

ANÁLISE ERGONÔMICA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA PLÁSTICA

RODRIGO JOSÉ MARTINS NETO
MARIA DE LOURDES SANTIAGO LUZ

Resumo

A ergonomia é um assunto que vem sendo tratado com cada vez mais importância pelas empresas que pretendem se tornar mais competitivas no mercado. Neste contexto, o trabalho do ergonomista tem papel fundamental na melhoria e manutenção da qualidade de vida dos trabalhadores. O objetivo deste trabalho foi identificar através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), as causas do absenteísmo em uma indústria plástica, visando compreender de maneira clara o que de fato causa incômodos aos trabalhadores e propor melhorias para os problemas encontrados na empresa. Foram utilizados para o estudo dados fornecidos pela empresa, questionários aplicados junto aos funcionários e os métodos OWAS e NIOSHI como ferramentas de apoio para análise das situações observadas, de maneira a determinar a situação real do ambiente de trabalho com relação as normas de ergonomia. Os resultados obtidos mostraram que os postos de trabalho devem sofrer algumas modificações para que possam assegurar a saúde ocupacional dos funcionários da empresa, pois observou-se durante o estudo, que mesmo a empresa tendo realizado investimentos em ergonomia e segurança no trabalho, existem postos de trabalho mal dimensionados e práticas inadequadas adotadas pelos funcionários, que causam desconfortos aos colaboradores principalmente nas regiões do pescoço e ombro direito.

Palavras chave: *ergonomia; absenteísmo; Análise Ergonômica do Trabalho.*

1. Introdução

Nos dias atuais é cada vez mais importante que uma organização se preocupe com a saúde e bem-estar de seus colaboradores, com a finalidade de melhorar seus resultados e gerenciar seus recursos humanos.

Para Santos et al (2013) qualidade de vida e saúde do trabalhador em uma organização moderna depende do desempenho da empresa na área de ergonomia, sendo a avaliação de riscos ergonômicos uma das formas de avaliação.

Este tipo de postura é estratégica para empresas que buscam ser certificadas e reconhecidas por boas práticas quanto ao tratamento de seus funcionários, e é neste contexto que estudos em ergonomia apresentam cada vez mais destaque, sendo que é cada vez maior o envolvimento de profissionais de diversas áreas em estudos que possam melhorar o local de trabalho e como consequência, aumentar a lucratividade e a competitividade das empresas.

Para Siqueira (2014) se faz necessário a prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais por meio da Ergonomia, onde pode-se constatar diversos aspectos para a prevenção de passivos ocupacionais.

“A ergonomia tem a função de adaptar o trabalho ao homem” (IIDA, 2005), e estudos neste sentido podem ser aplicados utilizando se de métodos, para que assim se possa analisar o problema e indicar soluções de melhoria para os postos de trabalho e funcionários.

Segundo Abrahão et al. (2009), não existem ações pré-estabelecidas para o estudo do ergonômico, o que existe são princípios comuns, sendo que em alguns casos não se consegue encontrar modelos pré-determinados para a solução do problema e em outros pode se fazer a adequação de trabalhos anteriores a demanda observada para que se possa fazer um estudo sobre caso observado.

As indústrias de transformação plástica costumam oferecer riscos de acidentes e ergonômicos aos trabalhadores por serem incorporadas ao processo produtivo atividades de manuseio de produtos durante o acabamento, embalagem e inspeção, fazendo se necessário que os cuidados com a saúde do trabalhador ganhem lugar de destaque na gestão da empresa (SIQUEIRA, 2014).

A Análise Ergonômica do trabalho se mostrou importante após pesquisas junto ao SESMT, onde se constatou um alto índice de absenteísmo na empresa, causado em sua grande maioria, por afastamentos relacionados a doenças ocupacionais, provenientes de postos de trabalho mal dimensionados e posturas inadequadas, gerando prejuízos ao processo produtivo. Outro motivo pela escolha é a importância que a empresa tem dado nos últimos anos as áreas de ergonomia e segurança no trabalho, inclusive fazendo altos investimentos na melhoria de seus maquinários e equipamentos de segurança.

O estudo foi realizado em uma indústria plástica situada na cidade de Maringá, no norte do Paraná, que produz tampas e sistemas dispensadores pelos processos de injeção e montagem.

Foi escolhida uma área do setor de produção composto por 12 funcionários, onde houve maior número de afastamentos por doenças osteomusculares, para serem feitas as observações com o objetivo de identificar problemas referente a riscos ergonômicos e por meio de métodos e técnicas, propor melhorias ao ambiente de trabalho. Os objetivos que se destacaram na formulação do trabalho foram:

- Levantamento dos riscos ergonômicos nos postos de trabalho;

- Avaliação da demanda;
- Análise das informações;
- Utilizar ferramentas e técnicas para avaliar as condições ergonômicas;
- Apresentar sugestões de melhoria.

2. Revisão de literatura

Este item é dedicado à contextualização teórica do problema e seu relacionamento com o que tem sido investigado a respeito. Deve esclarecer, portanto, os pressupostos teóricos que dão fundamentação à pesquisa e as contribuições proporcionadas por investigações anteriores.

2.1 Ergonomia

A palavra ergonomia é composta pelas palavras gregas *ergom* (trabalho) e *nomos* (leis e regras) (DUL; WEERDMEESTER, 2016), e tem sua concepção, como disciplina a partir do ano de 1949, com a criação do *Ergonomics Research Society*, na Inglaterra (ABRAHÃO et al. 2009).

Para Dul e Weerdmeester (2016) a ergonomia estuda a postura e os movimentos corporais, fatores ambientais e informações, baseando-se em outros campos de conhecimento para desenvolver métodos e técnicas para a melhoria das condições de vida dos trabalhadores, diferenciando-se de outras áreas pelo seu caráter interdisciplinar e sua natureza aplicada.

Segundo Iida (2005) a ergonomia é dividida em algumas áreas, que são utilizadas pelos profissionais de ergonomia para especificar melhor o problema a ser estudado, portanto, a ergonomia é dividida em:

Ergonomia física: Estuda as características físicas dos trabalhadores quanto a suas medidas, posturas, a forma como exercem suas atividades no trabalho e as doenças provenientes de tais ações.

Ergonomia cognitiva: Concentra seu estudo na situação mental dos indivíduos, verificando a capacidade de memória, raciocínio e reflexo dos mesmos, verificando suas interações com pessoas e outros itens do sistema.

Ergonomia organizacional: Ocupa se da otimização do ambiente de trabalho integrando estruturas organizacionais, políticas e processos.

Segundo Iida (2005), é necessário fazer primeiro o estudo do trabalhador para depois definir o trabalho que o mesmo consegue realizar, preservando sua integridade, sendo que é mais difícil adaptar o trabalho ao homem, pois geraria condições desfavoráveis ao trabalho.

2.1.1 Antropometria

As medidas do corpo humano, assim como seus movimentos são objetos de estudo da Antropometria e Biomecânica (ABRAHÃO et al., 2009).

Antropometria trata das medidas físicas do corpo humano (IIDA, 2005). O estudo antropométrico utiliza-se de métodos para obter um conjunto de medidas de uma determinada população e constitui uma etapa necessária para a definição do projeto (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Antropometria é a disciplina que estuda as medidas estáticas e dinâmicas do corpo humano, englobando os métodos e técnicas para a correta medição e a estatística para projetar postos de trabalho que atendam determinada população (LESCAY; BECERRA; GONZÁLEZ, 2016).

2.1.2 Biomecânica

A Biomecânica aplica as leis da física mecânica ao corpo humano (DUL; WEERDMEESTER, 2016). Para Másculo e Vidal (2011), a biomecânica interage com o corpo humano de uma forma especial, utilizando a mecânica para analisar e desenvolver equipamentos e sistemas na área da biologia e medicina.

De acordo com Couto (2002), a Biomecânica estuda os esforços realizados pelo trabalhador no que se refere a utilização da coluna vertebral, no manuseio e transporte de cargas assim como as características do ambiente de trabalho.

Segundo Iida (2005) a biomecânica estuda a interação física entre postos de trabalho e os trabalhadores, através da análise corporal, postura e aplicação de forças, visando reduzir os riscos de distúrbios musculoesqueléticos.

A Biomecânica é dividida em subdisciplinas, a Estática e Dinâmica. O corpo humano do ponto de vista estático, pode ser observado como uma estrutura em equilíbrio, já do ponto de vista dinâmico, como um sistema de alavancas (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Para Iida (2005) o trabalho estático exige contração contínua de alguns músculos, para que se mantenha determinada posição por um determinado período e o dinâmico ocorre quando há movimentos de contração e relaxamento alternados.

A postura é definida como a combinação dos diversos segmentos do corpo no espaço, e devem ser estudadas durante a formulação do posto de trabalho com o objetivo de corrigir as inadequações e prevenir danos a estrutura corporal (MÁSCULO; VIDAL, 2011). A postura pode ser determinada pela tarefa ou posto de trabalho (DUL; WEERDMEEESTER, 2016).

Para Iida (2005) o corpo humano assume três posturas básicas, a posição em pé, deitada e sentada.

A posição deitada é recomendada para o descanso, pois nesta postura os músculos não apresentam grau significativo de tensão, porém, não é recomendada para o trabalho, pois dificulta os movimentos dos membros e a elevação da cabeça (IIDA, 2005).

A posição de pé pode apresentar vantagens quanto a mobilidade (IIDA, 2005), mas, longos períodos nesta posição torna a atividade difícil e cansativa, devido ao esforço muscular estático e ao aumento da pressão hidrostática do sangue nas veias das pernas e ao acúmulo de líquido nas extremidades do corpo (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Para Iida (2005) a posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre, sendo que o peso do corpo é totalmente sustentado pela pele que cobre o osso ísquio, apresentando maior mobilidade para as pernas. O trabalho sentado traz maior alívio para as pernas, redução do consumo de energia e alívio da circulação sanguínea (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Para Másculo e Vidal (2011) outras posições podem ser usadas, como a curvada, ajoelhada e agachada, sendo estas posições menos comuns e envolvem maior sobrecarga estática, diminuindo a estabilidade corpórea e liberdade de movimentos.

O manuseio de cargas pode ser considerado um trabalho pesado, pois podem trazer complicações para os músculos e a coluna vertebral, mesmo que o consumo de energia não seja considerado significativo (CONCEPCION-BATIZ et al., 2016). “A musculatura dorsal é a que mais sofre com os levantamentos de peso, devido a estrutura da coluna vertebral” (MÁSCULO; VIDAL, 2011). Para Iida (2005) a coluna vertebral deve ser mantida na vertical o máximo de tempo possível durante o transporte de cargas, evitando pesos muito distantes do corpo.

Segundo Dul e Weerdmeester (2016) no levantamento e transporte de cargas, o próprio trabalhador deve determinar seu ritmo, evitando situações onde o andamento da atividade seja determinado por máquinas, colegas e superiores.

2.1.3 Posto de trabalho

Existem basicamente dois enfoques para estudar o posto de trabalho, o taylorista e o ergonômico. O enfoque taylorista se baseia na economia dos movimentos, enquanto o ergonômico é baseado na análise da postura entre homem, máquina e equipamento (IIDA, 2005).

O enfoque taylorista baseia-se no estudo dos movimentos corporais e tempo gasto para se realizar uma tarefa, não levando em consideração as características psicofisiológicas dos trabalhadores (SANTOS, 2008). A abordagem taylorista busca adaptar as condições de trabalho numa perspectiva antropocêntrica, com pressuposto da regularidade do operador (FERREIRA, 2004), visando adaptar o homem ao trabalho.

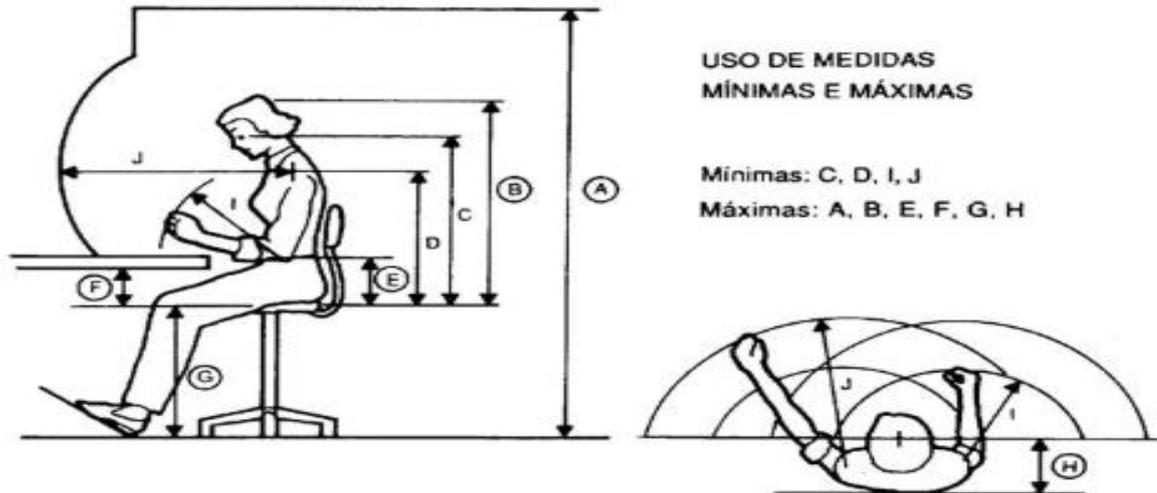
Segundo Iida (2005) o enfoque ergonômico visa desenvolver postos de trabalho para reduzir os esforços biomecânicos e cognitivos do trabalhador durante a jornada de trabalho, adaptando as máquinas, equipamentos e materiais as características do trabalhador.

Para Másculo e Vidal (2011) a ergonomia tem o papel de contribuir para o melhor entendimento do sistema homem-máquina para otimizar o bem-estar do trabalhador e o desempenho total do sistema, sendo a situação de trabalho definida como combinação de fatores internos e externos ao operador.

2.1.4 Mobiliário para o posto de trabalho

No Brasil, existem normas que regulamentam os mobiliários, dentre elas a NBR 13962, que especifica as características físicas e dimensionais das cadeiras para escritório (ABNT, 2006) e a NBR 13966, que especifica as dimensões para mesas de escritório (ABNT, 2008). Segundo Iida (2005) o projeto do mobiliário para o posto de trabalho deve combinar as medidas antropométricas mínimas e máximas da população, isto é feito levando em consideração medidas que atendam um percentil relevante para homens e mulheres. Na Figura 1 podemos observar quais as medidas máximas e mínimas devem ser adotadas para dimensionar corretamente os mobiliários para o posto de trabalho.

Figura 1-Dimensionamento do posto de trabalho com base em medidas antropométricas

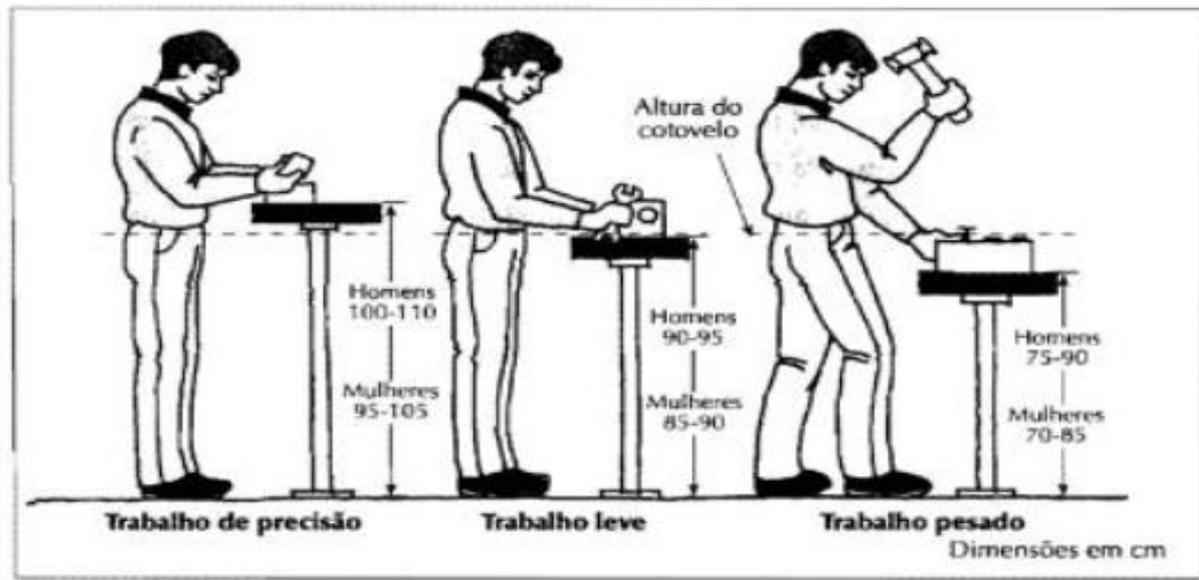


Fonte:Iida (2005)

Para o trabalho realizado sentado, recomenda-se que a altura da mesa deve variar entre 54 e 74 cm para atender as necessidades ergonômicas para homens e mulheres e deve ser regulada pela posição do cotovelo, que em geral deve estar acima da mesa cerca de 3 a 4 centímetros (IIDA, 2005). Para Dul e Weerdmeester (2016), a mesa de trabalho deve ter área inferior suficiente para movimentação das pernas com largura mínima de 60 cm, profundidade mínima de 40 cm, na parte superior (joelhos) e 100 cm na parte inferior, junto aos pés e para evitar a inclinação do tronco durante as atividades que exigem acompanhamento visual constante, recomenda-se também, que a superfície de trabalho possa ser inclinadas em até 45 graus.

A bancada para o trabalho realizado em pé deve ser concebida de acordo com os requisitos da tarefa realizada e as características da população (DUL; WEERDMEESTER, 2016). Para Iida (2005) a altura da bancada de trabalho deve estar compatível com a altura do cotovelo do trabalhador, podendo variar alguns centímetros (Figura 2).

Figura 2-Alturas recomendadas para superfícies horizontais de trabalho



Fonte: Iida (2005)

2.1.5 Iluminação do posto de trabalho

Para áreas produtivas são recomendadas iluminâncias nas faixas de 200 a 600 lux, sendo que, dependendo dos requisitos visuais da tarefa, pode-se instalar luminárias individuais com até 2000 lux (Iida, 2005). A norma NBR 5413 define o nível de iluminação ideal para cada tipo de atividade, conforme pode se observar no Quadro 1.

Quadro 1- Iluminância de acordo com tarefa visual

Classe	Iluminância por classe de tarefa visual	
	Iluminância	Tipo de atividade
A - Iluminação geral para áreas usadas ininterruptamente ou com tarefa visual simples	20-30-50	Áreas públicas com arredores escuros.
	50-75-100	Orientação simples para permanência curta.
	100-150-200	Recintos não usados para trabalhos contínuos: depósitos
	200-300-500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinário, auditórios.
B - Iluminação geral para área de trabalho	500-750-1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho média de maquinário, escritórios.
	1000-1500-2000	Tarefas com requisitos visuais especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas.
C - Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000-3000-5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno.
	5000-7500-10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônicos.
	10000-15000-20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Fonte: Adaptado ABNT NBR 5413

2.1.6 Ruído no posto de trabalho

O aparelho auditivo humano percebe sons entre 20 e 140 dB, sendo que a partir de 120 dB, na maioria dos casos, se começa a sentir desconfortos e acima de 140 dB, dor (ABRAHÃO et al., 2009). Segundo Dul e Weerdmeester (2016) a exposição prolongada a ruídos acima de 80 dB podem provocar surdez, sendo que se deve reduzir pela metade o tempo de exposição a cada 3 dB de aumento. Os níveis de ruído com seus respectivos tempos de exposição são determinados pela NR 15 (Anexo B), e se houver exposição a diferentes níveis de ruído durante a jornada de trabalho, deve-se calcular a dose de ruído pela seguinte expressão:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_n}$$

Onde C_n representa o tempo de exposição ao ruído, T_n máxima exposição diária e D a dose de ruído, que se superior a 1, pode estar causando danos a audição.

2.2 Ferramentas de Ergonomia

2.2.1 Diagrama de áreas dolorosas

Este diagrama foi proposto por Corlett e Manenica em 1980, dividindo o corpo humano em diversos segmentos para facilitar a localização de áreas dolorosas. Este diagrama é aplicado por meio de entrevistas no final do turno de trabalho, onde os entrevistados irão relatar o grau de desconforto em cada um dos segmentos indicados. Os níveis de classificação vão de zero a sete, onde pelo nível zero entende-se “sem desconforto” e pelo nível sete, “extremamente desconfortável”.

Para Iida (2005) a vantagem do diagrama é seu fácil entendimento, o que permite que ele seja distribuído em grande quantidade, podendo-se assim fazer um mapeamento de toda empresa, identificando os postos de trabalho que requerem maior atenção.

2.2.2 Método OWAS

O método OWAS (*Ovaco Working Posture Analysis System*) foi criado por pesquisadores finlandeses em 1977, que fizeram registros fotográficos das posturas de operários que trabalhavam na indústria pesada (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

O método consiste em avaliar e classificar as posturas observadas (Figura 3), fazendo combinações entre as posições típicas e determinando o grau de constrangimento das mesmas.

Segundo Iida (2005), foram registradas 72 posturas típicas, que eram combinações das posturas do dorso (4 posições típicas), pernas (3 posições típicas) e braços (7 posições típicas), que geraram classes que dependem do tempo de duração das mesmas e da combinação das variáveis (dorso, pernas e braços). Após várias observações essas posturas foram classificadas nas seguintes categorias:

- Classe 1: Postura normal, dispensa cuidados, a não ser por casos excepcionais;
- Classe 2: Postura deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;
- Classe 3: Postura deve merecer atenção a curto prazo;
- Classe 4: Postura deve merecer atenção imediata.

Figura 3- Sistema OWAS para registro de postura

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRACOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	ex: 2151 RF  2 DORSO inclinado
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	BRACOS: Dois para baixo 1 PERNAS: Uma perna ajoelhada 5 PESO: Até 10 kg 1 LOCAL: Remoção de refugos RF
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado

Fonte: Iida (2005)

2.2.3 Equação NIOSH

Para facilitar a necessidade de melhoria na movimentação e levantamento de cargas, foi criado a Equação de Levantamento Revisada do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Esta ferramenta é utilizada em diversos países, e sua finalidade é mensurar a demanda física e estimar o risco de lesões por sobrecarga (TEIXEIRA, 2011).

A equação foi desenvolvida em 1981 e revisada em 1991, tendo alguns valores alterados e algumas variáveis acrescentadas, com estas modificações ficaram sendo utilizadas a altura vertical de 75 cm, a distância horizontal de 25 cm e o peso 23 kg (MOREIRA, 2016).

Após vários estudos foi definida a seguinte fórmula:

$LPR = 23 \times FDH \times FAV \times FDVP \times FFL \times FRLT \times FQPC$, que apresenta os seguintes parâmetros:

- LPR= Limite de Peso Recomendado;
- 23 = Valor constante é definido e pode ser manuseado sem risco particular para o operador;
- FDH= Fator de Distância Horizontal em Relação à Carga;
- FAV= Fator de Altura Vertical em Relação ao Solo;
- FRLT= Fator de Rotação Lateral do Tronco;
- FFL= Fator Frequência de Levantamento;
- Pega de Carga= Definição (Ótima, Boa ou Ruim)

Após calcular o LPR, que será expresso em quilogramas para uma tarefa específica, será feita uma comparação com o peso da carga levantada para que passamos encontrar Índice de Levantamento, IL, que representa uma estimativa do constrangimento físico gerado durante a tarefa (TEIXEIRA, 2011). A comparação entre LPR e IL será obtida pela seguinte fórmula:

$$IL = PC/LPR.$$

E as situações observadas serão as seguintes:

- IL menor que 1,0 (Condição Segura Chance mínima de Lesão);
- IL entre 1,0 e 2,0 (Condição Intermediária Médio Risco de Lesão);
- IL acima de 2,0 (Condição Insegura Alto Risco de Lesão).

Quando o trabalhador exerce diferentes tipos de levantamentos de cargas durante a jornada de trabalho, faz-se necessário o cálculo composto de levantamento para estimar o risco da atividade (MTE, 2002). O NIOSH recomenda o cálculo de um índice de levantamento composto (ILC), cuja fórmula é a seguinte:

$$SDILT_i = (ILT_2 (F_1 + F_2) - ILT_2 (F_1)) + (ILT_3 (F_1 + F_2 + F_3) - ILT_3 (F_1 + F_2)) + \dots + (ILT_n (F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) - (ILT_n (F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_{(n-1)}))) \text{ onde:}$$

- ILT_1 é o maior índice de levantamento obtido entre todas as tarefas simples;
- $ILT_i (F_i)$ é o índice de levantamento da tarefa i , calculado na frequência da tarefa j ;
- $ILT_i (F_i + F_k)$ é o índice de levantamento da tarefa i , calculado na frequência da tarefa j , mais a frequência da tarefa k .

2.3 Análise Ergonômica no Trabalho

Segundo Ferreira (2015), a Análise Ergonômica do trabalho está contribuindo para as melhorias no contexto de trabalho, sendo que sua reflexão mais aprofundada contribui grandemente para aprimorar os contextos cooperativos.

A Análise Ergonômica do Trabalho é constituída por um conjunto de análises, de natureza global do sistema, sobre os determinantes da atividade das pessoas numa organização (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

De acordo com Iida (2005) a Análise Ergonômica do Trabalho aplica conhecimentos da ergonomia para corrigir situações de trabalho, ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e é um exemplo de ergonomia de correção. Como pode-se observar na Figura 4, o método é dividido em análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações (GUÉRIN et al, 2014).

Durante a análise da demanda serão levantados os problemas a serem estudados, formalizadas e compreendidas as informações para estabelecer um ponto de partida para as fases seguintes (ABRAHÃO et al, 2009).

A análise da tarefa refere-se à comparação daquilo que é prescrito nos procedimentos e é esperado pelos gestores em relação aquilo que é realmente praticado pelo trabalhador (IIDA, 2005).

A análise da atividade se trata da observação do real comportamento do trabalhador ao realizar a tarefa prescrita, visualizando os constrangimentos sofridos por ele ao realiza-la (IIDA, 2005).

Após as avaliações descritas acima, segundo Guérin et al. (2014), a formulação do diagnóstico, que será o levantamento dos problemas encontrados, deve ser feita de maneira clara e objetiva, afim de confrontar as situações observadas anteriormente com a proposta pelo estudo e deve ser feito de maneira clara e objetiva, de maneira que sintetize o ponto de vista proposto.

Por fim devem ser feitas as recomendações que serão as medidas a serem adotadas para corrigir os desvios descritos pelo diagnóstico. As ações envolvidas devem ser detalhadas, através de figuras e procedimentos dos trabalhos a serem feitos, também devem ser especificando quem realizara as tarefas, distribuindo assim as responsabilidades (IIDA, 2005).

Figura 4- fases da AET



Fonte: Abrahão et al (2009)

2.4 NR 17

Esta norma estabelecerá parâmetros que visam permitir a adaptação das condições de trabalho, incluindo aspectos relacionados a levantamentos, transportes de cargas, ao mobiliário, aos equipamentos, condições ambientais do posto de trabalho, as características psicofisiológicas dos trabalhadores, visando proporcionar o máximo conforto e segurança aos mesmos, sendo que as adaptações das condições de trabalho são de responsabilidade do empregador, que se incumbirá de realizar a Análise Ergonômica do Trabalho, devendo a mesma abordar as condições de trabalho conforme especificado na norma (MTE, 1978). Para fins de conforto dos ambientes de trabalho, a norma prevê a temperatura efetiva ideal na faixa de 20 a 23 graus Célsius, velocidade do ar abaixo de 0,75 m/s, umidade relativa do ar acima de 40% e níveis de ruído abaixo dos 65 dB.

3. Metodologia

Para realizar as pesquisas foram utilizados métodos de pesquisa exploratória e observacionais, para assim se ter uma melhor compreensão do problema.

A pesquisa exploratória pode ser definida como um “tipo de pesquisa que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão” (GIL, 2008). E o método observacional pode ser explicado como sendo “Observar algo que acontece ou que já aconteceu”, (Gil, 2008), que foi desenvolvido durante algumas horas da jornada de trabalho mediante a observações dos indivíduos de relevância para o estudo.

O presente estudo configura-se como estudo de caso, pois buscou informações referentes a saúde ocupacional dos trabalhadores da empresa por meio de pesquisas junto ao SESMT e observações no espaço de trabalho para diagnosticar os constrangimentos osteomusculares que os funcionários da empresa são submetidos durante sua jornada de trabalho.

Segundo Abrahão et al. (2009) a Análise Ergonômica do Trabalho objetiva entender e transformar o trabalho, para que o mesmo se torne minimamente prejudicial ao ser humano nos mais distintos aspectos. Uma ação ergonômica é composta por um ciclo contínuo de Diagnóstico, Implantação e Avaliação e, estas etapas são compostas pelas seguintes fases:

- Análise da Empresa;
- Coleta de informações sobre a empresa;
- Levantamento das características da população;
- Escolha das situações de análise;
- Análise do processo técnico e da tarefa;
- Observações globais e abertas da atividade;
- Elaboração de um pré-diagnóstico;
- Observações sistemáticas - análise de dados;
- Validações;

- Diagnóstico e recomendações.

Para a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho no ambiente de trabalho estudado, o projeto seguiu as seguintes etapas:

- Primeiramente foi feita uma revisão bibliográfica para levantar os temas e autores que foram utilizados para o desenvolvimento do projeto
- Em seguida, a pesquisa na empresa teve início com a coleta de dados junto ao SESMT para avaliação da situação atual da empresa;
- Após análise dos dados e de posse das informações cedidas pela empresa teve início as observações dos postos de trabalho e postura de colaboradores através de fotografias e filmagens;
- Foram aplicados questionários para descobrir onde os funcionários são mais afetados fisicamente pelos trabalhos que exercem;
- Foram aplicadas as ferramentas OWAS e NIOSH;
- Análise dos resultados e recomendações.

Para o levantamento dos dados dos funcionários, além das pesquisas realizadas junto ao SESMT da empresa, foi utilizado o Questionário de Percepção do ERGO&AÇÃO (2003). Para realizar as análises dos postos de trabalho utilizou-se o *software* Ergolândia, o *software* Antroprojeto e o *Niosh Lift Push Pull*.

O Questionário de Percepção foi utilizado para ajudar na compreensão das atividades e para a análise do perfil dos trabalhadores da empresa.

O *software* Ergolândia foi desenvolvido pela FBF Sistemas, possui 22 ferramentas ergonômicas para avaliação e melhoria de postos de trabalho (FBF SISTEMAS, 2017), neste estudo foram utilizadas as ferramentas OWAS e a Análise de imagem.

O *software* Antroprojeto[®] foi usado para definir as medidas dos indivíduos de acordo com as estaturas. O *Niosh Lift Push Pull* desenvolvido pela Humantech[®] possui planilhas do *Microsoft Excel* para fornecer as diretrizes para tarefas de manipulação manual.

Além dos softwares, foram utilizados os instrumentos de medição das condições ambientais no local de trabalho:

- Dosímetro Pessoal de Ruído Extech modelo SL 400;

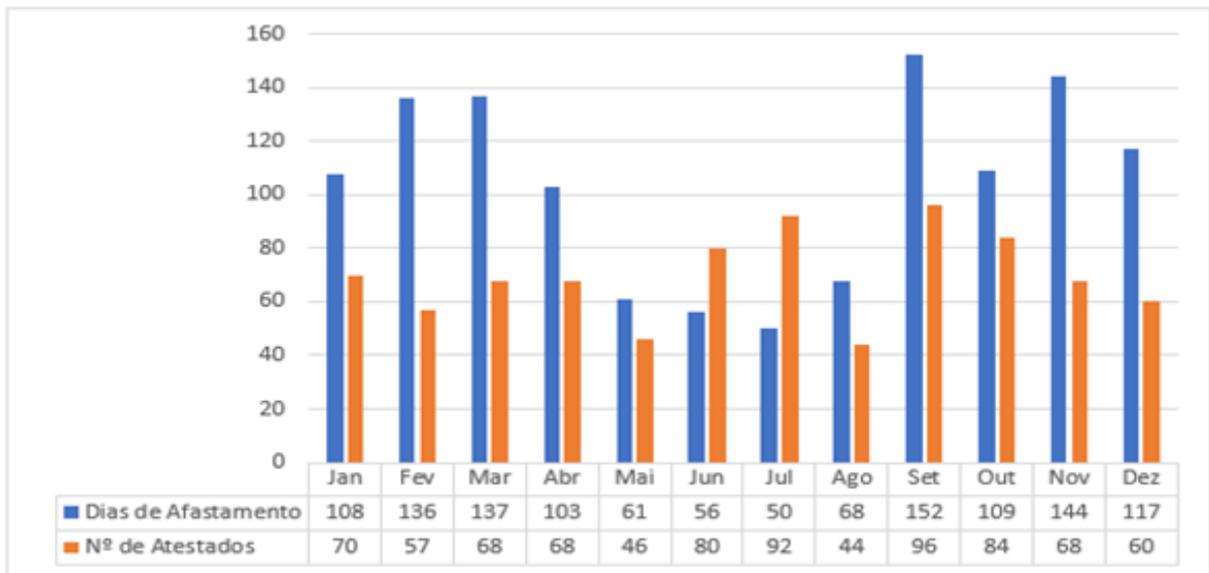
- Luxímetro digital Minipa modelo MLM-1011.

4. Desenvolvimento

4.1 Análise da demanda

A demanda surgiu após pesquisas junto ao SESMT da empresa onde observou-se um alto nível de absenteísmo dos colaboradores durante todo o ano de 2017. A princípio não foram recolhidas informações muito precisas sobre quais setores apresentavam maiores índices de faltas ao trabalho somente os dados gerais da empresa, como mostra o Gráfico 1.

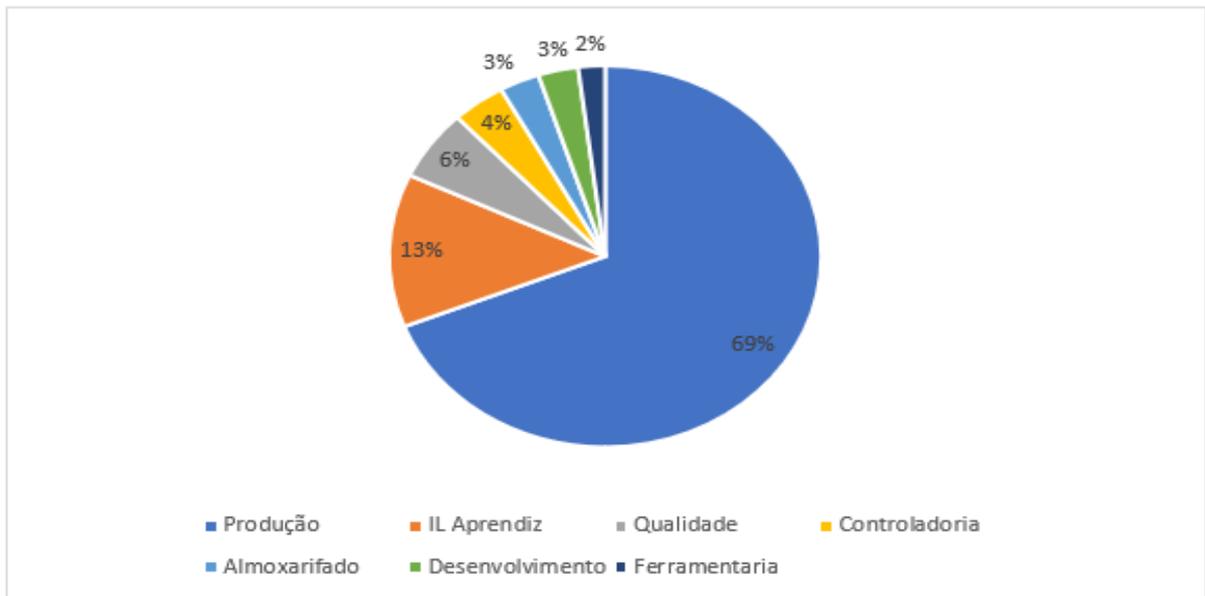
Gráfico 1- Dias de afastamento e número de atestados 2017



Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

Após coletas mais aprofundadas de informações observou-se que o maior índice de afastamento se manifesta no setor produtivo, sendo que função com a maior taxa de afastamentos é o de auxiliar de produção, como mostram respectivamente os Gráficos 2 e 3.

Gráfico 2- Afastamentos por setor



Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

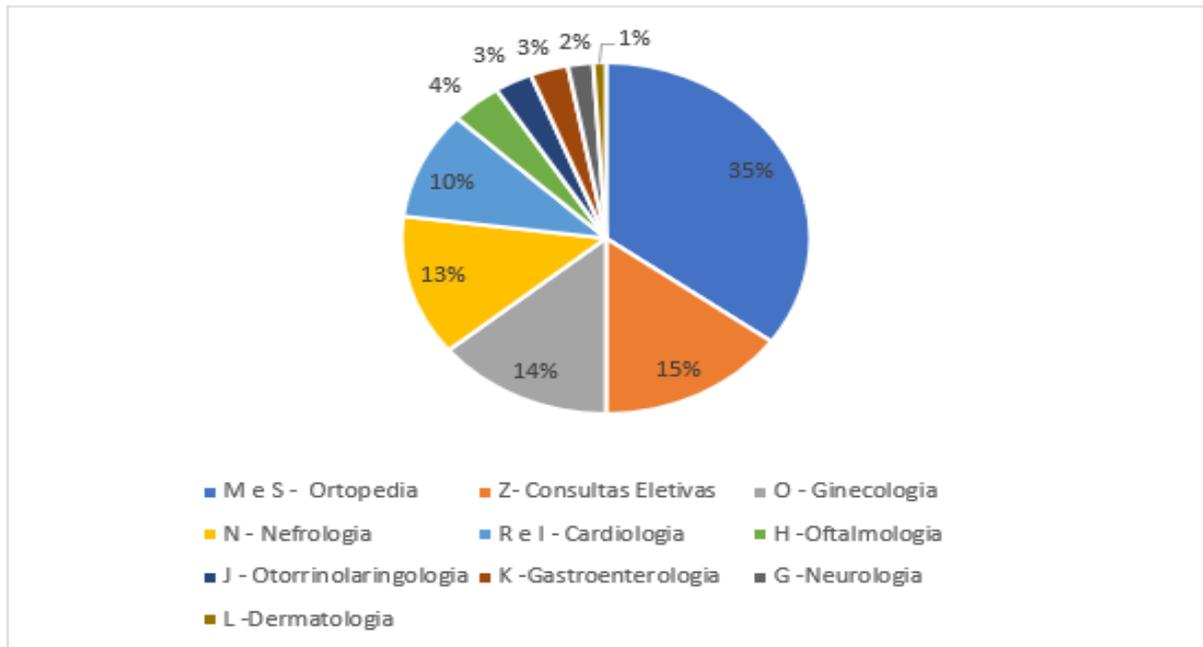
Gráfico 3- Afastamentos por função



Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

Constatou-se também, que os afastamentos do setor de produção, que mais contribuem para os índices gerais de absentéismo da empresa, são originados em sua maioria por visitas a ortopedistas, como pode-se observar no Gráfico 4, que mostra os afastamentos pelos seus respectivos CID (Cadastro Internacional de Doenças).

Gráfico 4- Afastamentos por CID



Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

As informações descritas acima demonstram que as atividades dos auxiliares de produção estão causando desconfortos osteomusculares aos mesmos e podem estar sendo gerados por postos de trabalho mal projetados, posturas irregulares e transporte excessivo de cargas.

4.2 Coleta de informações sobre a empresa

A empresa na qual este estudo foi realizado trata-se de uma indústria plástica com filiais em vários países que fabrica uma série de tampas e sistemas dispensadores para produtos de consumo nos mercados de cuidados pessoais, fragrâncias, cosméticos, alimentos / bebidas, farmacêuticos e domésticos. Em Maringá ela surgiu em 1997, fazendo parte inicialmente de um grupo francês, importante fornecedor de embalagens plásticas para o segmento de perfumaria e cosméticos da Europa, em 2006 foi adquirida por um grupo norte americano, tornando se uma organização global com sede nos Estados Unidos e fornecedor mundial de sistemas dispensadores. Atualmente, na planta de Maringá, conta com 278 funcionários produzindo embalagens para alimentos e perfumaria utilizando as tecnologias mais recentes no que diz respeito a equipamentos e desenvolvimentos de novos produtos.

Dos 278 funcionários, 35 trabalham no setor administrativo nos departamentos de *Suplly Chain*, financeiro, Recursos Humanos e Desenvolvimento, enquanto os demais estão distribuídos nos setores de Produção, Manutenção, Ferramentaria, Almojarifado e Expedição.

A empresa atualmente conta com 47 máquinas injetoras de plástico distribuídas em subáreas do setor produtivo, tendo cada uma, indicadores específicos que são diariamente monitorados pela equipe alocada na área, produzindo mensalmente 65 milhões de peças e consumindo 460 toneladas de material.

A organização tem voltado sua atenção em programas para prevenção de acidentes e riscos ergonômicos, fazendo grandes investimentos na área, buscando a certificações para implantar o sistema de gestão integrado.

4.2.1 Injetoras de plástico

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT,1995) a máquina injetora define-se como:

Máquina utilizada para a fabricação descontínua de produtos moldados, pela injeção de material plástico no molde, que contém uma ou mais cavidades, em que o produto é formado. Consiste, essencialmente da unidade de fechamento, unidade de injeção, sistemas de acionamento e controle.

As máquinas injetoras são classificadas pela sua força de travamento e capacidade de injeção, podem se encontrar vários tipos e modelos de injetoras no mercado (Figura 5), sendo que as mais comuns são as de conjunto de injeção horizontal e sistema de funcionamento hidráulico.

Figura 5- Máquina injetora



Fonte: Autoria própria (2018)

4.3 Características da população

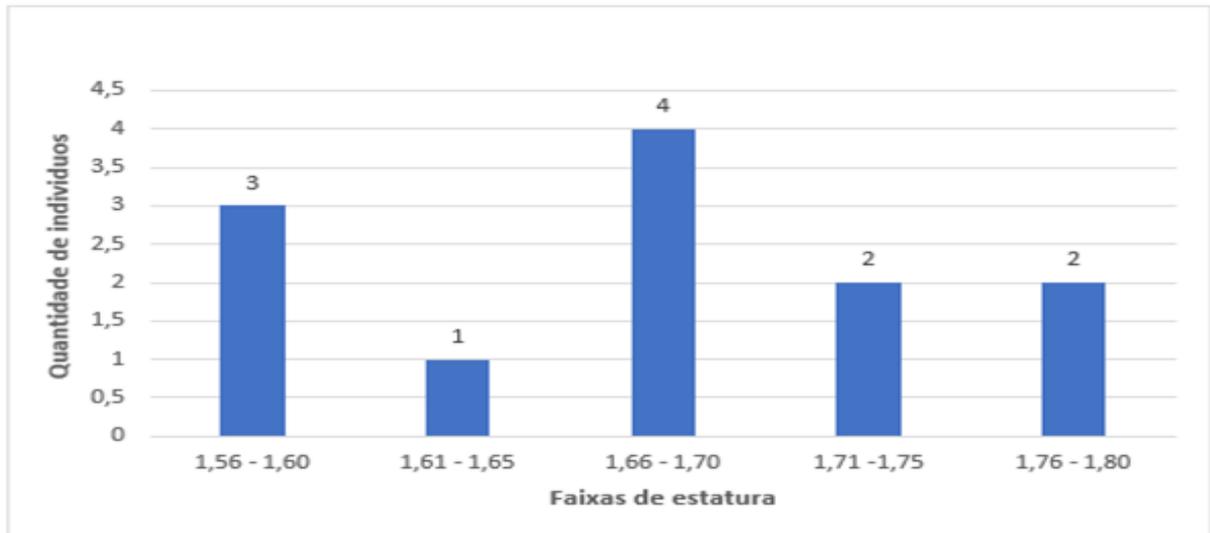
A população escolhida para a análise limitou se a funcionários de uma determinada área do setor produtivo, composta por 12 indivíduos, responsáveis por selecionar e embalar

produtos fabricados por 9 das 47 máquinas injetoras que a empresa possui. Estes colaboradores estão distribuídos em três turnos, na função de auxiliar de produção.

Para auxílio na coleta de dados foi utilizado como ferramenta de apoio o Questionário de Percepção (Anexo A).

As faixas de estatura da população estudada são mostradas no Gráfico 5.

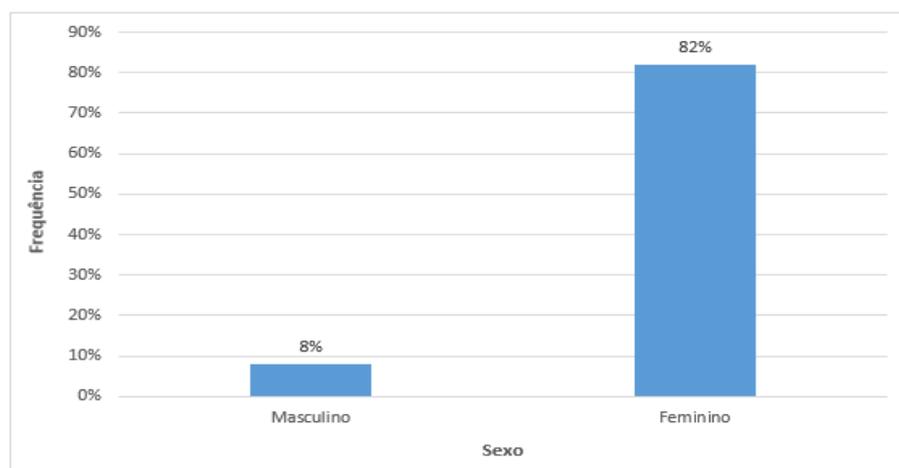
Gráfico 5- Estatura da população



Fonte: Autoria própria (2018)

Com os dados obtidos na pesquisa pode se constatar que a maioria dos funcionários do setor são do sexo feminino (Gráfico 6), representando 82% do total.

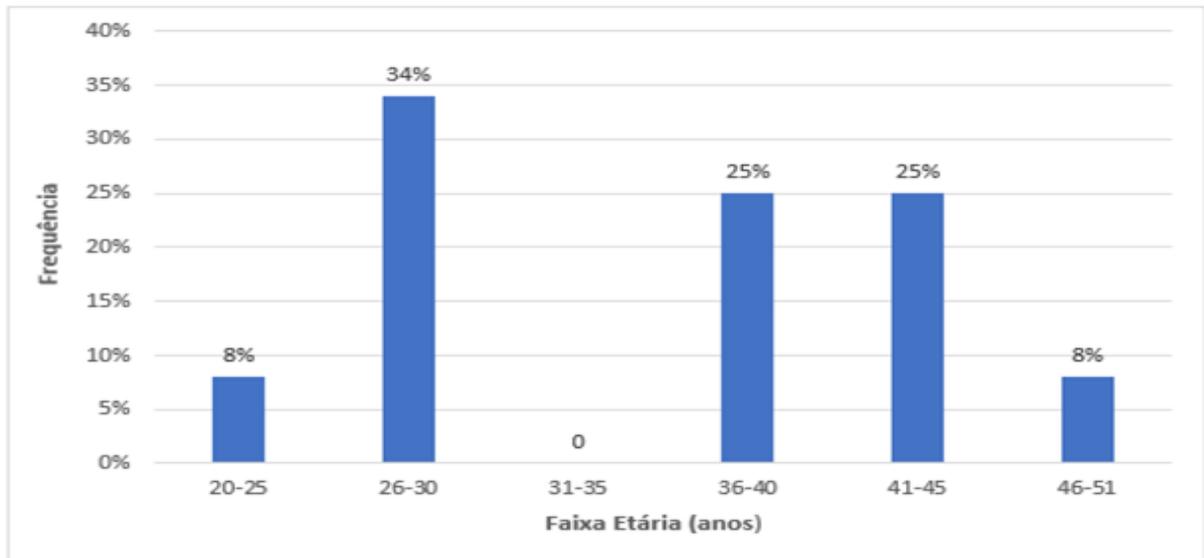
Gráfico 6- Sexo da população



Fonte: Autoria própria (2018)

Como pode ser observado no Gráfico 7, o setor escolhido apresenta uma população com faixa etária variada, sendo que a maioria dos colaboradores, cerca de 59%, está na faixa dos 26 aos 40 anos de idade.

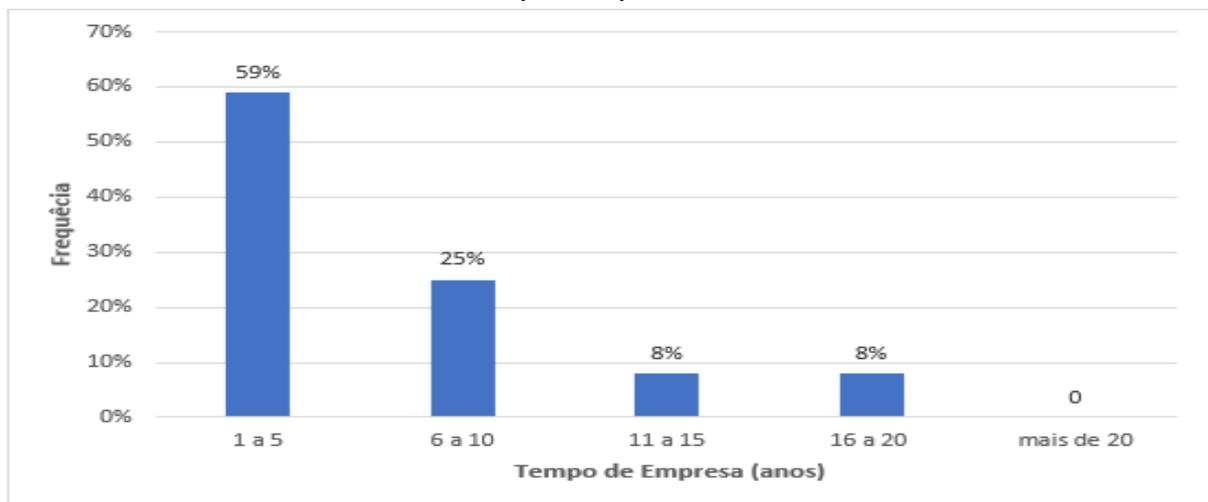
Gráfico 7- Faixa etária da população



Fonte: Autoria própria (2018)

O grupo de trabalhadores pesquisados tem, em sua maioria, menos de 5 anos de empresa, algo que se deve a alta rotatividade de funcionários nos últimos anos. O Gráfico 8 representa o tempo médio dos colaboradores na empresa.

Gráfico 8- Tempo de empresa dos funcionários



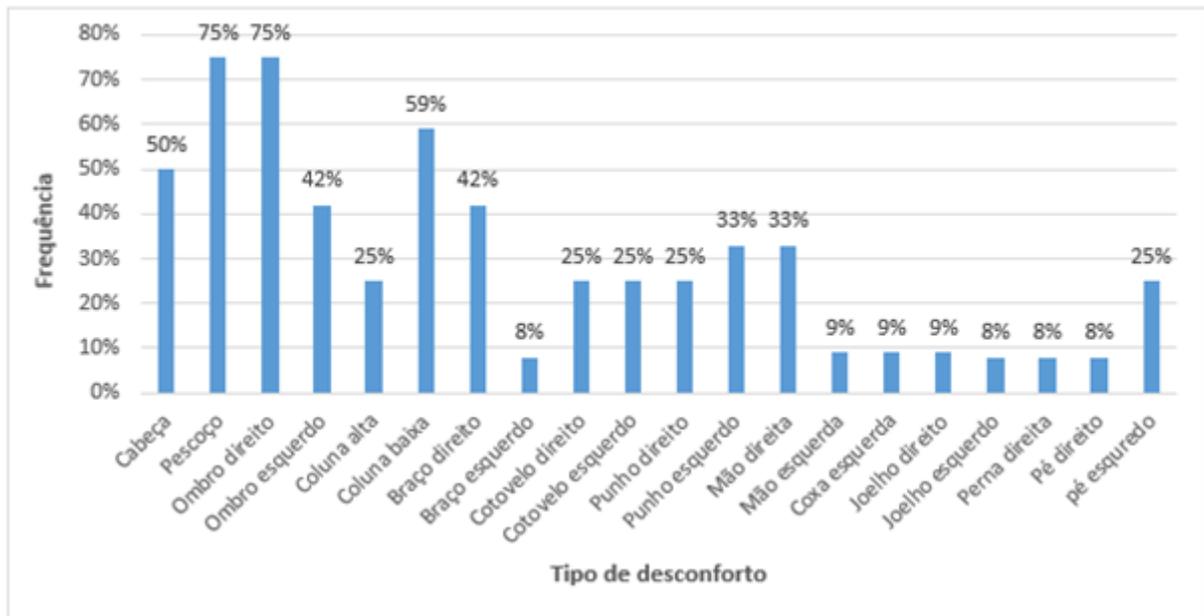
Fonte: Autoria própria (2018)

De acordo com as respostas do Questionário de Percepção (Anexo A), apenas 1 dos 12 colaboradores consultados, ou seja, 8% do total, não relatou nenhum tipo de desconforto devido as atividades que realiza durante a jornada de trabalho, enquanto todos os pesquisados disseram que há a necessidade de melhorias ergonômicas no setor.

Os desconfortos mais comuns entre os colaboradores, de acordo com os dados apresentados no Gráfico 9, são dores no pescoço e ombro direito, com 75% dos funcionários

pesquisados relatando dores nestes locais, os incômodos na coluna baixa e cabeça também tiveram significativa relevância para os resultados, respectivamente com cerca de 59% e 50% das respostas.

Gráfico 9- Principais incômodos nos colaboradores



Fonte: Autoria própria (2018)

Ainda com base no Questionário, notou-se que a maioria dos colaboradores reclama da pressão exercida sobre eles, para que os mesmos preencham formulários e selecionem as peças de forma correta, e da falta de oportunidades para subir de cargo na empresa.

4.4 Escolha da situação para a análise

A escolha da situação para análise foi feita com base nos índices de absenteísmo no setor produtivo e nos relatos de desconfortos feitos pelos colaboradores. Após a análise dos dados coletados levantou-se duas hipóteses.

A primeira é que o desconforto esteja relacionado com o mobiliário, que não é compatível com as diferentes dimensões dos colaboradores; a segunda está relacionada com o levantamento e transporte de caixas.

4.5 Análise do processo técnico e da tarefa

As principais atribuições de responsabilidade dos funcionários do setor são, a seleção, armazenagem e testes dos produtos produzidos, tendo como base para estas tarefas peças padrão cedidas pelo controle de qualidade, procedimentos para os ensaios a serem realizados

e embalagem, para que dessa forma sejam enviados aos clientes peças com qualidade e na quantidade correta.

Para definir todas as atividades que os colaboradores realizam, foram utilizadas as respostas do Questionário de Percepção (Anexo A), e a descrição da função auxiliar de produção cedida pelo departamento de Recursos Humanos da empresa, conforme segue:

As atividades podem ser realizadas nas posições em pé ou sentada durante a jornada de trabalho, visto que o posto de trabalho, e em consequência a postura que o colaborador assume, são pré-determinados na fase de projeto do produto, com base na quantidade de peças que a máquina injetora produz do determinado produto e no grau de dificuldade para seleção das mesmas. Foram observados durante a análise alguns casos distintos para a configuração do posto de trabalho.

Nos situações onde se faz necessária a acomodação manual das peças, nos casos processos de produção mais lentos e, conseqüentemente, com transporte e manuseio de caixas ocorrendo em uma frequência menor, o posto de trabalho é projetado para que o trabalhador realize as atividades de seleção e embalagem na posição sentada, com o auxílio de bancadas que recebem diretamente os produtos depositados pela máquina.

Em casos que necessitam de embalagem manual, em que as peças não podem se atritar umas com as outras, ou em processos de produção mais rápidos, os colaboradores assumem a postura em pé para que possam fazer a seleção e embalagem dos itens após tomada das peças diretamente da esteira.

O Quadro 2 mostra o tempo médio das atividades nas situações que necessitam de acondicionamento manual no setor de produção.

Quadro 2- Descrição das atividades

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
Embalar peças	Acondicionamento das peças seguindo procedimentos detalhados nos documentos do produto	2 horas ou mais
Selecionar peças	Fazer seleção das peças de acordo com peça padrão fornecida pelo controle de qualidade	2 horas ou mais
Fazer testes	Realizar ensaios de acordo com os requisitos do produto/cliente	Até 1 hora
Preencher documentos	Preencher documentos para o acompanhamento de produção e etiquetas de identificação	Até 20 minutos
levantamento e transporte de caixas	Transportar caixas até o pallet	Até 40 minutos

Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

Nos postos de trabalho onde não se faz necessária acomodação manual das peças, pois as mesmas são embaladas a granel, os colaboradores ficam em pé durante toda a jornada de trabalho e as peças são transportadas das máquinas para as caixas por esteiras rolantes, o funcionário transporta manualmente estas caixas até uma bancada, onde realiza a seleção do produto. Ao finalizar a etapa de seleção, o colaborador pesa a caixa, para garantir a quantidade correta, lacra e transporta as mesmas até um pallet.

Nos casos em que não se faz necessidade de acomodação manual das peças verificou-se também, postos com maior nível de automatização, em que o transporte das peças e acondicionamento nas caixas são realizadas de maneira automática, cabendo ao colaborador responsável por estes postos de trabalho pesar e transportar as caixas do final da linha até o pallet. A verificação das peças produzidas é feita por amostragens, em períodos pré-determinados conforme procedimento específico de cada produto.

O tempo médio para as atividades desenvolvidas pelos auxiliares de produção quando não se embala as peças de forma manual estão dispostos no Quadro 3.

Quadro 3- Descrição das atividades

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
Levantamento e transporte de caixas	Transportar caixas até o pallet	2 horas ou mais
Selecionar peças	Fazer seleção das peças de acordo com peça padrão fornecida pelo controle de qualidade	2 horas ou mais
Fazer testes	Realizar ensaios de acordo com os requisitos do produto/cliente	Até 1 hora
Preencher documentos	Preencher documentos para o acompanhamento de produção e etiquetas de identificação	Até 20 minutos

Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

4.6 Observações globais e abertas da atividade

Para realizar esta etapa foram utilizadas as informações coletadas no Questionário de Percepção preenchidos pelos auxiliares de produção do setor em estudo e o *software* Antroprojeto, para definir as medidas ideais dos postos de trabalho.

De acordo com as informações colhidas no questionário de Percepção (Anexo A), 67% dos colaboradores responderam que as atividades mais pesadas e cansativas é a de transporte de caixas e 58% responderam que as mais desgastantes psicologicamente, são a seleção e embalagem de tampas.

4.6.1. Posto de trabalho com postura sentada

No posto de trabalho sentado são utilizadas mesas, bancadas e cadeiras para que os colaboradores possam fazer a seleção de produtos. Existem dois tipos de cadeiras no setor, cadeiras fixas (Figura 6), do tipo 1, são utilizada para trabalhos em bancadas baixas e não possuem nenhum tipo de regulagem de altura do assento ou inclinação do encosto para as costas e as cadeiras giratórias operacionais altas, do tipo 2 (Figura 7), que possuem regulagens de altura para o assento e apoio para as costas. As dimensões das cadeiras em relação ao descrito na norma NBR 13962, são mostradas nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4- Medidas da cadeira fixa

Medidas da cadeira 1 (cm)		Norma técnica (NBR)
Altura do assento	41	40 -50
Altura do encosto para as costas em relação ao assento	42	36

Fonte: Autoria própria (2018)

Figura 6- Cadeira fixa do tipo 1



Fonte: Autoria própria (2018)

Quadro 5- Medidas da cadeira giratória operacional alta

Medidas da cadeira 2 (cm)		Norma técnica (NBR)
Altura máxima do assento	70	72
Altura mínima do assento	60	50
Altura máxima do encosto para as costas em relação ao assento	47	36
Altura mínima do encosto para as costas em relação ao assento	43	
Altura máxima do encosto para os braços em relação ao assento	27	25
Altura mínima do encosto para os braços em relação ao assento	20	20

Fonte: Autoria própria (2018)

Figura 7- Cadeira giratória operacional alta

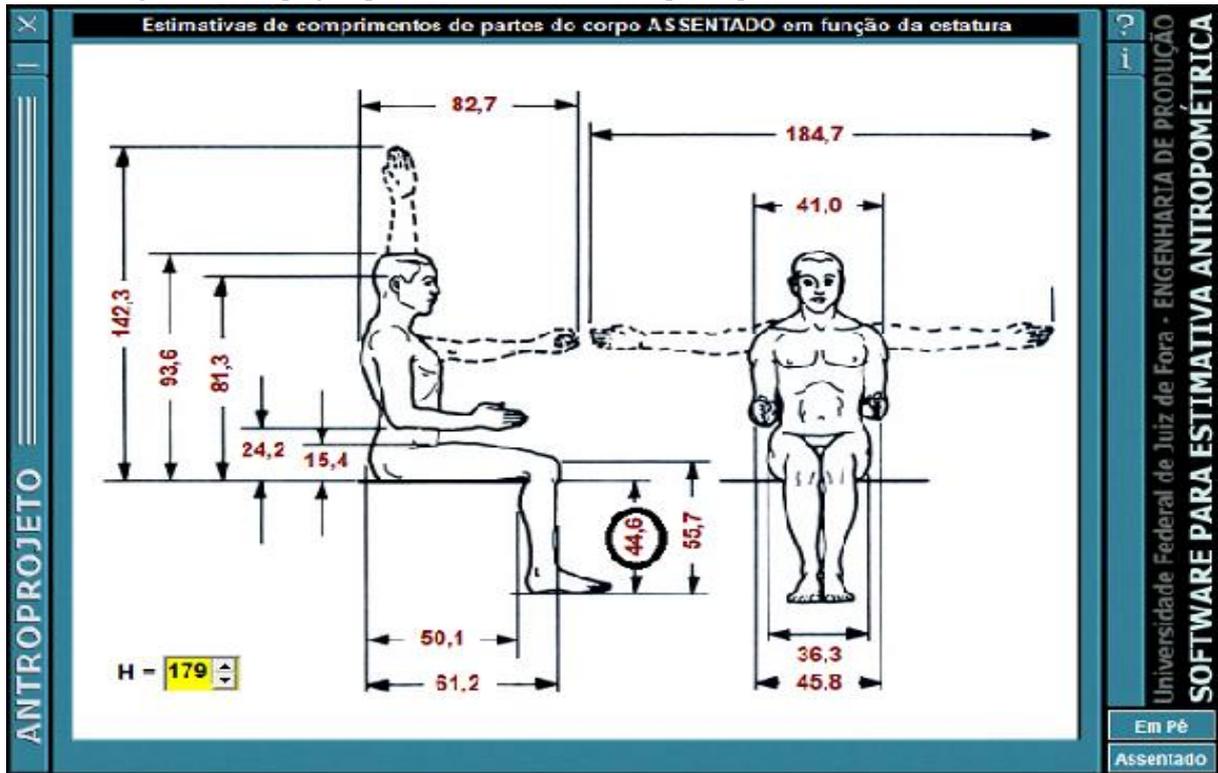


Fonte: Autoria própria (2018)

Observou – se que a cadeira do tipo 1 atende os requisitos da norma, enquanto a cadeira do tipo 2 tem a maioria das medidas condizentes com os valores estipulados.

A altura do assento deve ser definida com base no indivíduo com a maior estatura da amostra (Figura 1), 179 cm, no caso. Com o auxílio do *software* Antroprojeto, como mostra a Figura 8, foi possível definir o tamanho ideal do assento, que é de 44,6 cm, cerca de 3,6 cm mais alto que a observada durante as medições na cadeira fixa do tipo 1 (Quadro 4).

Figura 8- Antroprojeto para determinar as medidas para a pessoa mais alta da amostra



Fonte: Autoria própria (2018)

Dentre as mesas utilizadas, foi observado que a maioria delas possui regulagem de altura, mas não possuem rodas para facilitar sua movimentação pelo espaço fabril. Geralmente, nos postos de trabalho, verificou-se que são utilizadas duas pequenas mesas, uma para aparar as peças, tipo 1 (Figura 9), que a máquina deposita os produtos e outra, tipo 2 (Figura 10), para suporte da caixa na qual se acondicionam as peças. As dimensões das mesas utilizadas em postos de trabalho sentado são quase idênticas, a não ser pelo fato de que a utilizada para suporte da caixa tenha uma leve inclinação. As dimensões das mesas podem ser observadas nos Quadro 6 e 7.

Figura 9- Mesa do tipo 1



Fonte: A autoria própria (2018)

Quadro 6- Medidas da mesa do tipo 1

Mesa do posto de trabalho sentado (tipo 1)	
Altura máxima	97 cm
Altura mínima	48 cm
Espaço para as pernas	44 cm
Ângulo do tampo	0 graus
Largura do tampo	72 cm
Profundidade do tampo	50cm

Fonte: A autoria própria (2018)

Figura 10- Mesa do tipo 2



Fonte: Autoria própria (2018)

Quadro 7- Medidas da mesa do tipo 2

Mesa do posto de trabalho sentado (tipo 2)	
Altura máxima	97 cm
Altura mínima	48 cm
Espaço para as pernas	44 cm
Ângulo do tampo	8 graus
Largura do tampo	72 cm
Profundidade do tampo	50cm

Fonte: Autoria própria (2018)

Observou-se pelas medidas das mesas que, no que corresponde à altura, elas estão condizentes a norma NBR 13966 (Anexo C) e com as medidas propostas por Iida (2005), porém o espaço para o trabalho sobre sua superfície é limitado, pela sua pequena área. Observou-se também que ambas as mesas não permitem que o colaborador rotacione seu corpo durante a atividade de embalagem dos produtos, fazendo com que o mesmo tenha que girar seu tronco em até 45 graus.

4.6.2 Postos de trabalho com postura em pé

Como já foi mencionado anteriormente, o posto de trabalho em pé é utilizado em postos de trabalho com alta produtividade ou em casos em que se faz necessária a tomada das peças diretamente da esteira. As bancadas utilizadas (Figura 11), não permitem que o colaborador faça uso de cadeiras durante a seleção das peças, elas não possuem regulagens de altura ou inclinação. Suas dimensões podem ser visualizadas no Quadro 8.

Figura 11- Bancada de trabalho



Fonte: A autoria própria (2018)

Quadro 8- Medidas da bancada de trabalho

Dimensões da bancada de trabalho (cm)	
Altura	98
Comprimento	114
Largura	81

Fonte: A autoria própria (2018)

De acordo com o Quadro 8, a bancada proporciona uma boa área de trabalho, sua altura está de acordo com o proposto por Lida (2005) para mulheres (Figura 2), porém, os colaboradores de maior estatura têm que se inclinar para realizar suas atividades sobre a mesma. Outro fator importante é que por se tratar de bancada para trabalho com alta demanda visual, deveria ter um tampo inclinável.

Nos casos em que o colaborador recolhe as peças diretamente da esteira (Figura 12), observou-se que a mesma não possui regulagem de altura e possui 82 centímetros de altura, estando abaixo do recomendado pela literatura (Figura 2).

Figura 12- Esteira transportadora



Fonte: Autoria própria (2018)

4.6.3 Transporte e levantamento de cargas

O transporte e levantamento de cargas foi apontado como a atividade mais cansativa realizada no setor, conforme Questionário de Percepção (Anexo A).

Observou-se que em postos de trabalho com níveis de produção mais alta (Figura 13), os equipamentos transportam as peças até as caixas fazendo a contagem das mesmas de forma automática, cabendo ao colaborador lacrar, pesar e transportar estas caixas até o pallet.

Nestas condições de produção, o funcionário se encarrega de três postos de trabalho durante a jornada de trabalho, podendo ter a inclusão de mais um posto durante revezamentos para os horários das refeições, almoço ou janta, conforme o turno.

Nessa situação, o colaborador transporta um grande volume de caixas, ficando em pé durante todo o tempo e tendo apenas uma pausa de 1 hora na jornada de trabalho diária.

Verificou-se que as esteiras nestes postos têm em média 28 cm de altura e, as balanças no final da linha possuem em média 20 cm, e as caixas, que pesam em cerca de 10 quilogramas, são empilhadas nos pallets em até 1,65 metros em relação ao solo. Pela disposição dos equipamentos no local de trabalho, o colaborador torce seu tronco em até 30 graus em relação a posição normal.

Figura 13- Posto de trabalho no setor de produção



Fonte: Autoria própria (2018)

4.6.4 Ruído, temperatura e luminosidade

Um dos principais riscos em áreas de operação de máquinas injetoras, é a exposição ao ruído gerados pelas partes dinâmicas da máquina (ABNT, 1995).

No setor em questão, com base em documentos cedidos pelo SESMT da empresa foi possível constatar que o Nível Médio de Ruído (LAVG) por colaborador é de 92,2 dB(A).

Como o funcionário fica exposto a este risco durante toda a jornada de trabalho, o mesmo experimenta uma dose de ruído igual a 2,6, obtido conforme metodologia adotada pela NR 15, fazendo -se necessária a utilização de protetores auditivos.

Os protetores auditivos distribuídos pela empresa e suas respectivas atenuações podem ser observadas no Quadro 9.

Quadro 9- Certificados de aprovação e atenuação dos protetores auditivos

Certificado de Aprovação(CA) do protetor auditivo	Atenuação
11512	16 dB
19387	21 dB

Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

Os EPI's distribuídos pela empresa, com atenuações entre 16 dB e 21 dB, se usados de forma correta, reduzem os níveis de ruído a valores aceitáveis pela NR 15 (Anexo B), minimizando o risco de problemas auditivos causados pelo ruído no setor.

O ambiente do setor é totalmente climatizado, para maior conforto dos colaboradores e melhores condições de trabalho dos equipamentos. A temperatura efetiva registrada nos postos de trabalho foi de 23 graus célsius, com umidade relativa do ar de 45% e velocidade do vento de 0,0 m/s. Com estes parâmetros de temperatura e classificando o tipo de atividade como leve, conclui-se que o ambiente atende os requisitos previstos na norma NR 17.

Para melhorar a iluminação do setor, a empresa substituiu todas as lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de Led. Nos postos de trabalho foram registradas iluminâncias que variaram entre 221 e 241 LUX. Como algumas peças requerem inspeções minuciosas, os colaboradores inclinam a cabeça para melhorar o contato visual na seleção de peças. O Quadro 10 mostra a comparação da iluminância do local de trabalho com o previsto na norma NBR 5413.

Quadro 10- Iluminância do local de trabalho

Iluminância no local de trabalho	Iluminância (NBR 5413)
221-241 LUX	500-1000 LUX

Fonte: Autoria própria com base nos dados da empresa

4.7 Pré-diagnóstico

Nesta etapa, buscou-se formular algumas hipóteses acerca do que já foi evidenciado, buscando correlacionar as informações.

As cadeiras utilizadas no setor estão com as medidas de acordo com a norma, porém observou-se que pela falta de regulagens, principalmente a de altura do assento, na cadeira do tipo 1, alguns trabalhadores assumam posturas inadequadas durante a jornada de trabalho, mantendo-se por longos períodos com a cabeça inclinada e com os braços sem apoio (Figura 14). Para Másculo e Vidal (2011), a inclinação do pescoço para frente deve ser evitada sendo que o pescoço deve dobrar-se no máximo entre 20 e 30 graus.

Figura 14- Posto de trabalho com cadeira fixa



Fonte: Autoria própria (2018)

As mesas utilizadas no posto de trabalho onde se assume a posição sentada não possuem espaço suficiente para a alocação correta das pernas, não permitem que o usuário rotacionasse seu corpo livremente para embalar os produtos e não possuem regulagem de inclinação da superfície de trabalho (Figura 15). Em tarefas que necessitam de acompanhamento visual, pode-se inclinar a superfície de trabalho em até 15 graus para frente e o espaço para se acomodar as pernas abaixo das mesas de maneira correta é importante para permitir uma postura adequada (DUL; WEERDMEESTER, 2016)

Figura 15- Posto de trabalho com mesa do tipo 1



Autoria própria (2018)

As bancadas utilizadas no posto de trabalho com postura em pé não permitem que o colaborador utilize cadeiras, mesmo quando possível, pois possuem limitações em suas laterais, impossibilitando a inserção das pernas no interior das mesmas. Foram observadas situações onde colaboradoras modificaram a configuração padrão do posto de trabalho alocando cadeiras ao lado deste tipo de bancada, o que resulta em posturas com a cabeça inclinada e o tronco torcido (Figura 16). A torção do tronco sobrecarrega a coluna e corresponde a um dos principais causadores de dores musculares (IIDA,2005; MÁSCULO; VIDAL, 2011).

Figura 16- Posto de trabalho com bancada fixa



Fonte: A autoria própria (2018)

O levantamento e transporte de caixas, segundo resposta dos colaboradores, se configura a atividade mais cansativa realizada no setor. Para Iida (2005), o transporte de cargas é a causa de grande parte dos problemas osteomusculares, devido a fatores como as limitações físicas dos indivíduos, falta de treinamento adequado e ainda, postos de trabalho mal dimensionados. Com base nas observações, constatou-se que os funcionários ficam na posição inclinada para pegar as caixas sobre a balança, alocada no final da esteira, que possui, em média, 20 centímetros de altura e esses movimentos, que se repetem várias vezes durante a jornada de trabalho, podem estar causando os desconfortos mencionados pelos funcionários pelos desgastes físicos causados pelas posições inadequadas mantidas durante a jornada de trabalho.

A atividades que mais causam desgaste psicológico no local de trabalho, segundo os colaboradores, são a seleção e embalagem de tampas, pela cobrança e pressão dos superiores

acerca da qualidade dos produtos selecionados, afim de reduzir reprovações e reclamações de clientes.

Durante as investigações, não foi relatada nenhuma queixa em relação ao ruído que, apesar de intenso no setor em estudo, tem os riscos à saúde dos colaboradores minimizados, perante o uso correto dos protetores auditivos.

Os parâmetros registrados referentes a temperatura efetiva, velocidade do ar e umidade relativa estão de acordo com os estipulados pela Norma (NR 17), não se observando nenhuma reclamação de desconforto térmico.

Não foram observadas reclamações sobre a iluminação no ambiente durante nenhum momento da pesquisa, embora a iluminância no setor esteja na faixa de 221 a 241 Lux, abaixo do recomendado pela norma NBR 5413 (Quadro 1), para o ambiente do setor.

4.8 Observações sistemáticas e análise da atividade.

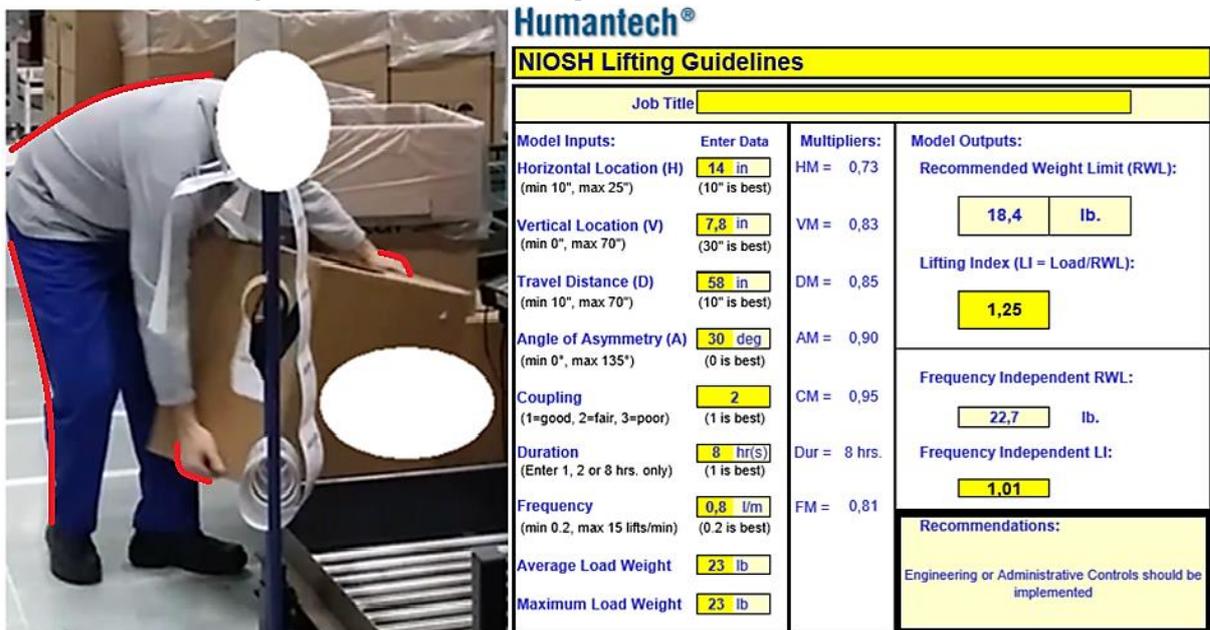
Nesta fase buscou-se relacionar as atividades realizadas pelos funcionários com os desconfortos biomecânicos, principalmente no pescoço, ombro direito e coluna baixa.

No levantamento e transporte das caixas de produto, foram observadas as seguintes situações:

- A distância entre o indivíduo e a carga variou entre 32 e 35 cm (12,5 a 13,7 polegadas);
- A distância vertical na origem da carga tem em média 20 cm (7,87 polegadas);
- O deslocamento vertical máximo entre a origem e o destino é de 145 cm (57 polegadas);
- O ângulo de torção do tronco durante o transporte foi em média de 30 graus;
- A frequência de 0,6 levantamentos por minuto;
- A qualidade da pega é média ou ruim;
- O peso da carga é de aproximadamente 10,5 quilogramas (23 libras).

Com base nos dados descritos acima e com o auxílio do software *Niosh Lift Push Pull*, foi possível determinar o diagnóstico em relação ao manuseio de carga, do ponto de vista ergonômico no posto de trabalho com maior frequência de levantamentos e transporte de cargas (Figura 17). Para esta análise utilizou-se a altura máxima de empilhamento das caixas (145 cm), afim de determinar a condição ergonômica que o colaborador é submetido durante a situação extrema do levantamento de cargas.

Figura 17- Niosh Lift Push Pull para determinar o índice de levantamento



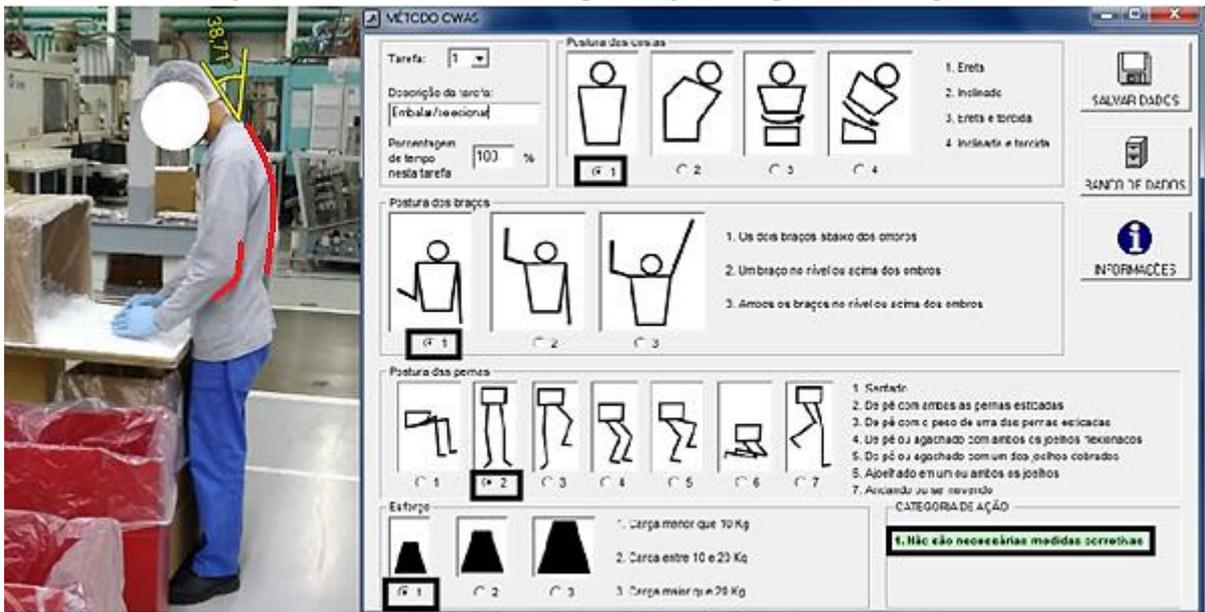
Fonte: Autoria própria (2018)

De acordo com diagnóstico gerado pelo software, Controles de Engenharia ou Administrativos devem ser implementados para prevenir danos músculo esqueléticos aos colaboradores, pois o índice de levantamento está acima de 1 e o limite de peso recomendado para a atividade seria de 8,3 quilogramas (18,4 lbs).

Nos postos de trabalho que necessitam da avaliação dos produtos, as atividades de seleção e embalagem de peças foram averiguadas com o auxílio análise de imagem e o método OWAS do software Ergolândia.

Na Figura 18, foi possível constatar uma inclinação do pescoço em 38 graus, e altura do cotovelo do funcionário está muito acima do nível da mesa.

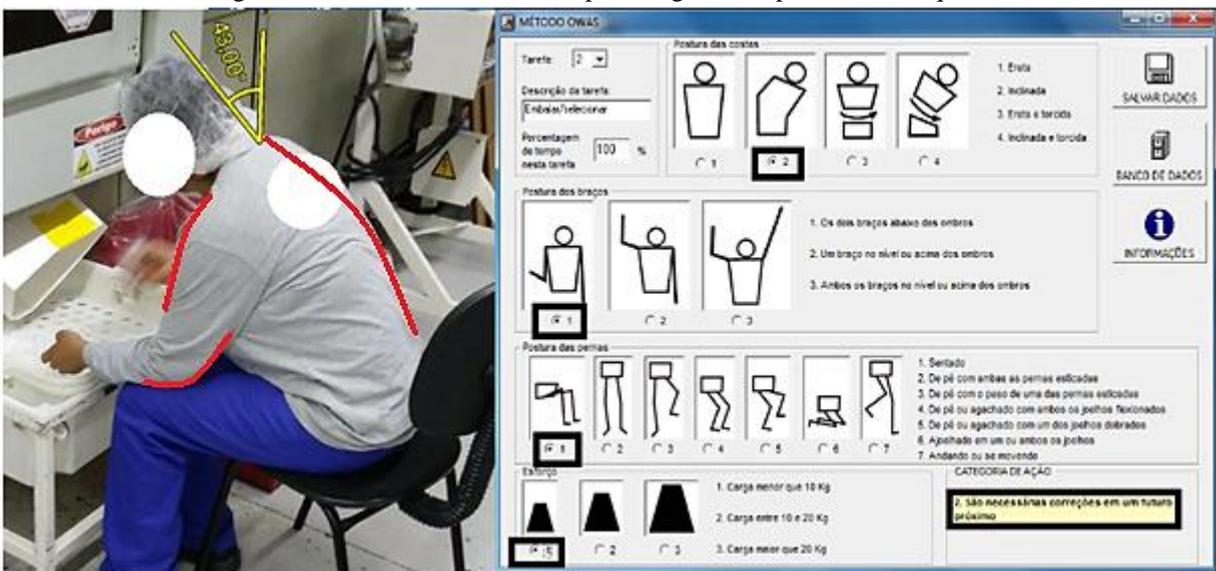
Figura 18- Uso do método OWAS para diagnosticar posturas inadequadas



Fonte: Autoria própria (2018)

A figura 19 mostra colaborador selecionando as peças na posição sentada, mas com as costas e pescoço inclinados para frente 43 graus, observa-se também, que não há espaço suficiente para a alocação das pernas embaixo da mesa.

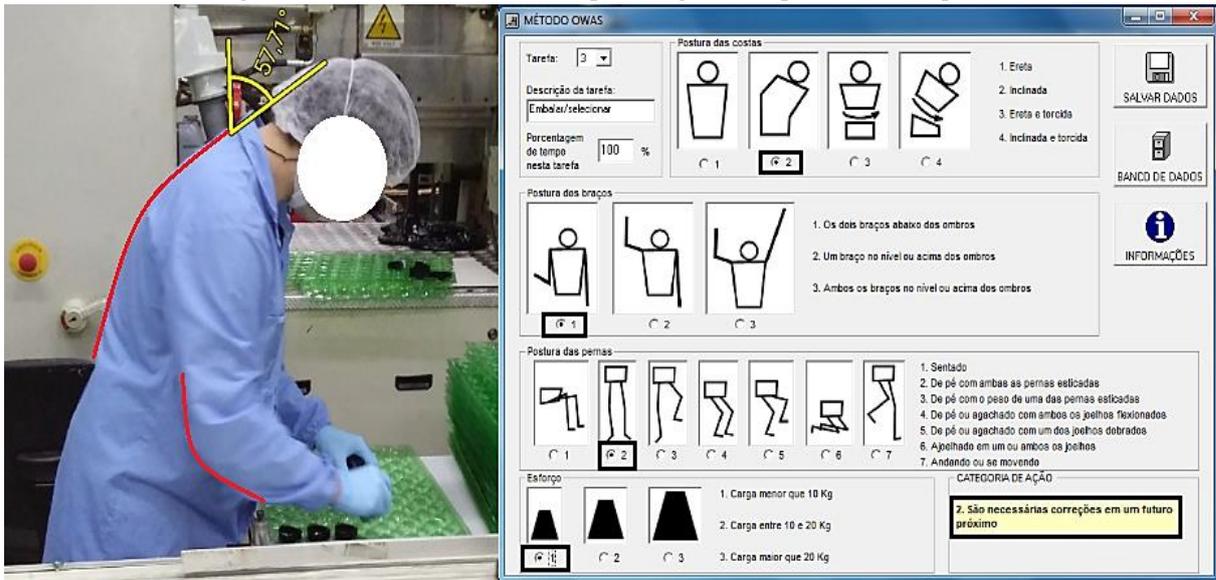
Figura 19- Uso do método OWAS para diagnosticar posturas inadequadas



Fonte: Autoria própria (2018)

Conforme a Figura 20, a mesa de trabalho onde o colaborador está depositando as peças está regulada numa altura inferior a ideal, fazendo que o colaborador inclina sua cabeça cerca de 58 graus para realizar a tarefa.

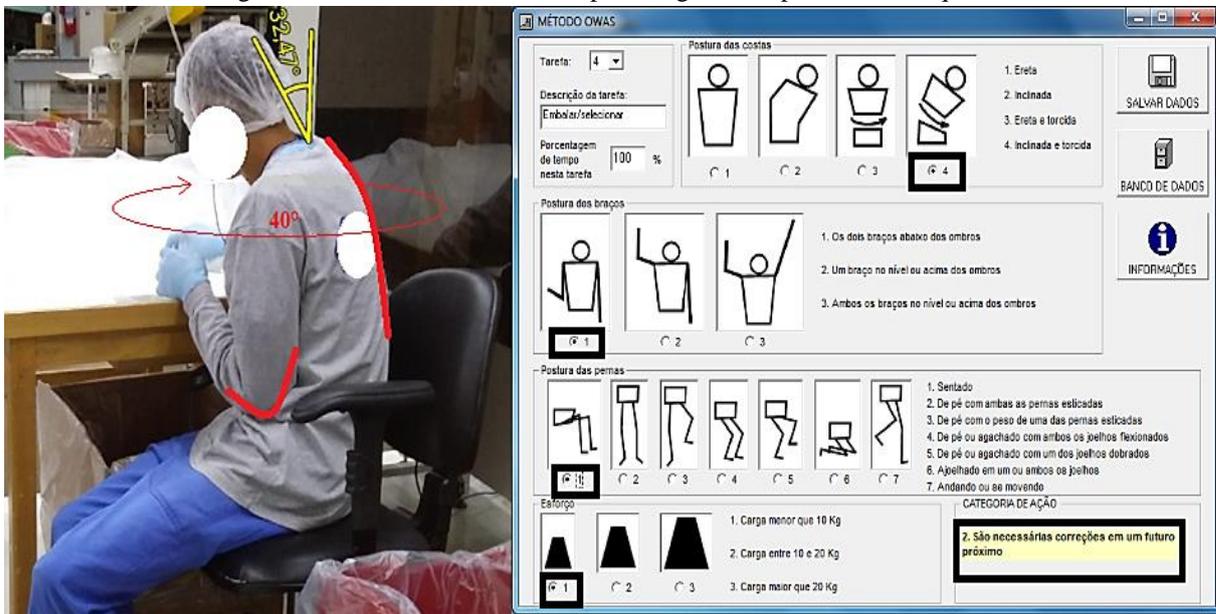
Figura 20- Uso do método OWAS para diagnosticar posturas inadequadas



Fonte: Autoria própria (2018)

De acordo com a figura 21, a bancada tem limitações nas laterais, tornando inviável o uso de cadeiras nestes postos de trabalho. O colaborador mantém o tronco torcido e a cabeça inclinada cerca de 32 graus para conseguir fazer a seleção das peças.

Figura 21- Uso do método OWAS para diagnosticar posturas inadequadas



Fonte: Autoria própria (2018)

Observou-se que dentre os casos averiguados com a ferramenta OWAS, apenas o primeiro não necessita de intervenção, sendo que nos demais, o software apontou que deverão ser feitas correções em um futuro próximo.

4.9 Validação

A validação ocorreu junto aos colaboradores após a coleta e interpretação inicial dos dados, e após o pré-diagnóstico, em que se fez uma apresentação dos dados obtidos na reunião diária do setor antes do início dos turnos de trabalho. Os funcionários informaram que os dados obtidos estão condizentes com a situação real de trabalho.

4.10 Diagnóstico

As hipóteses levantadas no item 4.4 e no pré-diagnóstico foram confirmadas. O desconforto na região do pescoço, ombro e coluna mostraram ter relação com o mobiliário do posto de trabalho, que não possuem regulagens para todas as faixas de estatura dos colaboradores do setor, fazendo com que alguns deles tenham que inclinar a cabeça para fazer suas atividades. A cabeça inclinada em mais de 30 graus pode causar rapidamente a fadiga dos músculos do pescoço e do ombro, devido ao peso elevado desta parte do corpo (IIDA, 2005). Segundo Másculo e Vidal (2011), a permanência do corpo inclinado para frente por longos períodos causam desconfortos na região da coluna e ainda, segundo Dul e Weerdmeester (2016), os levantamentos e transporte de carga estão entre as principais causas de dores na coluna, se as condições não estiverem favoráveis para a realização da atividade.

4.11 Propostas de ações de melhorias

As recomendações para a melhoria do ambiente de trabalho são:

- a) Substituir as cadeiras do tipo 1, fixas, por cadeiras com regulagens de altura do assento e encosto dorsal;
- b) Comprar bancadas e mesas com a superfície de trabalho inclinável e com regulagens de altura que atendam ergonomicamente as faixas de estatura dos colaboradores;
- c) Substituir as esteiras horizontais por esteiras de elevação e providenciar mesas para a alocação de balanças para diminuir a distância vertical na origem do levantamento das caixas nos postos de trabalho com maior produtividade;
- d) Implementar pausas durante a jornada de trabalho para a realização de alongamentos;
- e) Providenciar caixas com pegas em forma de alças para facilitar o manuseio das mesmas nos postos de trabalho onde se observou maior índice de levantamento de cargas;
- f) Comprar luminárias para postos de trabalho que requerem maior demanda visual.

5. Considerações finais

O presente trabalho teve como objetivo a realização de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma indústria plástica. Considera-se que os objetivos foram cumpridos com a identificação dos riscos ocupacionais no setor em questão.

Devido a percepção da possível demanda foram feitos os contatos com os técnicos e a enfermeira de segurança no trabalho afim de colher dados mais precisos, afim de verificar, através de análise, as causas dos altos níveis de absenteísmo observados na empresa durante o ano de 2017. Foi verificado, através das ferramentas de avaliação ergonômica, que grande parte dos desconfortos mencionados pelos colaboradores provém de postos de trabalho mal dimensionados e levantamento de cargas, que podem ser minimizados através das sugestões de melhorias descritas na fase das recomendações. Foi de extrema importância, a colaboração dos funcionários do setor que responderam aos questionários e as entrevistas e a participação ativa dos mesmos nas validações das etapas da AET.

Com a realização do estudo foi possível observar a importância da AET que, pode proporcionar a melhoria da qualidade de vida dos funcionários, pois, mesmo em uma empresa multinacional, que investe constantemente em melhorias do local de trabalho, são identificados fatores que contribuem para uma série de desconfortos e aumento em custos impactados por faltas dos funcionários ao trabalho devido a doenças ocupacionais.

6. Referências

ABNT NBR 13962:2006 - Móveis para escritório - Cadeiras - Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR 13966:2008 - Móveis para escritório - Mesas - Classificação e características físicas dimensionais e requisitos e métodos de ensaio.

ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L. I.; SILVANO, A.; SAMET, M.; PINHO, D. **Introdução à Ergonomia**. 1.ed. São Paulo: Blucher, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 13536**: Máquinas injetoras para plástico e elastômero- requisitos técnicos para segurança para o projeto, construção e utilização. Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR15** – Atividades e Operações Insalubres. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em 20 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR17** – Ergonomia. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em 18 abr. 2018.

CONCEPCION-BATIZ, Eduardo et al. Assessment of postures and manual handling of loads at Southern Brazilian Foundries. **Rev.fac.ing.univ. Antioquia**, Medellín, n. 78, p. 21 a 29 de março de 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302016000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 de jun. de 2018.

COUTO, Hudson de Araújo. **Como implantar ergonomia na empresa**. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**: 3ª edição revista e ampliada. Tradução de Itiro Iida. 3. ed. 4ª reimpressão. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.

ERGO&AÇÃO. **Fundamentos de ergonomia**. São Carlos: UFSCar/DEP, 2003. 32p. Disponível em: <<http://www.simucad.dep.ufscar.br>>. Acesso em: 20 mai. de 2018.

FERREIRA, Mário César. Bem-estar: equilíbrio entre a cultura do trabalho prescrito e a cultura do trabalho real. In: **Á. Tamayo (Org.), Cultura organizacional e saúde**. Porto Alegre: Artmed, 2004. Disponível em: <<http://www.ergopublic.com.br/arquivos/1252856415.37-arquivo.PDF>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

FERREIRA, Mário César. Ergonomia da Atividade aplicada à Qualidade de Vida no Trabalho: lugar, importância e contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 40, n. 131, p. 18-29, 2015. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/282061925>>. Acesso em: 01 mai. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A.; **compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. 1.ed. 7ª reimpressão. São Paulo: Blucher, 2014.

IIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2a edição revisada e ampliada. São Paulo: Blucher, 2005

LESCAY, Rosmary Nariño; BECERRA, Alicia Alonso, GONZÁLEZ; Anaisa Hernández. Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la capacitación de las dimensiones Antropométricas.. **Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq**. 2016, n.26, pp.47-59. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S179412372016000200004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun. 2018.

Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. – 2 ed. – Brasília : MTE, SIT, 2002.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MOREIRA, E. S.; NUNES L. E. N. P. A Influência da ergonomia em melhorias produtivas utilizando a equação NIOSH. **Revista Gestão Industrial**, vol.12 no.4. 2016. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/revistagi/issue/view/306>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

SANTOS, C. M. D. **Ergonomia, qualidade e segurança do trabalho: estratégia competitiva para produtividade da empresa**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.metri.arq.br/saiba_mais/Ergonomia.pdf> em Acesso em: 04 de mai. de 2018.

SANTOS, M. H. R. D. et al. Análise de postura e carga através dos métodos OWAS e NIOSH em uma fábrica de sorvetes no sul do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33, 2013. Salvador. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_180_027_22719.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018

SIQUEIRA, Otávio Cardoso. **Análise Ergonômica do posto de trabalho operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)**. 2014. 107 f. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

TEIXEIRA, Eliana Remor. **Lombalgia Relacionada ao Trabalho. Aplicação da Equação de Levantamento do NIOSH.** 1 ed. Curitiba, Juruá Editora, 2011.

Anexo A:

QUESTIONÁRIO PARA TRABALHADORES

IDADE: _____ SEXO: _____
LOCAL DE TRABALHO: _____ CARGO: _____
HORÁRIO DE TRABALHO: entrada: _____ saída: _____
HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NA EMPRESA? _____
HÁ QUANTO TEMPO TRABALHA NESTA FUNÇÃO? _____

Questão 1: Quais atividades você realiza durante sua jornada de trabalho? Quanto tempo no total você usa para fazer as atividades? Em que posição?

ATIVIDADE	Não Realiza	TEMPO (em horas)					POSIÇÃO			
		Até ½ h	½ h a 1h	1h a 1 ½ h	1 ½ a 2h	Em pé	Sentado	Andando	Agachado	
1	<input type="checkbox"/>									
2	<input type="checkbox"/>									
3	<input type="checkbox"/>									
4	<input type="checkbox"/>									
5	<input type="checkbox"/>									
6	<input type="checkbox"/>									
7	<input type="checkbox"/>									
8	<input type="checkbox"/>									
9	<input type="checkbox"/>									
10	<input type="checkbox"/>									
11	<input type="checkbox"/>									
12	<input type="checkbox"/>									

Questão 2: Das atividades que você marcou na questão 1, assinale 2 (duas) que sejam mais pesadas ou cansativas fisicamente:

<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26

Questão 3: Das atividades que você marcou na questão 1, assinale 2 (duas) que mais te deixam tenso ou nervoso, que te “enchem a cabeça”:

<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26

Questão 4: Você faz um tipo de peça mais difícil e depois de um tempo/terminá-la, faz outra peça mais fácil (rodízio de tipos de peças com diferentes graus de dificuldade)?

não sim - Entre quais peças? _____

Qual a frequência de troca de peças (de difíceis e fáceis)?

diária De quantas em quantas horas? _____
 semanal De quantos em quantos dias? _____

Questão 5: Sem contar o almoço ou café, você realiza pausas (descansa um pouco durante suas atividades)? sim não

Quantas vezes por dia? _____

Por quantos minutos?

até 3 minutos + 3 até 5 minutos + de 5 até 10 minutos + de 10 até 20 minutos

Questão 6: Usa equipamento de proteção individual (EPI) ou vestimenta específica para sua atividade? sim não

Quais? Óculos Gorro Protetor auricular Sapato de segurança Luvas
 Avental Outros Quais? _____

Questão 7: Você já teve algum desconforto (do tipo sensação de peso no corpo, formigamento, dor contínua, agulhada/pontada) em alguma região do corpo nos últimos 6 meses?

sim não

Se sim, assinale na figura a(s) região(es) em que sentiu o(s) problema(s). Na tabela, marque com um x no número da(s) região(es) assinalada(s), o tipo de desconforto e o quanto ele incomoda/grau de intensidade:



Graus de Intensidade

REGIÃO	TIPO DE DESCONFORTO				GRAU DE INTENSIDADE									
	Pes o	Formiga- mento	Agu- lhada	Dor	Leve		Moderado		Forte		Insupor- tável			
01 – Cabeça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02 – Pescoço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03 – Ombro Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
04 – Ombro Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
05 – Coluna Alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06 – Coluna Baixa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
07 – Nádega Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08 – Nádega Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
09 – Braço Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 – Braço Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11 – Cotovelo Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12 – Cotovelo Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13 – Antebraço Dir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14 – Antebraço Esq.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15 – Punho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16 – Punho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17 – Mão Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18 – Mão Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19 – Coxa Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20 – Coxa Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21 – Joelho Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22 – Joelho Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23 – Perna Direita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24 – Perna Esquerda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25 – Pé Direito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26 – Pé Esquerdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

CORLETT, E. M., et alii. 1976. Ergonomics 19(2): 175-182

Questão 8: Há quanto tempo você sente esse(s) desconforto(s)?

até 6 meses + de 6 meses até 1 ano + de 1 ano

Questão 9: Na sua opinião, das atividades que você realiza, qual a que mais contribui para esse(s) desconforto(s) ? (olhe os números da tabela da primeira pergunta para responder)

<input type="checkbox"/> 01	<input type="checkbox"/> 02	<input type="checkbox"/> 03	<input type="checkbox"/> 04	<input type="checkbox"/> 05	<input type="checkbox"/> 06	<input type="checkbox"/> 07	<input type="checkbox"/> 08	<input type="checkbox"/> 09	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 13
<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26

Questão 10: O que você mais gosta no seu trabalho? Por quê?

Questão 11: O que você menos gosta no seu trabalho? Por quê? Como isso poderia mudar/melhorar?

Fonte: Adaptado do ERGO&AÇÃO (2003)

Anexo B:

LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

NÍVEL DE RUÍDO DB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Adaptado da NR 15 – Brasil, (2018)

Anexo C:

Dimensões gerais da mesa de trabalho (NBR 13966)

Código	Nome da variável	Valor	
		Mínimo	Máximo
h1	Altura da mesa de trabalho	720	750
l1	Largura da mesa de trabalho	800	
p1	Profundidade da mesa de trabalho	600	1100
a	Altura livre sob o tampo	660	
b	Profundidade livre para os joelhos	450	
c	Profundidade livre para os pés	570	
e	largura livre para as pernas	600	

Fonte: Adaptado da NBR 13966