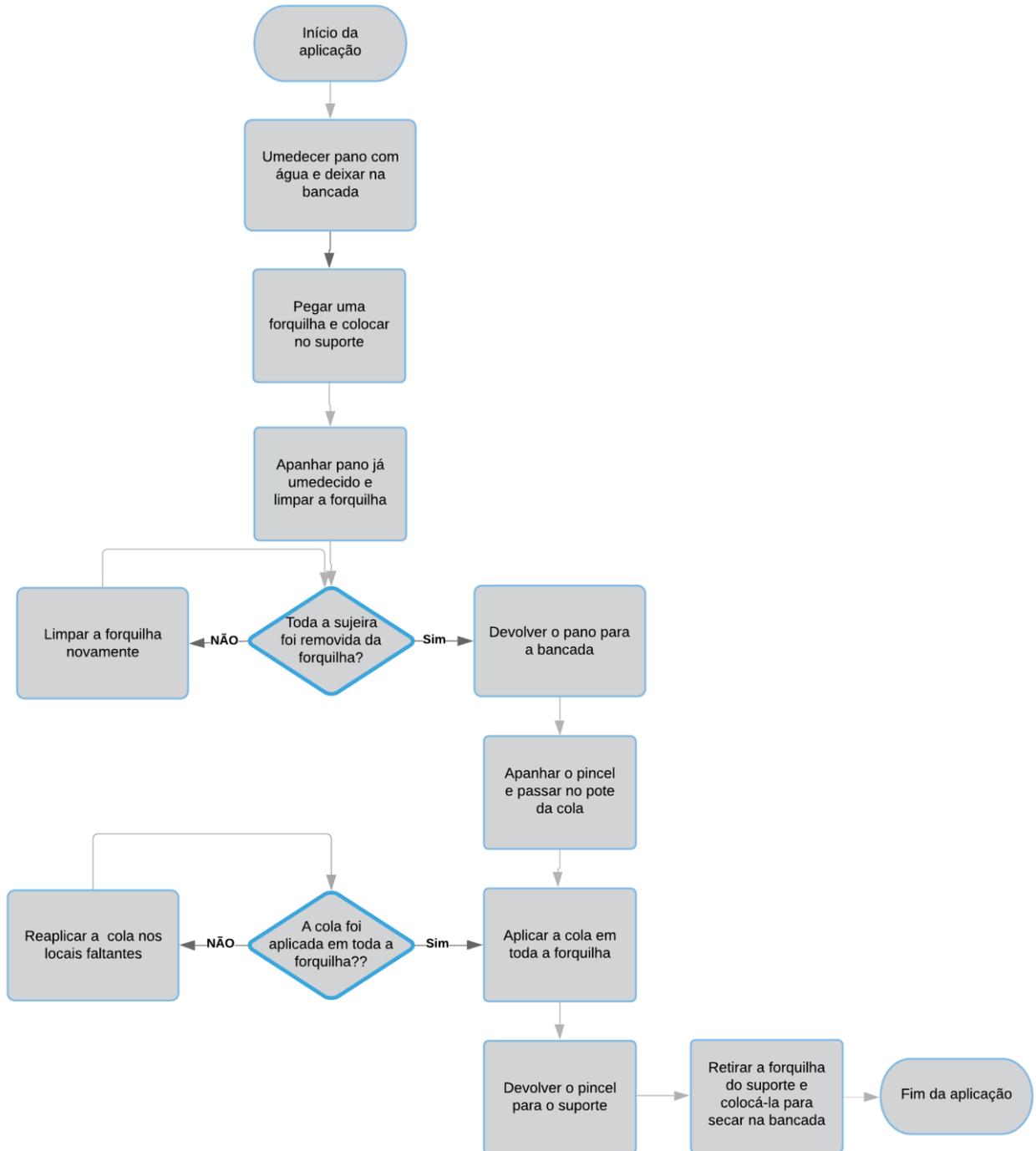
SUGAI, M. **Avaliação do uso do MTM (*Methods-Time Measurement*) em uma empresa de Metal-Mecânica**. p. 215, 2003.

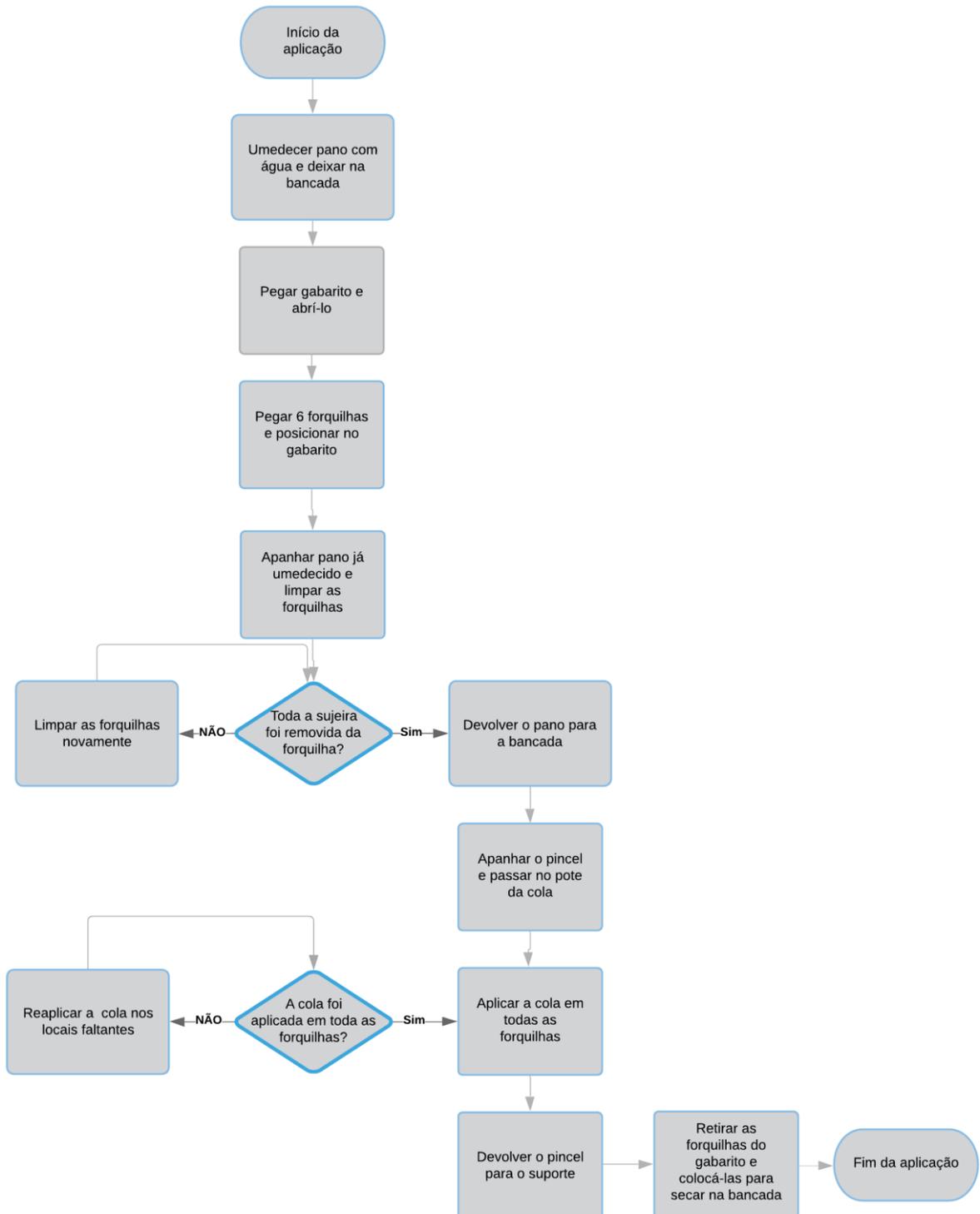
TRIERWEILLER, A. C. *et al.* A estratégia operatória utilizada pelos trabalhadores e o hiato existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real. **Revista Gestão Industrial**, v.4, n.1, 2008.

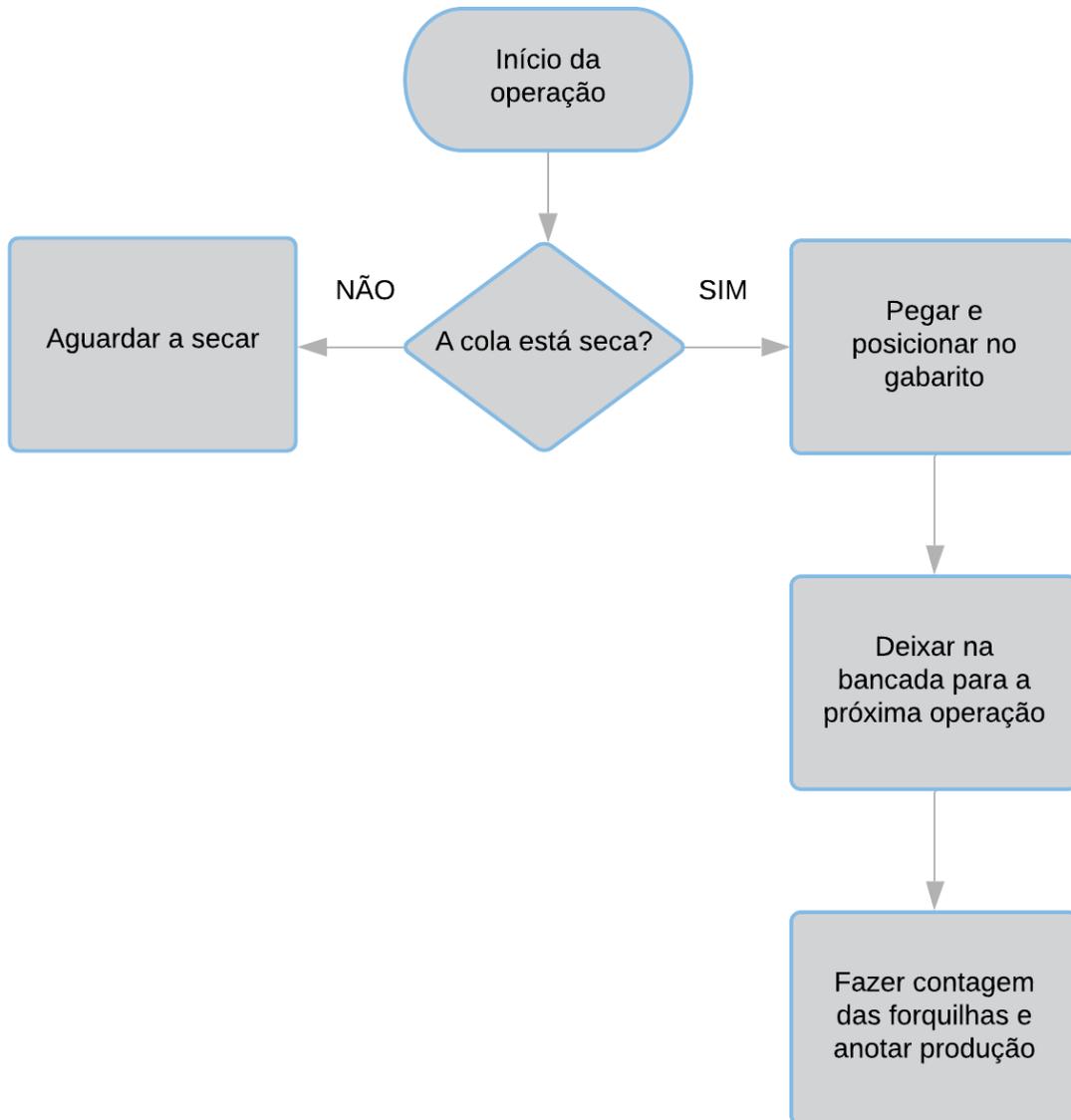
ULUTAS, B.; ISLIER, A. A. Dynamic facility layout problem in footwear industry. **Jornal of Manufacturing Systems**, v. 36, p.55-61, 2015.

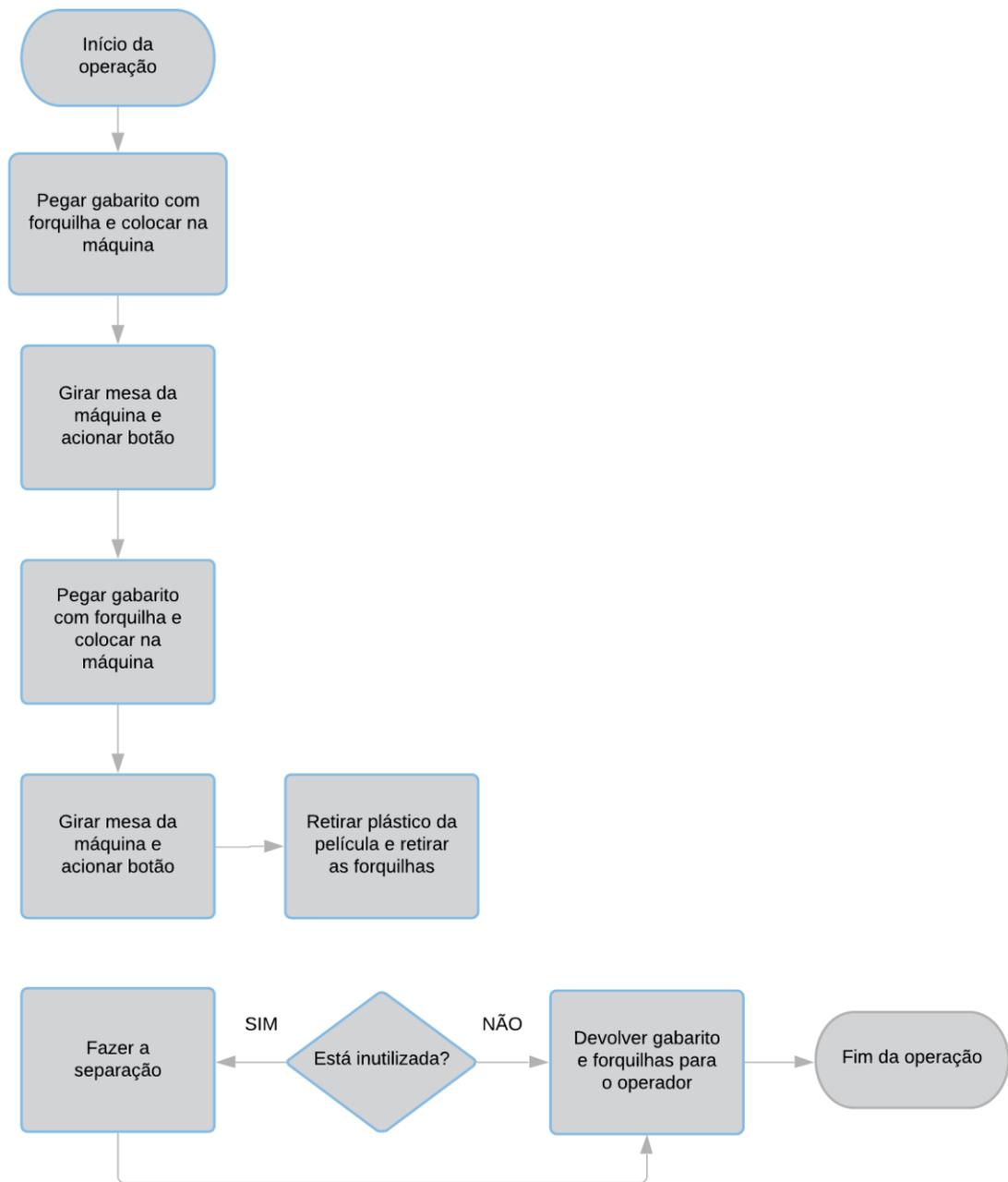
VINK, P.; KONINGSVELD, E. A. P.; MOLENBROEK, J. F. **Positive outcomes of participatory ergonomics in terms of higher comfort and productivity** **Applied Ergonomics**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.iea.cc/ergonomics>. Acesso em: 1 out. 2018.

ZANDER J. E, KING P. M, EZENWA B. N. **Influence of flooring conditions on lower leg volume following prolonged standing**. **International Journal of Industrial Ergonomics**. 34 (2004) 279-288

APÊNDICE A - APLICADOR DE COLA COM SUPORTE

APÊNDICE B - APLICADOR DE COLA COM GABARITO

APÊNDICE C - FLUXO OPERADOR DE ESTAMPA

APÊNDICE D - FLUXO DO OPERADOR DE MÁQUINA

APÊNDICE E - ANÁLISE MTM DA APLICAÇÃO DE COLA SUPORTE

MTM Análise		Página: 1 / 2
<input type="checkbox"/> Análise de planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Análise de execução		Impresso em: 25/10/2019
		Impresso por: ITALA
Código	D.A022.SITR.0011.3	
Descrição	Aplicação de cola na forquilha - por forquilha SLIM	
Início	Apanhar forquilha na caixa coletiva	
Conteúdo	Apanhar a forquilha para aplicar cola e dispor a forquilha com cola na bancada para o tempo de secagem.	
Término	Dispor a forquilha na bancada	
Limitação		
Tempo básico (tb)	tg	77,96 SEG
Tempo por unidade (tu)	ta	77,96 SEG

Nº	Descrição	Código	Tempo		Q x F	Total	
			tg	SEG		tg	SEG
1	Aplicador de cola na forquilha	C.A022.SITR.0011.		77,96	1 * 1,0		77,96
1.1	Limpar forquilha pano + água	B.A022.SITR.LFFA.		6,64	2 * 1,0		13,28
1.1.1	Apanhar uma forquilha para limpar	AG2		2,34	1 * 0,5		1,17
1.1.2	Apanhar uma forquilha para limpar	AG3		2,88	1 * 0,5		1,44
1.1.3	Posicionar o pescoço da forquilha / Colocar no lugar solto <=>50cm	PB2		1,08	1 * 1,0		1,08
1.1.4	Apanhar o pano para limpar a forquilha / Manus. melo auxil. aprox. <=>50cm	HA2		1,62	1 * 1,0		1,62
1.1.5	Molhar pano na água	AA2		1,26	1 / 5,0		0,25
1.1.6	Limpar a forquilha com o pano / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	ZB1		0,36	2 * 1,0		0,72
1.1.7	Dispor o pano na bancada / Colocar no lugar aprox.<=>20cm	PA1		0,36	1 * 1,0		0,36
1.2	Aplicar cola na forquilha	B.A022.SITR.ACNF.		25,02	2 * 1,0		50,04
1.2.1	Apanhar o pincel para passar cola / Manus. melo auxil. aprox. <=>50cm	HA2		1,62	1 * 1,0		1,62
1.2.2	Passar pincel na cola / Colocar no lugar aprox.<=>20cm	PA1		0,36	2 * 2,0		1,44
1.2.3	Retirar excesso de cola na vasilha / Colocar no lugar aprox.<=>20cm	PA1		0,36	2 * 2,0		1,44
1.2.4	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	PB2		1,08	1 * 2,0		2,16
1.2.5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	ZB1		0,36	9 * 1,0		3,24
1.2.6	Posicionar pincel no vértice da forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	PB2		1,08	1 * 1,0		1,08
1.2.7	Passar cola no vértice da forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	ZB1		0,36	3 * 1,0		1,08
1.2.8	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	PB2		1,08	2 * 1,0		2,16
1.2.9	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	ZB1		0,36	9 * 1,0		3,24
1.2.10	Controle visual	VA		0,54	6 * 1,0		3,24
1.2.11	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	PB2		1,08	1 * 3,0		3,24
1.2.12	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	ZB1		0,36	3 * 1,0		1,08
1.3	Dispor a forquilha no suporte	B.A022.SITR.DFNS.		6,75	2 * 1,0		13,50
1.3.1	Devolver o pincel para a bancada / Colocar no lugar aprox.<=>50cm	PA2		0,72	1 * 1,0		0,72
1.3.2	Apanhar o pano / Manus. melo auxil. aprox. <=>20cm	HA1		0,90	1 * 1,0		0,90
1.3.3	Limpar as sobras de cola na forquilha	ZA2		0,54	4 * 1,0		2,16
1.3.4	Retirar forquilha do suporte	AD1		0,72	1 * 1,0		0,72
Tempo total:							77,96

Copyright © Deutsche MTM-Vereinigung e.V.

TiCon		MTM Análise			Página: 2 / 2	
		<input type="checkbox"/> Análise de planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Análise de execução			Impresso em: 25/10/2019	
					Impresso por: ITALA	
Nº	Descrição	Código	Tempo tg	Q x F	Total tg	SEG
1.3.5	Disponer a forquilha no gancho	AE2	1,98	0,5 * 1,0	0,99	
1.3.6	Disponer a forquilha no gancho	AE3	2,52	0,5 * 1,0	1,26	
1.4						
1.5	Acidilhos					
1.6	Colocar luvas de látex	B.A022.SITR.CLL..	20,88	4 / 93	0,90	
1.6.1	...Colocar luvas na mão					
1.6.2	Separar luvas uma da outra	AE1	1,08	2 * 1,0	2,16	
1.6.3	Deixar uma luva na bancada	PA1	0,36	1 * 1,0	0,36	
1.6.4	Posicionar a luva na mão	PB1	0,72	2 * 1,0	1,44	
1.6.5	Posicionar a luva nos dedos	PC1	1,08	2 * 4,0	8,64	
1.6.6	Ajertar a luva	PA1	0,36	2 * 2,0	1,44	
1.6.7	...Retirar luvas					
1.6.8	Retirar luvas	AE2	1,98	1 * 2,0	3,96	
1.6.9	Ajuste para remover	PB1	0,72	2 * 2,0	2,88	
1.7	Afastar a cadeira para sentar e levantar	AH2	1,62	4 / 93	0,07	
1.8	Sentar e levantar	KC	3,96	4 / 93	0,17	
Tempo total:						0

Formulär.d.impress.: MTM-Padrão

APÊNCICE F - ANÁLISE MTM APLICAÇÃO DE COLA GABARITO

MTM Análise		Página: 1 / 2			
	<input type="checkbox"/> Análise de planejamento <input checked="" type="checkbox"/> Análise de execução	Impresso em: 28/10/2019 Impresso por: ITALIA			
Código Descrição Início Conteúdo Término Limitação	C.A022.SITR.0011.3 Aplicador de cola na forquilha com gabarito				
Tempo básico (tb)	tg	64,46 SEG			
Tempo por unidade (tu)	ts	64,46 SEG			
Nº	Descrição	Código	Tempo tg	Q x F	Total tg
			SEG		SEG
1	Posicionar forquilhas no gabarito	B.A022.SITR.LFPA.	6,84	2 * 1,0	13,68
1.1	Apanhar o gabarito para posicionar forquilhas	AA2	1,26	(1 * 1,0) / 6	0,21
1.2	Apanhar uma forquilha para limpar	AG2	2,34	1 * 0,5	1,17
1.3	Apanhar uma forquilha para limpar	AG3	2,88	1 * 0,5	1,44
1.4	Posicionar o pescoço da forquilha / Colocar no lugar solto <=50cm	PB2	1,08	1 * 1,0	1,08
1.5	Apanhar e Colocar no lugar<= 8kg, firme <=50cm	AK2	2,70	1 * 1,0	2,70
1.6	Fechar gabarito	AF1	1,44	(1 * 1,0) / 6	0,24
2	Limpar forquilhas com água	B.A022.SITR.LFCA	1,09	2 * 1,0	2,18
2.1	Apanhar o pano para limpar a forquilha / Manos. meio auxil. aprox. <=50cm	HA2	1,62	(1 * 1,0) / 6	0,27
2.2	Molhar pano na água	AA2	1,26	(1 / 5,0) / 6	0,04
2.3	Limpar a forquilha com o pano / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	ZB1	0,36	(2 * 1,0)	0,72
2.4	Disponer o pano na bancada / Colocar no lugar aprox.<=20cm	PA1	0,36	(1 * 1,0) / 6	0,06
3	Aplicar cola na forquilha	B.A022.SITR.ACNF.	19,35	2 * 1,0	38,70
3.1	Apanhar o pincel para passar cola / Manos. meio auxil. aprox. <=50cm	HA2	1,62	(1 * 1,0) / 6	0,27
3.2	Passar pincel na cola / Colocar no lugar aprox.<=20cm	PA1	0,36	2 * 2,0	1,44
3.3	Retirar excesso de cola na vasilha / Colocar no lugar aprox.<=20cm	PA1	0,36	2 * 2,0	1,44
3.4	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=50cm	PB2	1,08	1 * 2,0	2,16
3.5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	ZB1	0,36	9 * 1,0	3,24
3.6	Posicionar pincel no vértice da forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=50cm	PB2	1,08	1 * 1,0	1,08
3.7	Passar cola no vértice da forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	ZB1	0,36	3 * 1,0	1,08
3.8	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=50cm	PB2	1,08	2 * 1,0	2,16
3.9	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	ZB1	0,36	9 * 1,0	3,24
3.10	Controle visual	VA	0,54	6 * 1,0	3,24
4	Disponer a forquilha no suporte	B.A022.SITR.DFNS.	4,38	2 * 1,0	8,76
4.1	Devolver o pincel para a bancada / Colocar no lugar aprox.<=50cm	PA2	0,72	(1 * 1,0) / 6	0,12
4.2	Abrir gabarito para retirar forquilhas	AK1	1,80	(1 * 1,0) / 6	0,30
Tempo total:					63,32

Copyright © Deutsche MTM-Vereinigung e.V.

TiCon		MTM Análise			Página: 2 / 2	
<input type="checkbox"/> Análisis.d.planejamento		<input checked="" type="checkbox"/> Análise de execução			Impresso em: 28/10/2019	
					Impresso por: ITALA	
Nº	Descrição	Código	Tempo tg	Q x F	Total tg	SEG
4.3	Retirar botões do gabarito	AF1	1,44	1 * 1,0	1,44	
4.4	Retirar forquilha do gabarito verde e dispor no gancho	AE3	2,52	1 * 1,0	2,52	
5						
6	Aciclícos					
7	Colocar luvas de látex	B.A022.SITR.CLL.	20,88	4 / 93	0,90	
7.1	...Colocar luvas na mão					
7.2	Separar luvas uma da outra	AE1	1,08	2 * 1,0	2,16	
7.3	Deixar uma luva na bancada	PA1	0,36	1 * 1,0	0,36	
7.4	Posicionar a luva na mão	PB1	0,72	2 * 1,0	1,44	
7.5	Posicionar a luva nos dedos	PC1	1,08	2 * 4,0	8,64	
7.6	Ajeitar a luva	PA1	0,36	2 * 2,0	1,44	
7.7	...Retirar luvas					
7.8	Retirar luvas	AE2	1,98	1 * 2,0	3,96	
7.9	Ajuste para remover	PB1	0,72	2 * 2,0	2,88	
8	Afastar a cadeira para sentar e levantar	AH2	1,62	4 / 93	0,07	
9	Sentar e levantar	KC	3,96	4 / 93	0,17	
	Tempo total:				1,14	

Formulär.d.Impress.: MTM-Padrão

APÊNDICE G - ANÁLISE EAWS APLICADOR DE COLA SUPORTE

	Análise de risco	Página(s): 1 / 5
	Padrão	Impresso em: 12/11/2019
		Impresso por: ITALA
Código: R.A022.SITR.0001.1		Índice:
		Variante:
Tipo: Execução [E] Status: Liberado [7]		
Última alterada: 12/11/2019 / ITALA / Bezerra Criado: 23/10/2019 / ITALA / Bezerra		
Protocolo:		
Corpo todo		Extremidades superiores
	Postura 2,50 Pontos	
+	Forças 0,00 Pontos	+
+	Carregar 0,00 Pontos	+
+	Pontuação adicional 0,00 Pontos	*
	Pontos totais 2,50 Pontos	
		Tarefa 7,00 Pontos
		+ Mão/Braço/Ombro 2,10 Pontos
		+ Outros fatores 3,00 Pontos
		* Duração 7,30 Pontos
		Pontos totais 69,00 Pontos
Código	Descrição	Tempo[SEG] tg / tg tot.
B.A022.SITR.LFPA.3	Limpar forquilha pano + água	6,642 /
3000AG2....5	Apanhar uma forquilha para limpar	2,340 /
3000AG2....5	Início	1,170 /
3000AG2....5	Término	1,170 /
3000AG3....5	Apanhar uma forquilha para limpar	2,880 /
3000AG3....5	Início	1,440 /
3000AG3....5	Término	1,440 /
3000PB2....5	Posicionar o pescoço da forquilha / Colocar no lugar solto <=50cm	1,080 /
3000PB2....5	Melo	1,080 /
3000HA2....5	Apanhar o pano para limpar a forquilha / Manus. melo auxil. aprox. <=50cm	1,620 /
3000HA2....5	Início	0,540 /
3000HA2....5	Melo	0,540 /
3000HA2....5	Término	0,540 /
3000AA2....5	Molhar pano na água	1,260 /
3000AA2....5	Início	0,630 /
3000AA2....5	Término	0,630 /
3000ZB1....5	Limpar a forquilha com o pano / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	0,360 /
3000ZB1....5	Início	0,180 /
3000ZB1....5	Término	0,180 /
3000PA1....5	Disponer o pano na bancada / Colocar no lugar aprox. <=20cm	0,360 /
3000PA1....5	Melo	0,360 /
B.A022.SITR.ACNF.3	Aplicar cola na forquilha	25,020 /
Comentário:		
Formulár.d.Impress.:	Análise de risco	Idioma: Português

		Análise de risco		Página(s):	2 / 5
		Padrão		Impresso em:	12/11/2019
				Impresso por:	ITALA
Código: R.A022.SITR.0001.1		Índice:	Variante:		
	3000HA2....5	Apanhar o pincel para passar cola / Manus. melo auxil. aprox. <=>50cm	1,620 /	1 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000HA2....5	Início	0,540 /	1 x 1,0 x 1	
	└─ 3000HA2....5	Melo	0,540 /	1 x 1,0 x 1	
	└─ 3000HA2....5	Término	0,540 /	1 x 1,0 x 1	
	3000PA1....5	Passar pincel na cola / Colocar no lugar aprox.<=>20cm	0,360 /	2 x 2,0 x 1,0	
	└─ 3000PA1....5	Melo	0,360 /	1 x 1,0 x 1	
	3000PA1....5	Retirar excesso de cola na vasilha / Colocar no lugar aprox.<=>20cm	0,360 /	2 x 2,0 x 1,0	
	└─ 3000PA1....5	Melo	0,360 /	1 x 1,0 x 1	
	3000PB2....5	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	1,080 /	1 x 2,0 x 1,0	
	└─ 3000PB2....5	Melo	1,080 /	1 x 1,0 x 1	
	3000ZB1....5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	0,360 /	9 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000ZB1....5	Início	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	└─ 3000ZB1....5	Término	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	3000PB2....5	Posicionar pincel no vértice da forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	1,080 /	1 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000PB2....5	Melo	1,080 /	1 x 1,0 x 1	
	3000ZB1....5	Passar cola no vértice da forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	0,360 /	3 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000ZB1....5	Início	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	└─ 3000ZB1....5	Término	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	3000PB2....5	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	1,080 /	2 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000PB2....5	Melo	1,080 /	1 x 1,0 x 1	
	3000ZB1....5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	0,360 /	9 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000ZB1....5	Início	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	└─ 3000ZB1....5	Término	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	3000VA....5	Controle visual	0,540 /	6 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000VA....5	Melo	0,540 /	1 x 1,0 x 1	
	3000PB2....5	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=>50cm	1,080 /	1 x 3,0 x 1,0	
	└─ 3000PB2....5	Melo	1,080 /	1 x 1,0 x 1	
	3000ZB1....5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=>20cm	0,360 /	3 x 1,0 x 1,0	
	└─ 3000ZB1....5	Início	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
	└─ 3000ZB1....5	Término	0,180 /	1 x 1,0 x 1	
Comentário:					
Formulár.d.Impress.:		Análise de risco	Idioma:	Português	

	Análise de risco		Página(s):	3 / 5
	Padrão		Impresso em:	12/11/2019
			Impresso por:	ITALA
Código: R.A022.SITR.0001.1 Índice: Variante:				
	B.A022.SITR.DFNS.3	Dispor a forquilha no suporte	6,750 /	2 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000PA2....5	Devolver o pincel para a bancada / Colocar no lugar aprox.<=50cm	0,720 /	1 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000PA2....5	Melo	0,720 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000HA1....5	Apanhar o pano / Manus. melo auxil. aprox. <=20cm	0,900 /	1 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000HA1....5	Início	0,300 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000HA1....5	Melo	0,300 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000HA1....5	Término	0,300 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000ZA2....5	Limpar as sobras de cola na forquilha	0,540 /	4 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000ZA2....5	Melo	0,540 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AD1....5	Retirar forquilha do suporte	0,720 /	1 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000AD1....5	Início	0,360 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000AD1....5	Término	0,360 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AE2....5	Dispor a forquilha no gancho	1,980 /	0,5 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000AE2....5	Início	0,990 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000AE2....5	Término	0,990 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AE3....5	Dispor a forquilha no gancho	2,520 /	0,5 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000AE3....5	Início	1,260 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000AE3....5	Término	1,260 /	1 x 1,0 x 1
			0 /	1 x 1 x 1
		Acíclicos	0 /	1 x 1 x 1
	B.A022.SITR.CLL..3	Colocar luvas de látex	20,880 /	4 x 1/93 x 1,0
	└─	...Colocar luvas na mão	0 /	1 x 1 x 1
	└─ 3000AE1....5	Separar luvas uma da outra	1,080 /	2 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000AE1....5	Início	0,540 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000AE1....5	Término	0,540 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PA1....5	Deixar uma luva na bancada	0,360 /	1 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000PA1....5	Melo	0,360 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PB1....5	Posicionar a luva na mão	0,720 /	2 x 1,0 x 1,0
	└─┬─ 3000PB1....5	Melo	0,720 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PC1....5	Posicionar a luva nos dedos	1,080 /	2 x 4,0 x 1,0
	└─┬─ 3000PC1....5	Melo	1,080 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PA1....5	Ajeitar a luva	0,360 /	2 x 2,0 x 1,0
	└─┬─ 3000PA1....5	Melo	0,360 /	1 x 1,0 x 1
	└─	...Retirar luvas	0 /	1 x 1 x 1
	└─ 3000AE2....5	Retirar luvas	1,980 /	1 x 2,0 x 1,0
	└─┬─ 3000AE2....5	Início	0,990 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000AE2....5	Término	0,990 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PB1....5	Ajuste para remover	0,720 /	2 x 2,0 x 1,0
	└─┬─ 3000PB1....5	Melo	0,720 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AH2....5	Afastar a cadeira para sentar e levantar	1,620 /	4 x 1/93 x 1,0
	└─┬─ 3000AH2....5	Início	0,810 /	1 x 1,0 x 1
	└─┬─ 3000AH2....5	Término	0,810 /	1 x 1,0 x 1
	└─ 3000KC....5	Sentar e levantar	3,960 /	4 x 1/93 x 1,0
Comentário:				
Formulár.d.Impress.:		Análise de risco	Idioma:	Português

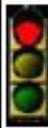
Copyright © Deutsche MTM-Vertrigung e.V.

	Análise de risco		Página(s): 4 / 5
	Padrão		Impresso em: 12/11/2019
			Impresso por: ITALA
Código: R.A022.SITR.0001.1	Índice:	Variante:	
3000KC.....5	Início	1,960 /	1 x 1,0 x 1
3000KC.....5	Término	1,960 /	1 x 1,0 x 1
Postura, detalhado:			
Postura corporal (2,5 pontos)			
De pé			
ficar de pé, sem apoio adequado	EAWS Linha 2	1,50EC	0,3Pontos
Sentar			
ficar ereto com apoio nas costas, levemente inclinadas a frente / para trás	EAWS Linha 7	75,60EC	2,0Pontos
Soma			
Soma (estática)		77,10EC	2,3Pontos
Soma (não avaliados: carga/força/dinâmico)		1,60EC	0,0Pontos
Soma (não avaliados: Nivelamento de ciclo)		0,00EC	0,0Pontos
Soma (geral)		78,70EC	2,3Pontos
Postura 3D			
Torção do tronco	não existe		
Inclinação do tronco	não existe		
Postura do braço afastado do corpo	não existe		
Soma (postura 3D)			0,0Pontos
Forças, detalhado:			
Forças (0 pontos)			
Força dedos-mãos	não existe		
Força dos braços-ombros/corpo todo (sem carga)	não existe		
MdC, detalhado:			
Carregar (0 pontos)			
Colocar	não existe		
Segurar	não existe		
Carregar	não existe		
Puxar & empurrar	não existe		
Comentário:			
Formulár.d.Impress.:	Análise de risco	Idioma:	Português

	Análise de risco		Página(s):	5 / 5								
	Padrão		Impresso em:	12/11/2019								
			Impresso por:	ITALA								
Código:	R.A022.SITR.0001.1	Índice:	Variante:									
Extremidades superiores, detalhado:												
Extrimidades superiores (89 pontos)												
Faixa de força	Estático (*)		Dinâmico (**)		Tipo de pega			Cálculo				
	seg	min	seg	min	% a	% b	% o	G3	FFG	%	FFGp	
Forte enfraquecimento da pressão dos dedos ou mãos	0,0	0,0	78,6	103,1	7	21	72		7,0	100	7,00	
Enfraquecimento da pressão dos dedos ou mãos	0,0	0,0	0,0	0,0								
Manuseio de cargas pequenas	0,0	0,0	0,0	0,0								
Manuseio de cargas pequenas ou uso de pequenas ferramentas de propulsão manual	0,0	0,0	0,0	0,0								
Aplicação de força com utilização de pequenas ferramentas manuais	0,0	0,0	0,0	0,0								
Aplicação de força no cortar e força no pegar ou mover objetos	0,0	0,0	0,0	0,0								
Grande aplicação de força na utilização de grandes ferramentas manuais	0,0	0,0	0,0	0,0								
Soma	0,0	0,0	78,6	103,1								
Pontos da soma de elementos dos dedos (avaliado: mão direita)											7,00	
Postura desfavorável do braço: 51 % do tempo de ciclo											2,1	
Outros fatores de influência											3,0	
Duração por turno											6,8h	6,8
Organização do trabalho: Tempo ciclo > 1 min e <= 10 min ou pausas são possíveis sob algumas condições												1,0
Quantidade de pausas (> 8 min)											2	-0,5
(*) Ações estáticas: Indicação em segundos/minuto, atrás em cinza em segundos (**) Ações dinâmicas: Indicação em ações/minuto, atrás em cinza em ações/ciclo												
Comentário:												
Formulár.d.Impress.:		Análise de risco			Idioma:		Português					

APÊNDICE H - ANÁLISE EAWS APLICADOR DE COLA GABARITO

Copyright © Deutsche MTM-Verhigung e.V.

	Análise de risco	Página(s): 1 / 5																																																																																									
	Padrão	Impresso em: 12/11/2019																																																																																									
		Impresso por: ITALA																																																																																									
Código: R.A022.SITR.0001.2	Índice:	Variante:																																																																																									
Tipo: Execução [E] Status: Liberado [7] Última alterada: 12/11/2019 / ITALA / Bezerra Criado: 30/10/2019 / ITALA / Bezerra																																																																																											
Protocolo:																																																																																											
Corpo todo		Extremidades superiores																																																																																									
	Postura 7,50 Pontos																																																																																										
+	Forças 0,00 Pontos	+																																																																																									
+	Carregar 0,00 Pontos	+																																																																																									
+	Pontuação adicional 0,00 Pontos	*																																																																																									
Pontos totais	7,50 Pontos	Pontos totais																																																																																									
		7,30 Pontos																																																																																									
		85,50 Pontos																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Código</th> <th style="width: 45%;">Descrição</th> <th style="width: 20%;">Tempo[SEG] tg / tg tot.</th> <th style="width: 20%;">Q x F x T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B.A022.SITR.LFPA.3</td> <td>Posicionar forquilha no gabarito</td> <td>6,840 / 13,680</td> <td>2 x 1,0 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000AA2....5</td> <td>Apanhar o gabarito para posicionar forquilha</td> <td>1,260 / 0,210</td> <td>1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6</td> </tr> <tr> <td>3000AA2....5</td> <td>Início</td> <td>0,630 / 0,630</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AA2....5</td> <td>Término</td> <td>0,630 / 0,630</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AG2....5</td> <td>Apanhar uma forquilha para limpar</td> <td>2,340 / 1,170</td> <td>1 x 0,5 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000AG2....5</td> <td>Início</td> <td>1,170 / 1,170</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AG2....5</td> <td>Término</td> <td>1,170 / 1,170</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AG3....5</td> <td>Apanhar uma forquilha para limpar</td> <td>2,880 / 1,440</td> <td>1 x 0,5 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000AG3....5</td> <td>Início</td> <td>1,440 / 1,440</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AG3....5</td> <td>Término</td> <td>1,440 / 1,440</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000PB2....5</td> <td>Posicionar o pescoço da forquilha / Colocar no lugar soito <-50cm</td> <td>1,080 / 1,080</td> <td>1 x 1,0 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000PB2....5</td> <td>Melo</td> <td>1,080 / 1,080</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AK2....5</td> <td>Apanhar e Colocar no lugar<- 8kg, firme <-50cm</td> <td>2,700 / 2,700</td> <td>1 x 1,0 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000AK2....5</td> <td>Início</td> <td>1,350 / 1,350</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AK2....5</td> <td>Término</td> <td>1,350 / 1,350</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AF1....5</td> <td>Fechar gabarito</td> <td>1,440 / 0,240</td> <td>1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6</td> </tr> <tr> <td>3000AF1....5</td> <td>Início</td> <td>0,720 / 0,720</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AF1....5</td> <td>Término</td> <td>0,720 / 0,720</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>B.A022.SITR.LFCA</td> <td>Limpar forquilha com água</td> <td>1,092 / 2,184</td> <td>2 x 1,0 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000HA2....5</td> <td>Apanhar o pano para limpar a forquilha / Manos. melo auxil. aprox. <-50cm</td> <td>1,620 / 0,270</td> <td>1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6</td> </tr> <tr> <td>3000HA2....5</td> <td>Início</td> <td>0,540 / 0,540</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> </tbody> </table>				Código	Descrição	Tempo[SEG] tg / tg tot.	Q x F x T	B.A022.SITR.LFPA.3	Posicionar forquilha no gabarito	6,840 / 13,680	2 x 1,0 x 1,0	3000AA2....5	Apanhar o gabarito para posicionar forquilha	1,260 / 0,210	1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6	3000AA2....5	Início	0,630 / 0,630	1 x 1,0 x 1	3000AA2....5	Término	0,630 / 0,630	1 x 1,0 x 1	3000AG2....5	Apanhar uma forquilha para limpar	2,340 / 1,170	1 x 0,5 x 1,0	3000AG2....5	Início	1,170 / 1,170	1 x 1,0 x 1	3000AG2....5	Término	1,170 / 1,170	1 x 1,0 x 1	3000AG3....5	Apanhar uma forquilha para limpar	2,880 / 1,440	1 x 0,5 x 1,0	3000AG3....5	Início	1,440 / 1,440	1 x 1,0 x 1	3000AG3....5	Término	1,440 / 1,440	1 x 1,0 x 1	3000PB2....5	Posicionar o pescoço da forquilha / Colocar no lugar soito <-50cm	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1,0	3000PB2....5	Melo	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1	3000AK2....5	Apanhar e Colocar no lugar<- 8kg, firme <-50cm	2,700 / 2,700	1 x 1,0 x 1,0	3000AK2....5	Início	1,350 / 1,350	1 x 1,0 x 1	3000AK2....5	Término	1,350 / 1,350	1 x 1,0 x 1	3000AF1....5	Fechar gabarito	1,440 / 0,240	1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6	3000AF1....5	Início	0,720 / 0,720	1 x 1,0 x 1	3000AF1....5	Término	0,720 / 0,720	1 x 1,0 x 1	B.A022.SITR.LFCA	Limpar forquilha com água	1,092 / 2,184	2 x 1,0 x 1,0	3000HA2....5	Apanhar o pano para limpar a forquilha / Manos. melo auxil. aprox. <-50cm	1,620 / 0,270	1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6	3000HA2....5	Início	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1
Código	Descrição	Tempo[SEG] tg / tg tot.	Q x F x T																																																																																								
B.A022.SITR.LFPA.3	Posicionar forquilha no gabarito	6,840 / 13,680	2 x 1,0 x 1,0																																																																																								
3000AA2....5	Apanhar o gabarito para posicionar forquilha	1,260 / 0,210	1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6																																																																																								
3000AA2....5	Início	0,630 / 0,630	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AA2....5	Término	0,630 / 0,630	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AG2....5	Apanhar uma forquilha para limpar	2,340 / 1,170	1 x 0,5 x 1,0																																																																																								
3000AG2....5	Início	1,170 / 1,170	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AG2....5	Término	1,170 / 1,170	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AG3....5	Apanhar uma forquilha para limpar	2,880 / 1,440	1 x 0,5 x 1,0																																																																																								
3000AG3....5	Início	1,440 / 1,440	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AG3....5	Término	1,440 / 1,440	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000PB2....5	Posicionar o pescoço da forquilha / Colocar no lugar soito <-50cm	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1,0																																																																																								
3000PB2....5	Melo	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AK2....5	Apanhar e Colocar no lugar<- 8kg, firme <-50cm	2,700 / 2,700	1 x 1,0 x 1,0																																																																																								
3000AK2....5	Início	1,350 / 1,350	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AK2....5	Término	1,350 / 1,350	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AF1....5	Fechar gabarito	1,440 / 0,240	1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6																																																																																								
3000AF1....5	Início	0,720 / 0,720	1 x 1,0 x 1																																																																																								
3000AF1....5	Término	0,720 / 0,720	1 x 1,0 x 1																																																																																								
B.A022.SITR.LFCA	Limpar forquilha com água	1,092 / 2,184	2 x 1,0 x 1,0																																																																																								
3000HA2....5	Apanhar o pano para limpar a forquilha / Manos. melo auxil. aprox. <-50cm	1,620 / 0,270	1,0 x 1,0 x (1* 1,0) / 6																																																																																								
3000HA2....5	Início	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1																																																																																								
Comentário:																																																																																											
Formulár.d.Impress.:	Análise de risco	Idioma:	Português																																																																																								

	Análise de risco			Página(s): 2 / 5
	Padrão			Impresso em: 12/11/2019
				Impresso por: ITALA
Código: R.A022.SITR.0001.2		Índice:	Variante:	
	3000AA2....5	Melo	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1
	3000AA2....5	Término	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1
	3000AA2....5	Molhar pano na água	1,260 / 0,042	1,0 x 1,0 x (1 / 5,0) / 6
	3000AA2....5	Início	0,630 / 0,630	1 x 1,0 x 1
	3000AA2....5	Término	0,630 / 0,630	1 x 1,0 x 1
	3000ZB1....5	Limpar a forquilha com o pano / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	0,360 / 0,720	1,0 x 1,0 x (2 * 1,0)
	3000ZB1....5	Início	0,180 / 0,180	1 x 1,0 x 1
	3000ZB1....5	Término	0,180 / 0,180	1 x 1,0 x 1
	3000PA1....5	Dispor o pano na bancada / Colocar no lugar aprox.<=20cm	0,360 / 0,060	1,0 x 1,0 x (1 * 1,0) / 6
	3000PA1....5	Melo	0,360 / 0,360	1 x 1,0 x 1
	B.A022.SITR.ACNF.3	Aplicar cola na forquilha	19,350 / 36,700	2 x 1,0 x 1,0
	3000HA2....5	Apanhar o pincel para passar cola / Manus. melo auxil. aprox. <=50cm	1,620 / 0,270	1,0 x 1,0 x (1 * 1,0) / 6
	3000HA2....5	Início	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1
	3000HA2....5	Melo	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1
	3000HA2....5	Término	0,540 / 0,540	1 x 1,0 x 1
	3000PA1....5	Passar pincel na cola / Colocar no lugar aprox.<=20cm	0,360 / 1,440	2 x 2,0 x 1,0
	3000PA1....5	Melo	0,360 / 0,360	1 x 1,0 x 1
	3000PA1....5	Retirar excesso de cola na vasilha / Colocar no lugar aprox.<=20cm	0,360 / 1,440	2 x 2,0 x 1,0
	3000PA1....5	Melo	0,360 / 0,360	1 x 1,0 x 1
	3000PB2....5	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=50cm	1,080 / 2,160	1 x 2,0 x 1,0
	3000PB2....5	Melo	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1
	3000ZB1....5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	0,360 / 3,240	9 x 1,0 x 1,0
	3000ZB1....5	Início	0,180 / 0,180	1 x 1,0 x 1
	3000ZB1....5	Término	0,180 / 0,180	1 x 1,0 x 1
	3000PB2....5	Posicionar pincel no vértice da forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=50cm	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1,0
	3000PB2....5	Melo	1,080 / 1,080	1 x 1,0 x 1
	3000ZB1....5	Passar cola no vértice da forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., <=20cm	0,360 / 1,080	3 x 1,0 x 1,0
	3000ZB1....5	Início	0,180 / 0,180	1 x 1,0 x 1
	3000ZB1....5	Término	0,180 / 0,180	1 x 1,0 x 1
	3000PB2....5	Posicionar pincel na forquilha para passar cola / Colocar no lugar solto <=50cm	1,080 / 2,160	2 x 1,0 x 1,0
Comentário:				
Formulár.d.Impress.:		Análise de risco	Idioma:	Português

Copyright © Deutsche MTM-Vereinigung e.V.

	Análise de risco		Página(s): 3 / 5
	Padrão		Impresso em: 12/11/2019
			Impresso por: ITALA
Código: R.A022.SITR.0001.2		Índice:	Variante:
	└─ 3000PB2....5	Melo	1,080 / 1,080 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000ZB1....5	Passar cola na forquilha / Ciclos de mov. seqüência de movim., $\leftarrow 20\text{cm}$	0,360 / 3,240 9 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000ZB1....5	Início	0,180 / 0,180 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000ZB1....5	Término	0,180 / 0,180 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000VA....5	Controle visual	0,540 / 3,240 6 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000VA....5	Melo	0,540 / 0,540 1 x 1,0 x 1
	└─ B.A022.SITR.DFNS.3	Disponibilizar a forquilha no suporte	4,380 / 8,760 2 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000PA2....5	Devolver o pincel para a bancada / Colocar no lugar aprox. $\leftarrow 50\text{cm}$	0,720 / 0,120 1,0 x 1,0 x (1 * 1,0) / 6
	└─ 3000PA2....5	Melo	0,720 / 0,720 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AK1....5	Abrir gabarito para retirar forquilhas	1,800 / 0,300 1,0 x 1,0 x (1 * 1,0) / 6
	└─ 3000AK1....5	Início	0,900 / 0,900 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AK1....5	Término	0,900 / 0,900 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AF1....5	Retirar botões do gabarito	1,440 / 1,440 1 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000AF1....5	Início	0,720 / 0,720 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AF1....5	Término	0,720 / 0,720 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AE3....5	Retirar forquilha do gabarito verde e dispor no gancho	2,520 / 2,520 1 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000AE3....5	Início	1,260 / 1,260 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AE3....5	Término	1,260 / 1,260 1 x 1,0 x 1
			0 / 0 1 x 1 x 1
		Acclícos	0 / 0 1 x 1 x 1
	└─ B.A022.SITR.CLL...3	Colocar luvas de látex	20,880 / 0,898 4 x 1/93 x 1,0
	└─	...Colocar luvas na mão	0 / 0 1 x 1 x 1
	└─ 3000AE1....5	Separar luvas uma da outra	1,080 / 2,160 2 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000AE1....5	Início	0,540 / 0,540 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AE1....5	Término	0,540 / 0,540 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PA1....5	Deixar uma luva na bancada	0,360 / 0,360 1 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000PA1....5	Melo	0,360 / 0,360 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PB1....5	Posicionar a luva na mão	0,720 / 1,440 2 x 1,0 x 1,0
	└─ 3000PB1....5	Melo	0,720 / 0,720 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PC1....5	Posicionar a luva nos dedos	1,080 / 8,640 2 x 4,0 x 1,0
	└─ 3000PC1....5	Melo	1,080 / 1,080 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PA1....5	Ajertar a luva	0,360 / 1,440 2 x 2,0 x 1,0
	└─ 3000PA1....5	Melo	0,360 / 0,360 1 x 1,0 x 1
	└─	...Retirar luvas	0 / 0 1 x 1 x 1
	└─ 3000AE2....5	Retirar luvas	1,980 / 3,960 1 x 2,0 x 1,0
	└─ 3000AE2....5	Início	0,990 / 0,990 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AE2....5	Término	0,990 / 0,990 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000PB1....5	Ajuste para remover	0,720 / 2,880 2 x 2,0 x 1,0
	└─ 3000PB1....5	Melo	0,720 / 0,720 1 x 1,0 x 1
	└─ 3000AH2....5	Afastar a cadeira para sentar e levantar	1,620 / 0,070 4 x 1/93 x 1,0
Comentário:			
Formulár.d.Impress.: Análise de risco		Idioma: Português	

Copyright © Deutsche MTM-Vertrigung e.V.

	Análise de risco		Página(s): 4 / 5																				
	Padrão		Impresso em: 12/11/2019																				
			Impresso por: ITALA																				
Codigo: R.A022.SITR.0001.2		Índice:	Variante:																				
<table border="1"> <tr> <td>3000AH2....5</td> <td>Início</td> <td>0,810 / 0,810</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000AH2....5</td> <td>Término</td> <td>0,810 / 0,810</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000KC....5</td> <td>Sentar e levantar</td> <td>3,960 / 0,170</td> <td>4 x 1/93 x 1,0</td> </tr> <tr> <td>3000KC....5</td> <td>Início</td> <td>1,980 / 1,980</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> <tr> <td>3000KC....5</td> <td>Término</td> <td>1,980 / 1,980</td> <td>1 x 1,0 x 1</td> </tr> </table>	3000AH2....5	Início	0,810 / 0,810	1 x 1,0 x 1	3000AH2....5	Término	0,810 / 0,810	1 x 1,0 x 1	3000KC....5	Sentar e levantar	3,960 / 0,170	4 x 1/93 x 1,0	3000KC....5	Início	1,980 / 1,980	1 x 1,0 x 1	3000KC....5	Término	1,980 / 1,980	1 x 1,0 x 1			
3000AH2....5	Início	0,810 / 0,810	1 x 1,0 x 1																				
3000AH2....5	Término	0,810 / 0,810	1 x 1,0 x 1																				
3000KC....5	Sentar e levantar	3,960 / 0,170	4 x 1/93 x 1,0																				
3000KC....5	Início	1,980 / 1,980	1 x 1,0 x 1																				
3000KC....5	Término	1,980 / 1,980	1 x 1,0 x 1																				
Postura, detalhado:																							
Postura corporal (7,5 pontos)																							
De pé																							
ficar de pé, sem apoio adequado	EAWS Linha 2	0,70EC	0,2Pontos																				
Sentar																							
ficar ereto sem apoio nas costas	EAWS Linha 8	63,50EC	7,0Pontos																				
Soma																							
Soma (estática)		64,20EC	7,2Pontos																				
Soma (não avaliados: carga/força/dinâmico)		0,20EC	0,0Pontos																				
Soma (não avaliados: Nivelamento de ciclo)		0,00EC	0,0Pontos																				
Soma (geral)		64,50EC	7,2Pontos																				
Postura 3D																							
Torção do tronco	não existe																						
Inclinação do tronco	não existe																						
Postura do braço afastado do corpo	não existe																						
Soma (postura 3D)		0,0Pontos																					
Forças, detalhado:																							
Forças (0 pontos)																							
Força dedos-mãos	não existe																						
Força dos braços-ombros/corpo todo (sem carga)	não existe																						
MdC, detalhado:																							
Carregar (0 pontos)																							
Colocar	não existe																						
Segurar	não existe																						
Carregar	não existe																						
Puxar & empurrar	não existe																						
Comentário:																							
Formulár.d.Impress.:	Análise de risco	Idioma:	Português																				

	Análise de risco		Página(s): 5 / 5									
	Padrão		Impresso em: 12/11/2019									
			Impresso por: ITALA									
Código: R.A022.SITR.0001.2	Índice:	Variante:										
Extremidades superiores, detalhado:												
Extremidades superiores (85,5 pontos)												
Faixa de força	Estático (*)		Dinâmico (**)		Tipo de pega			Cálculo				
	% a	% b	% a	% b	% a	% b	% o	GS	FFG	%	FFGp	
Forte enfraquecimento da pressão dos dedos ou mãos	0,0	0,0	81,0	87,0	6	23	71		7,0	100	7,00	
Enfraquecimento da pressão dos dedos ou mãos	0,0	0,0	0,0	0,0								
Manuseio de cargas pequenas	0,0	0,0	0,0	0,0								
Manuseio de cargas pequenas ou uso de pequenas ferramentas de propulsão manual	0,0	0,0	0,0	0,0								
Aplicação de força com utilização de pequenas ferramentas manuais	0,0	0,0	0,0	0,0								
Aplicação de força no cortar e força no pegar ou mover objetos	0,0	0,0	0,0	0,0								
Grande aplicação de força na utilização de grandes ferramentas manuais	0,0	0,0	0,0	0,0								
Soma	0,0	0,0	81,0	87,0								
Pontos da soma de elementos dos dedos (avaliado: mão direita)											7,00	
Postura desfavorável do braço: 59 % do tempo de ciclo											2,0	
Outros fatores de influência											2,0	
Duração por turno											6,8h	6,8
Organização do trabalho: Tempo ciclo > 1 min e <= 10 min ou pausas são possíveis sob algumas condições												1,0
Quantidade de pausas (> 8 min)											2	-0,5
<p>(*) Ações estáticas: indicação em segundos/minuto, atrás em cinza em segundos</p> <p>(**) Ações dinâmicas: indicação em ações/minuto, atrás em cinza em ações/ciclo</p>												
Comentário:												
Formulár.d.Impress.:	Análise de risco			Idioma:	Português							

ANEXO A - QUESTIONÁRIO SOCIO DEMOGRÁFICO E OCUPACIONAL

QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO E OCUPACIONAL

INSTRUÇÕES:

- 1) Por favor, leia e responda as questões de forma sincera e objetiva.
- 2) Todas as suas informações serão mantidas em sigilo.
- 3) Em cada questão responda marcando um único X, exceto em caso de questões que objetivam a marcação de mais de uma alternativa.
- 4) Evite deixar questões sem resposta (em branco).
- 5) Havendo qualquer dúvida durante o preenchimento, favor consultar o aplicador.

Sua participação é muito importante!

ASPECTOS INDIVIDUAIS

Por favor, responda cuidadosamente a todas as questões, este questionário é sigiloso. Assinale a alternativa que mais reflete a sua realidade.

É muito importante que você não deixe questões sem responder.

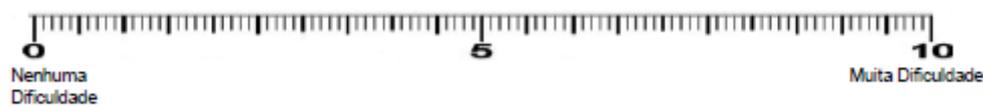
1. Qual é seu cargo na empresa? _____
2. Qual sua idade: _____ anos Sexo: () Feminino () Masculino
3. Qual seu peso aproximadamente? _____ kg Qual sua altura? _____ m
4. Qual o seu grau de estudo (escolaridade)?
 - () 1º Grau Incompleto
 - () 1º Grau completo
 - () 2º Grau Incompleto
 - () 2º Grau completo
 - () Superior Incompleto
 - () Superior completo
5. Há quanto tempo trabalha na empresa? _____
6. Há quanto tempo trabalha neste setor e nesta empresa? _____
7. Você costuma fazer horas extras? () Sim () Não
 - As horas-extras são: () Remuneradas () Transformadas em banco de horas
 - As horas extras realizadas são de livre e espontânea vontade? () Sim () Não

8. Acontecem erros ou falhas no seu trabalho? (Marque uma ou mais de uma opção se for o necessário)

-) Não
-) Sim. Devido à falta de material
-) Sim. Devido a problemas com equipamentos
-) Sim. Devido a problemas com a equipe de trabalho
-) Sim. Devido a ter que depender de outros setores
-) Sim. Devido a outros fatores.

Quais? _____

9. Você tem alguma dificuldade para fazer o seu trabalho devido a pouco espaço no local de trabalho?



10. É exigido rapidez para completar suas tarefas mesmo que você esteja cumprindo o seu cronograma?



11. É suficiente o tempo que você tem para realizar o seu trabalho?



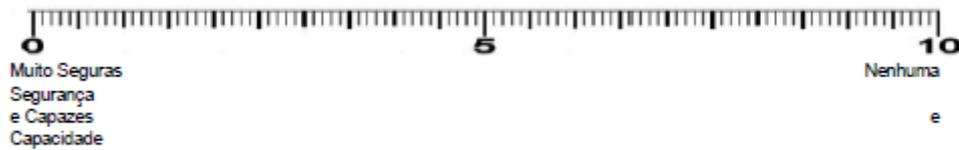
12. Com que frequência você realiza outros trabalhos que não são da sua função?



13. Você sente dificuldade em realizar o seu trabalho, pois o número de funcionários no seu setor é insuficiente para o trabalho ser feito?



14. Seus colegas consideram as chefias da empresa seguras e capazes?



15. A iluminação no local onde você trabalha é suficiente para você realizar o seu trabalho?



16. A temperatura no local onde você trabalha é incômoda para você realizar o seu trabalho?



17. O seu local de trabalho é muito barulhento?



Em caso positivo, o barulho te atrapalha a trabalhar?



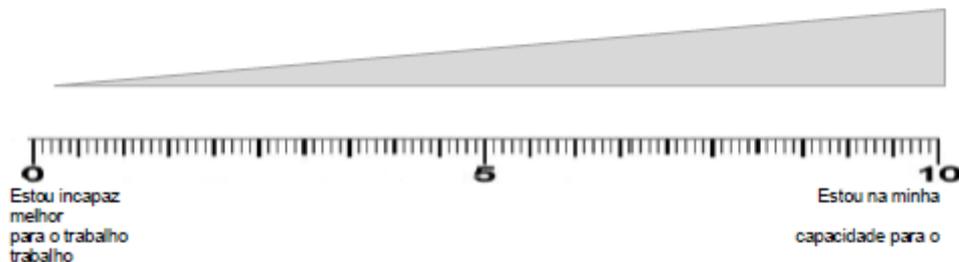
18. Você sente dor e ou desconforto em alguma parte do corpo durante o seu trabalho?



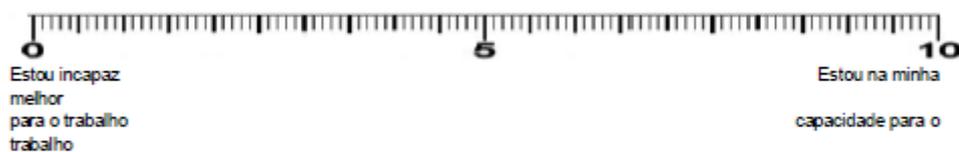
Em caso positivo, favor liste algumas situações no seu trabalho que você acha que pode ser responsável pela sua dor e ou desconforto.

CAPACIDADE PARA O TRABALHO

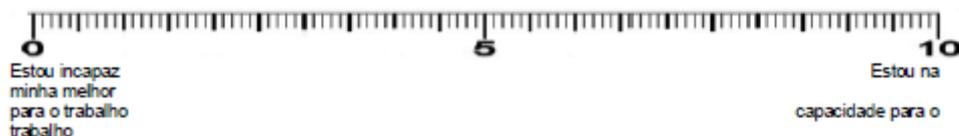
1. Suponha que a sua melhor capacidade para o trabalho tenha um valor igual a 10 (Dez) pontos. Assinale com um X na régua de 0 (zero) a 10 (De) quantos pontos você daria para a sua capacidade para o trabalho atual:



2. Como você classificaria sua capacidade atual para o trabalho em relação às exigências físicas do seu trabalho? (por exemplo, fazer esforço físico com partes do corpo) Marque com um X sobre a parte na régua que melhor define sua capacidade.

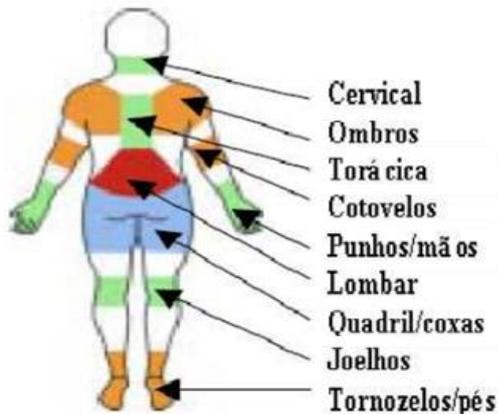


3. Como você classificaria sua capacidade atual para o trabalho em relação às exigências mentais do seu trabalho? (por exemplo, interpretar fatos, resolver problemas, decidir a melhor forma de fazer). Marque com um X sobre a parte na régua que melhor define sua capacidade.



ANEXO B - QUESTIONÁRIO NÓRDICO PADRÃO

QUESTIONÁRIO NÓRDICO PADRÃO



a figura você pode ver a posição aproximada das partes do corpo referidas no questionário. Você deverá marcar quais partes do corpo que você teve ou está tendo dor e/ou desconforto e/ou incômodo, se houverem.

Para cada trabalho, responda colocando um X no quadrado apropriadamente um X para cada questão.

PERGUNTAS PARA TODOS	PERGUNTAS SOMENTE PARA AQUELES QUE TIVERAM ALGUM PROBLEMA	
Nos últimos 12 meses, você teve qualquer problema como dor ou desconforto no:	Nos últimos 12 meses, você teve algum problema (dor ou desconforto) que impediu a realização do seu trabalho normal no:	Nos últimos 7 dias, você teve qualquer problema como dor ou desconforto no:
Pescoço <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Pescoço <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Pescoço <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Ombros <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no ombro direito <input type="checkbox"/> Sim, no ombro esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	Ombros <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Ombros <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Cotovelos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no cotovelo direito <input type="checkbox"/> Sim, no cotovelo esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	Cotovelos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Cotovelos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Pulsos/Mãos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, no pulso/mão direito <input type="checkbox"/> Sim, no pulso/mão esquerdo <input type="checkbox"/> Sim, em ambos	Pulsos/Mãos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Pulsos/Mãos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Costas (parte superior) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Costas (parte superior) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Costas (parte superior) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Costas (parte inferior) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Costas (parte inferior) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Costas (parte inferior) <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Quadril/Coxa <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Quadril/Coxa <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Quadril/Coxa <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Joelhos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Joelhos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Joelhos <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Tornozelo/Pés <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Tornozelo/Pés <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Tornozelo/Pés <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim

ANEXO C - QUESTIONÁRIO JSS – KARAZEK

Com que frequência você tem que fazer suas tarefas de trabalho com muita rapidez?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Com que frequência você tem que trabalhar intensamente (isto é, produzir muito em pouco tempo)?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Seu trabalho exige demais de você?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Você tem tempo suficiente para cumprir todas as tarefas de seu trabalho?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

O seu trabalho costuma apresentar exigências contraditórias ou discordantes?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Você tem possibilidade de aprender coisas novas em seu trabalho?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Seu trabalho exige muita habilidade ou conhecimentos especializados?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Seu trabalho exige que você tome iniciativas?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

No seu trabalho, você tem que repetir muitas vezes as mesmas tarefas?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Você pode escolher COMO fazer o seu trabalho?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Você pode escolher O QUE fazer no seu trabalho?

Frequentemente Às vezes Raramente Nunca ou quase nunca.

Existe um ambiente calmo e agradável onde trabalho.

Concordo totalmente Concordo mais que discordo

Discordo mais que concordo Discordo totalmente

No trabalho, nos relacionamos bem uns com os outros.

Concordo totalmente Concordo mais que discordo

Discordo mais que concordo Discordo totalmente

Eu posso contar com o apoio dos meus colegas de trabalho.

Concordo totalmente Concordo mais que discordo

Discordo mais que concordo Discordo totalmente

Se eu não estiver num bom dia, meus colegas compreendem.

Concordo totalmente Concordo mais que discordo

Discordo mais que concordo Discordo totalmente

No trabalho, eu me relaciono bem com meus chefes.

Concordo totalmente Concordo mais que discordo

Discordo mais que concordo Discordo totalmente

Eu gosto de trabalhar com meus colegas.

Concordo totalmente Concordo mais que discordo

Discordo mais que concordo Discordo totalmente

ANEXO D - MTM EAWS

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3		
Planta	Sexo do operador m <input type="checkbox"/> f <input type="checkbox"/>	Altura
Linha	Análise MTM	Analista
Tarefa	Duração da tarefa [seg]	Data

Resultado total da avaliação:

<input type="checkbox"/> Verde	Corpo Todo	=	Posturas	+	Forças	+	Man. carga	+	Extra	Membros superiores
<input type="checkbox"/> Amar.		=		+		+		+		
<input type="checkbox"/> Verm.										

Avaliação EAWS	0-25 Pontos	Verde	Baixo risco: recomendável; não são necessárias medidas
	>25-50 Pontos	Amar.	Risco Possível: não recomendável; reconfigurar se é possível, ou em caso contrário tomar outras medidas para controlar o risco
	>50 Pontos	Verm.	Alto Risco: deve ser evitada; são necessárias ações para diminuir o risco

Pontos Extras "Corpo Todo" (por minuto / turno) (detalhes em instruções)						Pontos Extras		
0a	Trabalhar sobre objetos em movimento	0 não há	3 médio	8 forte	15 muito forte	Intensidade		
0b	Acessibilidade (ex.: entrar no compartimento do motor ou passageiros)	0 boa	2 complicada	5 ruim	10 péssima	Acessibilidade		
0c	Contra golpes, impulsos, vibrações 	0 baixa	1 visível	2 forte	5 muito forte	Intensidade x Frequência		
		0 [n]	1 - 2	2,5 4 - 5	4 8 - 10		6 18 - 20	8 > 20
0d	Posição das articulações (especialmente do punho) 	0 neutra	1 ~ 1/3 max	3 ~ 2/3 max	5 máxima	Intensidade x tempo ou frequência		
		0	2	2,5	4		6	8
		[sec]	3	10	20		40	60
		[n]	1	8	11		16	20
	[%]	5	17	33	67	100		
0e	Situações de carga especiais (descrever em detalhes)	0 não há	5 médio	10 forte	15 muito forte	Intensidade		
Extra = Σ linhas 0a - 0e		Atenção: Pontos máx. = 40 (linha 0c, 0d); Pontos Máx. = 15 (linha 0a, 0e); Pontos Máx. = 10 (linha 0b)			Atenção: corrigir valores, se o tempo de ciclo ≠ 60s			
Para detalhes, ver Instruções EAWS								

Somente para avaliação de tarefas repetitivas			Comentários / Propostas de melhoria
Descrição	Fórmula	Resultado:	
Duração real do turno [min]			
Pausa para refeição [min]	-		
Outras paradas oficiais [min]	-		
Tarefas não repetitivas (por ex.: limpeza, abastecimentos, etc.) [min]	-		
Duração líquida das tarefas repetitivas (a) [min]	=		
Quant. unidades produzidas (ou ciclos) (b)			
Tempo ciclo líquido [seg]	(a/b x 60) =		
Tempo ciclo observado [seg]			

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3											Posturas									
Posições básicas / Posturas e movimentos de tronco e dos braços (por turno)											Soma das linhas									
(incl. cargas <3 kg/ forças de ação de 30-40 N) Posturas estáticas >4 seg Movimentos de alta frequência: 2 flexão do tronco ou 10 levantar do braço > 60° por minuto																				
Avaliação das posturas estáticas e/ou movimentos de alta frequência de tronco/braços $\text{Duração (seg/min)} = \frac{\text{Duração da postura} \times 60}{\text{Tempo de ciclo}}$											Efeito da Assimetria									
											Giro de tronco(1)		Inclinação lat. 1)		Alcance longe 2)					
											int	dur	int	dur	int	dur				
											0-5	0-3	0-5	0-3	0-5	0-2				
											Intensidade x Duração		Intensidade x Duração		Intensidade x Duração					
[%] [seg/min] [min/8h]											5	7,5	10	15	20	27	33	50	67	83
											24	36	48	72	96	130	160	240	320	400
De pé (e andando)																				
1		De Pé Parado & Andando, Ligera inclinação para frente ou para trás	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1,5	2								
2		De pé parado, sem suporte para o corpo (para outras restrições ver Pontos Extras)	0,7	1	1,5	2	3	4	6	8	11	13								
3		Curvado para frente (20-60°) com apoio adequado	2	3	5	7	9,5	12	18	23	32	40								
			1,3	2	3,5	5	6,5	8	12	15	20	25								
4		Fortemente curvado para frente >60° com apoio adequado	3,3	5	8,5	12	17	21	30	38	51	63								
			2	3	5	7	9,5	12	18	23	31	38								
5		De pé, cotovelos na altura ou acima dos ombros	3,3	5	8,5	12	17	21	30	38	51	63								
6		De pé, braços acima da altura da cabeça	5,3	8	14	19	26	33	47	60	80	100								
Sentado																				
7		Ereto com apoio para a coluna Levemente curvado para frente ou para trás	0	0	0	0	0	0,5	1	1,5	2									
8		Ereto sem apoio para a coluna (para outras restrições ver pontos extras)	0	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5,5	7								
9		Curvado para frente	0,7	1	1,5	2	3	4	6	8	11	13								
10		Ereto, Cotovelos na /acima da altura dos ombros	2,7	4	7	10	13	16	23	30	40	50								
11		Ereto, Mãos acima da altura dos ombros	4	6	10	14	20	25	35	45	60	75								
Ajoelhado ou agachado																				
12		Ereto	3,3	5	7	9	12	15	21	27	36	45								
13		Curvado para frente	4	6	10	14	20	25	35	45	60	75								
14		Ereto, Cotovelo acima da altura dos ombros	6	9	16	23	33	43	62	80	108	135								
Deitado ou escalando																				
15		Deitado de costas, de braços ou de lado, braços acima da cabeça	6	9	15	21	29	37	53	68	91	113								
16		Escalar	6,7	10	22	33	50	66												
1)		Tronco	int	0	1	3	6	Alcance longe	0	1	3	6	Σ	Σ (max.=15)	Σ (max.=15)	Σ (max.=10)				
			dur	leve <10°	médio 15°	forte 25°	extremo >30°		Perto corpo	80%	80%	Braço estendido								
			0	1,6	2,6	3	0		1	1,6	2									
			Nunca	4 seg	10 seg	13 seg	Nunca		4 seg	10 seg	13 seg									
2)		Alcance longe	dur	0%	6%	15%	20%	0%	6%	15%	20%	(a)	(b)							
			int	0	1	3	6	0	1	3	6									
			dur	Nunca	4 seg	10 seg	13 seg	Nunca	4 seg	10 seg	13 seg									
			int	0%	6%	15%	20%	0%	6%	15%	20%									
Atenção: Máx. duração da avaliação = duração da tarefa ou 100% !											Atenção: corrigir valor, se o tempo de ciclo ≠ 60s									
postura = Σ linhas 1 - 17											(a)	+	(b)	=						

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3																				
Forças de ação (por minuto / turno)								Forças												
17		Força de dedos (ex.: clips, plugs)	0	7	15	25	50	Intensidade x duração ou frequência	Σ											
			~1/6 F _{max}	~1/3 F _{max}	~1/2 F _{max}	~2/3 F _{max}	F _{max}													
			[sec]	3	6	9	12			20	30									
			[n]	5	10	15	20			33	50									
18		Forças de braços/corpo inteiro	0	1,5	2	2,5	3	Intensidade x duração ou frequência	Σ											
			~1/6 F _{max}	~1/3 F _{max}	~1/2 F _{max}	~2/3 F _{max}	F _{max}													
			[sec]	3	6	9	12			20	30									
			[n]	5	10	15	20			33	50									
Forças Fmáx. de braços/corpo inteiro (Sexo neutro)			STU De Pé	P15	P40	STB Curvado	P15	P40	STA Acima cab.	P15	P40	Carga com/cobre dedos (gênero neutro)								
P15 para planejamento & P40 para execução				*A 245 315 *B 260 325 *C 170 210 *D 245 315 *E 130 155 *F 110 155		*A 210 285 *B 200 240 *C 206 260 *D 285 390 *E 145 200 *F 90 135		*A 230 280 *B 265 320 *C 160 200 *D 255 310 *E 105 140 *F 100 140	Postura A1 (power grip, alicata: 70%)		F _{max} P15 P40 150 206									
 medion plane Fonte: "Atlas de forças específicas para montagem" (Nikula, Berg, Scheub, Gilbach, Ellgaard 2009), adaptados ao gênero neutro Os dados podem ser alterados após a conclusão final do projeto de Atlas de força	KNU De Pé			P15	P40	KNB Curvado			P15	P40	KNA Acima cab.			P15	P40	Carga sobre palma da mão	F _{max} P15 P40 115 155			
				*A 210 270 *B 225 280 *C 215 290 *D 240 325 *E 145 195 *F 115 150				*A 180 245 *B 190 225 *C 220 320 *D 220 290 *E 140 190 *F 105 135				*A 225 275 *B 265 320 *C 210 270 *D 220 275 *E 130 180 *F 130 190	Postura B1 (polegar ou polegar sobre 4 dedos)		F _{max} P15 P40 55 70					
	SBU De Pé			P15	P40	SIB Curvado			P15	P40	SIA Acima cab.			P15	P40	Postura B2 (Indicador-Polegar ou Indicador)	F _{max} P15 P40 40 50			
				*A 205 265 *B 245 285 *C 215 260 *D 205 250 *E 120 155 *F 110 155				*A 190 250 *B 195 245 *C 245 295 *D 215 275 *E 130 175 *F 100 135				*A 215 255 *B 260 295 *C 195 240 *D 210 240 *E 100 130 *F 100 135	Postura C (Polegar sobre 2 dedos)		F _{max} P15 P40 45 55					
	Forças = Σ linhas 17 - 19												Atenção: Pont. máx: 350 linha 17 / 500 linha 18		Atenção: corrigir valores, se o tempo de ciclo ≠ 60s		=			
	Manuseio manual de cargas (por turno)								Manuseio de cargas											
	Peso da carga [kg] para Reposicionar (levantar, abaixar), Carregar, Segurar e Puxar e Empurrar																			
	Reposicionar, Carregar e Segurar		Homens		3	10	15	20	25	30	35	40	>40							
			Mulheres		2	5	7	10	12	15	20	25	>25							
	Pontos de carga				1	1,5	2	3	4	5,5	7	8,5	25							
	+	Puxar e Empurrar	Homens		Carros, manipuladores		<50	75	100	150	200	250								
			Mulheres				<40	60	80	115	155	195								
Homens			Carro de transporte sem roda fixa		<50	75	100	150	250	350	550									
Mulheres					<40	60	80	115	195	270	425									
Homens			Carro de transporte com roda fixa		<50	75	150	250	350	500	600	800	1250							
Mulheres					<40	60	115	195	270	385	460	615	960							
Pontos de carga		Melo de transporte		0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	8								
Postura, posição da carga (selecionar postura representativa)																				
+			Tronco ereto e não girado, carga junto ao corpo		Leve flexão ou rotação de tronco		Flexão de tronco acentuada ou braços estendidos; Leve flexão de tronco com rotação simultânea; Carga longe do corpo ou acima da altura do ombro		Forte flexão de tronco com rotação; Carga longe do corpo; Limite de estabilidade postural em pé; Agachado ou ajoelhado											
	Pontos de postura		1		2		4		8											
	Condições do trabalho (somente puxar e empurrar)																			
(+)	Muita baixa resistência a rolagem		Puxar e Empurrar carros em piso liso		Piso áspero; sobre pequenos buracos e fissuras		Sobre piso metálico, para dentro / para fora de carrocerias		Carro precisa de um impulso forte no início do transporte, piso fortemente danificado		Alta resistência a rolagem									
	Pontos de condições		0		0-2		3		5		6		8							
Frequência do Manuseio de cargas [#/turno], Duração do segurar [min] ou Percurso [metros/turno]																				
x	Frequência de Reposicionar / Puxar & Empurrar		5		25	120	350	750	1000	1500	2000	2500	3000							
	Duração (Segurar) [min]		2,5		10	37	90	180	>240											
	Distância (Carregar, Puxar e Empurrar) [m]		300		650	2500	6500	12000	16000											
	Pontos de Frequência, Duração ou Percurso		1		2	4	6	8	10	11	13	14	15							
Manuseio manual de cargas (resultado)																				
19	(Carga + Postura + Condição) x (Frequência, Duração ou Percurso)		Reposicionar		Segurar		Carregar		Puxar e empurrar											
	Manuseio = Σ linha 19		1) Soma máxima dos pontos de Frequência, Duração e Percurso para todas as atividades de Reposicionar, Segurar, Carregar e Puxar e Empurrar = 15																	

Ergonomic Assessment Worksheet V1.3.3																												
Carga sobre membros superiores em tarefas repetitivas												Membro superior																
Força & Frequência & Pega (FFG)			Base: # de ac. real por min ou percentagem do ac. estática (analisar só o membro mais carregado)																									
 	Força e direção	Tipo de pega	Porcentagem de tempo envolvido	(Força e direção) x (Pega x Porcentagem)	Ações estáticas muito longas, ao menos 75%	Ações estáticas longas, ao menos 50%	Quant. substancial de ações estáticas, ~ 35%	Quant. considerável de ações estáticas, ~ 15%	Quant. baixas de ações estáticas, ~ 10%	Quant. Muito baixas de ações estáticas, < 5%	Condição de pega boa	Condição de pega moderada	Condição de pega ruim	Ações normais	Movimentos de braços lentos, frequentes inter. ações curtas	Movimentos de braços normais, interrupções curtas	Movimentos de braços normais, interrupções ocasionais irregulares	Movimentos de braços rápidos, poucas curvas irregulares	Movimentos de braços contínuos, raras inter. ações	Movimentos velozes de braços, sem inter. ações	Movimentos de braços muito velozes	(Força e frequência) x Pega	Porcentagem de tempo envolvido	(Força x Frequência) x Pega x Porcentagem				
	Cálc (est)				Ações estáticas (seg/min)						Pega		Ações dinâmicas (ações/min)								Cálc (din)							
	Força [N]	FFG	GS	%	FFGp	≥45	30	20	10	5	3	0	2	4	1	10	15	20	25	30	35	≥40	FFG	%	FFGp			
0 – 5					1	1	0	0	0	0	abc				0	0	0	1	2	3	4	7						
> 5 – 20					4	2	1	1	0	0	ab	bc			0	0	1	2	3	4	6	9						
> 20 – 35					7	5	3	2	1	1	ab	b	c		0	1	2	3	4	6	8	12						
> 35 – 90					11	8	5	3	2	1	a	b	b	1	2	3	5	7	9	12	18							
> 90 – 135					16	11	7	4	3	2	a	ab	b	2	3	5	7	9	12	15	24							
> 135 – 225					21	14	10	6	4	3	a	a	b	4	5	6	8	11	14	20	32							
> 225 – 300					28	18	12	8	5	4	a	a	b	5	6	7	9	12	16	28	40							
20a	FFG _S = ∑ FFGp				FFG = FFG _S + FFGD						FFGD = ∑ FFGp																	
Posturas mão / braço / ombro (considerar o pior caso de punho / cotovelo / ombro)																												
20b	Mão (Flex/ext, UlnRad)			Braço (Supl/Pron, Flex/Ext)						Ombro (Flex/Ext, Abd.)						De pontos devem ser triplicados para ações na ou acima de altura dos ombros!												
Pontos postura			10%	25%	33%	50%	65%	85%																				
Pontos extras																												
20c	Usar luvas inadequadas (que interferem na capacidade de manipulação) durante mais da metade do tempo																								2	<input type="checkbox"/>		
	Presença de movimentos de golpe/contragolpe com frequência de 2 vezes por minuto ou mais																								2	<input type="checkbox"/>		
	Presença frequente de movimentos de golpe/contragolpe (usar a mão como ferramenta) com frequência de 10 vezes por hora ou mais																								2	<input type="checkbox"/>		
	Exposição ao frio ou a refrigeração (menos de 0 graus) durante mais da metade do tempo																								2	<input type="checkbox"/>		
	Utilização de ferramentas vibrantes por 1/3 ou mais do tempo																								2	<input type="checkbox"/>		
	Ferramentas com alto nível de vibração																								4	<input type="checkbox"/>		
	O uso de ferramentas causa compressão na pele (vermelhidão, calos, bolhas, etc)																								2	<input type="checkbox"/>		
Realizar tarefas precisas durante mais da metade do tempo (tarefas em áreas < 2-3 mm)																								2	<input type="checkbox"/>			
Estão presentes mais de uma condição de pontos extras ao mesmo tempo e ocupam quase a totalidade do tempo																								3	<input type="checkbox"/>			
Pontos extras (Elegar o valor mais alto)																								-				
Duração dos movimentos repetitivos																												
20d	Duração [n/turno]		< 1		1,5		3		5		7		> 8															
	Pontos de duração		1		1,5		3		5		7		10															
	Organização do trabalho		Paradas são possíveis						Paradas são possíveis dentro de determinadas condições						Paradas conduzem à interrupção do processo													
	Pontos de organização		(Tempo de ciclo superior a 10 min)						(Tempo de ciclo entre 1 a 10 min)						(Tempo ciclo < 1 min)													
	Pausas (≥ 8 min) [n/turno]		0		1		2		3		4		5		6		≥7											
Pontos de pausa		3		2		1		0		-1		-2		-3		-4												
Pontos de duração		0				-0,5				-1				-1,5		-2												
Resultado geral da carga sobre membros superiores em tarefas repetitivas																												
20	(a) Força e pega			(b) Posturas						(c) Pontos Extras						(d) Duração						Membros Sup.						
	+			+)						x						=						