



INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM INDÚSTRIA DE CHICOTE AUTOMOTIVO: PROPOSTA DE ACESSIBILIDADE E ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTO DE TRABALHO NA LINHA DE PRODUÇÃO

RESUMO

Contratar pessoas com deficiência na empresa é um dever social de todo empreendimento que possui um número maior que cem funcionários, pois além de incentivar a inclusão, a iniciativa também é fundamental para garantir o cumprimento da legislação, mas na prática, é possível incluir deficientes visuais, de forma produtiva na indústria automotiva, mais precisamente, no posto de fusível? O presente estudo tem como objetivo avaliar a viabilidade técnica de inclusão de trabalhadores com deficiência visual no posto de trabalho onde é feita a inserção de fusíveis em uma linha de montagem de chicotes elétricos para automóveis. Para tanto, avaliou-se o posto de trabalho de inserção de fusíveis, bem como os impactos e avaliou-se os métodos *poka yokes*. Para caracterização das operações realizadas, utilizou-se observações *in loco*, enquanto a análise das posturas e esforços adotados pelos trabalhadores foi feita com o emprego do método RULA e apoio de vídeos e filmagens do processo. A operação foi dividida em 4 etapas e em cada uma aplicou-se o método para analisar as posturas e esforços. Os resultados do método mostraram que a operação de inserção dos fusíveis é crítica (score 7, nível 4), indicando a necessidade de estudo e mudanças imediatas em seu modo operacional. Na sequência da análise dos resultados, buscou-se desenvolver propostas de ações orientadas a partir das posturas mais críticas adotadas pelos trabalhadores, bem como por limitações visuais, com o intuito de reduzir os impactos negativos das posturas e esforços realizados, permitindo a inserção de trabalhadores com deficiência visual em condições de realizar o trabalho esperado. Dentre as propostas apresentadas no plano de ação, destaca-se o uso de *poka yokes* sonoros e sensores de movimento, bem como máscara em Braille. As estimativas indicam que o trabalho pontual das medidas de controle sobre as posturas dos segmentos corporais avaliados, impacta na redução de aproximadamente 42,86% da pontuação final, com redução do nível de risco de 4 para 2, bem como a eficiência das ações de melhoria e possibilitando a inclusão do deficiente visual no posto com melhores condições de postura nos ombros, punhos e pescoço.

Palavras-chave: ergonomia; deficiente visual; método Rula.

MACARINI, Daniele.
Bacharel em Engenharia
de Produção
(SINERGIA).
dan.macarini@gmail.com

VIDAL, Douglas
Ferreira. Doutor em
Engenharia e Ciência
dos Materiais (UENF);
Mestre em Engenharia e
Ciência dos Materiais
(UENF); Especialização
em Engenharia de
Segurança do Trabalho
(UCAM); Graduação em
Engenharia de
Produção (UNIVERSO).
Professor da Faculdade
Sinergia. Orientador.
vidaltst@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/1582450655625961>

MACARINI, Daniele; VIDAL,
Douglas Ferreira. Inclusão de
pessoas com deficiência visual
em indústria de chicote
automotivo: proposta de
acessibilidade e adequação
ergonômica de posto de
trabalho na linha de produção.
**REFS – Revista Eletrônica
da Faculdade Sinergia,**
Navegantes, v. 14, n. 23, p.
40-54, jan./jul. 2023.

INTRODUÇÃO

A inserção das pessoas com deficiência no mercado de trabalho tem passado por muitas transformações e de acordo com diversas políticas públicas, a inclusão profissional da pessoa com deficiência passou a ser um direito legalmente instituído, independentemente do tipo de pessoa com deficiência, desde que compatível com a atividade que exerce.

Segundo o Censo de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), as oportunidades de emprego são atualmente a porta de entrada para a participação ativa na sociedade, a igualdade de oportunidades e aos direitos básicos à sobrevivência. Estima-se que 24% da população brasileira, aproximadamente 45 milhões de pessoas, possuem algum tipo de deficiência (IBGE, 2012).

No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, cerca de 3,4% da população de 2 anos ou mais declararam possuir dificuldade ou falta de visão, o que corresponde a 6,978 milhões de brasileiros, dos quais, 4% são mulheres e 2,7% homens. A PNS de 2019 ainda aponta que, pessoas com 18 anos ou mais equivalem a 4,2% da população e dentre estas, 8,1% não possuem instrução ou possuem ensino fundamental incompleto, 3,2% possuem ensino fundamental completo ou médio incompleto, 2,1% possuem ensino médio completo ou superior incompleto e apenas 1% possui ensino superior completo. Outro fator relevante apontado pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 destaca que apenas 2,3% estão inseridos no mercado de trabalho, enquanto 6,6% estão fora (IBGE, 2021).

Contratar pessoas com deficiência na empresa é um dever social de todo empreendimento que possui um número acima de cem funcionários, pois além de incentivar a inclusão, a iniciativa também garante o cumprimento da legislação - a inserção de pessoas com deficiência em ambientes corporativos, estimulando-os a crescerem profissionalmente e oportunizando o desenvolvendo de significados mais subjetivos, como autoestima, prazer, independência,

realização, sensação de aceitação e possibilidade de conviver com outras pessoas. Além das vantagens para o próprio trabalhador, a companhia também é beneficiada com um convívio mais heterogêneo, que incentiva a diversidade e o respeito pelo próximo.

Mas na prática, é possível incluir deficientes visuais, de forma produtiva, na indústria automotiva, mais precisamente, no posto de trabalho de inserção de fusíveis?

O ambiente de trabalho proporciona ao trabalhador uma série de fatores causadores de acidentes. A exposição aos agentes químicos, físicos, biológicos e mecânicos pode ser controlada, pois existem equipamentos para tal finalidade, diminuindo os riscos de acidentes e doenças. Na exposição a agentes ergonômicos, fatores humanos, tais como postura inadequada, ritmo excessivo de trabalho, monotonia nas atividades, controle rígido de atividades e levantamento de manuseio de carga dificultam seu controle, o que muitas vezes dificulta a adoção de medidas preventivas para a inclusão de uma pessoa com deficiência visual no ambiente corporativo, sendo necessário conhecer os riscos existentes no posto de trabalho para garantir que a inclusão seja feita de forma segura e produtiva ao colaborador.

Assim, o estudo dos postos de trabalho sob a ótica da ergonomia, associado a análise das limitações dos trabalhadores com deficiência visual gera o conhecimento fundamental para a construção e adequação de postos de trabalho a esses profissionais.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica de inclusão de trabalhadores com deficiência visual no posto de trabalho onde é feita a inserção de fusíveis em uma linha de montagem de chicotes elétricos para automóveis. Os objetivos específicos traçados foram: a) conhecer o posto de trabalho a ser estudado no processo produtivo da indústria automotiva; b) analisar os impactos que o posto de trabalho pode ter ao incluir um deficiente visual na atividade executada; c) avaliar métodos poka yokes para

desenvolvimento do posto de trabalho adaptado ao deficiente visual; d) desenvolver uma proposta de método e posto de trabalho fundamentado em princípios ergonômicos para inclusão de deficientes visuais em ambiente produtivo na indústria automotiva.

Neste trabalho foram analisadas condições relacionadas ao posto de trabalho de uma linha de montagem de chicote elétrico. O estudo traz uma abordagem voltada à análise da atividade auxiliada pelos princípios de análise ergonômica com o uso da ferramenta RULA e de acessibilidade, onde avaliou-se o posto de trabalho de inserção de fusíveis, bem como os impactos e métodos *poka yokes*, através de observações in loco com apoio de vídeos e

filmagens do processo, com aporte teórico na literatura existentes, principalmente de Lida e Guimarães (2016).

Por fim, após verificar situações de trabalho existentes na indústria automotiva, especificamente no posto de trabalho de inserção de fusíveis e as possibilidades de inclusão, para adequar e sugerir melhorias na produtividade, tornando o posto de trabalho analisado acessível para deficientes visuais, constatou-se que é possível introduzir de forma adequada o deficiente visual no posto através da implementação da sistema sonoro e sensor de movimento, bem como os demais componentes para adaptação do posto, como as identificações na linguagem Braille.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

1.1.1 Pessoas com deficiência e suas considerações históricas

A construção dos direitos humanos das pessoas com deficiência corresponde a quatro fases: 1) fase de intolerância, a deficiência simbolizava impureza, pecado ou castigo divino; 2) fase da invisibilidade das pessoas com deficiência; 3) uma fase orientada pela ótica assistencialista, pautada na perspectiva médica, da qual a deficiência era uma “doença a ser curada”; 4) a última fase orientada pelo paradigma dos direitos humanos, em que os direitos estão voltados à inclusão social, com foco na relação da pessoa com deficiência e na necessidade de eliminar obstáculos e barreiras ao exercício pleno dos direitos humanos (FERRAZ *et al.*, 2012).

A Constituição Federal e outros documentos legais garantem direitos iguais para os brasileiros com deficiência. De maneira geral, o discurso social também se caracteriza pela defesa desses direitos. No entanto, ainda há muitas mudanças até que se perceba que todas as pessoas com deficiência no país podem gozar de verdade dos direitos à educação, à saúde e ao trabalho em toda a vida social organizada (SASSAKI, 2002).

1.1.2 Tipos de deficiência

Dentre os tipos de deficiências, pode ser encontrada a incapacidade e a mobilidade reduzida. A incapacidade é aquela que ocorreu ou se estabilizou durante um período suficiente para não permitir recuperação ou ter possibilidade de ser alterada, apesar de novos tratamentos e recursos físicos. A mobilidade reduzida corresponde a uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa com deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida (BRASIL, 2004).

1.1.2.1 Deficiência Visual

A deficiência visual origina-se da perda da visão por doença ou outro fator que provoque uma alteração da função visual. Atinge grande parte da população mesmo com os avanços nos últimos anos em relação aos diagnósticos e aos tratamentos das doenças oculares (MOREIRA, 2014).

Segundo o Guia para ação - Cuidados com os olhos em sistemas de saúde, da

Organização Mundial de Saúde, 2,2 bilhões de pessoas no mundo possuem deficiência visual ou cegueira, sendo que, deste total, 1 bilhão poderia ter tido o quadro revertido (EYE..., 2022).

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde extraídos do IBGE – Censo 2010, existem 35.183.078 milhões de pessoas com deficiência visual, dentre estas, aproximadamente 506.377 mil são completamente cegas, 5.465.219 possuem grande dificuldade e 29.211.482 possuem alguma dificuldade (BRASIL, 2019). Já a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 aponta que cerca de 3,4% da população de 2 anos ou mais declararam possuir dificuldade ou falta de visão, o que corresponde a 6,978 milhões de brasileiros, dos quais, 4% são mulheres e 2,7% homens. A PNS de 2019 ainda aponta que, pessoas com 18 anos ou mais equivalem a 4,2% da população e dentre estas, 8,1% não possuem instrução ou possuem ensino fundamental incompleto, 3,2% possuem ensino fundamental completo ou médio incompleto, 2,1% possuem ensino médio completo ou superior incompleto e apenas 1% possui ensino superior completo. Outro fator relevante apontado pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 destaca que apenas 2,3% estão inseridos no mercado de trabalho, enquanto 6,6% estão fora (IBGE, 2021).

Brumer, Pavei e Mocelin (2004, p. 321) apontam que

[...] a falta ou redução de visão não é o principal obstáculo para a inclusão dos portadores de deficiência visual como cidadãos, plenos de direitos e deveres. Caso lhes sejam oferecidas as condições de aprendizado e os meios de desenvolver e aplicar suas habilidades, os PDVs têm condições de andar sozinhos, estudar, trabalhar e de participar da vida social, econômica, cultural e política da sociedade.

Nunes e Lomônaco (2008, p. 121) afirmam que “o desconhecimento sobre as possibilidades de desenvolvimento da pessoa cega ocasiona uma generalização indevida, ou seja, acredita-se que todos os cegos, têm as mesmas características e incapacidades”.

1.2 INDÚSTRIA DE TRABALHO E A INCLUSÃO

1.2.1 Mercado de trabalho, ambiente de trabalho e a inclusão

O trabalho é um direito social garantido na Constituição Federal de 1988, disposto no artigo 7º, que além de prever os direitos trabalhistas básicos, dispõe sobre a “proibição de qualquer discriminação no tocante a salário e critérios de admissão do trabalho portador de deficiência” (BRASIL, 1988).

Para uma efetiva inclusão da pessoa com “[...]deficiência na sociedade, impõe-se que sejam tomadas algumas medidas tais como: a eliminação das barreiras sociais, naturais, arquitetônicas ou mesmo legais, para que a desigualdade se torne a exceção, jamais a regra” (CHATT, 2010 *apud* OLIVEIRA, 2012, *on line*).

Para Lida e Guimarães (2016, p. 291), o posto de trabalho é uma unidade produtiva que envolve um trabalhador e o seu equipamento, bem como “[...] é a configuração física do sistema humano-máquina-ambiente”. Portanto, pode-se concluir que uma fábrica ou um escritório seriam formados de postos de trabalho (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Para Santos e Fialho (1995), um posto de trabalho próspero cria vantagens para desenvolvimento das capacidades humanas, leva em consideração as limitações, além de expandir e fortalecer resultados do sistema e de acordo com Lida e Guimarães (2016) para garantir a satisfação, a segurança do trabalhador e produtividade do sistema, algumas recomendações ergonômicas devem ser seguidas nos postos de trabalho.

Portanto, no ambiente de trabalho é essencial prover espaços adequados para que as pessoas, inclusive as pessoas com deficiências, desempenhem suas atividades de forma saudável e eficaz a fim de alcançar os índices de produtividade impostos pelas empresas.

1.3 ERGONOMIA

Para Lida e Guimarães (2016, p. 2), ergonomia, também conhecida como *human factors* (fatores humanos),

[...] é o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano. O trabalho aqui tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas os trabalhos executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar materiais, mas também todas as situações em que ocorre o relacionamento entre o ser humano e uma atividade produtiva de bens ou serviços. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais.

O escopo da ergonomia é muito amplo, abrangendo as seguintes atividades: a) planejamento e projeto, realizado antes da execução da obra; b) acompanhamento, avaliação e correção durante a execução da obra; c) análise posterior dos resultados do trabalho. Tais esforços são necessários para que o trabalho alcance o resultado desejado (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

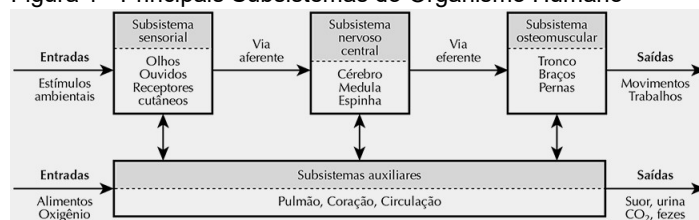
A Associação Internacional de Ergonomia - IEA (1961), no ano 2000, elaborou e adotou como definição de ergonomia “[...] uma disciplina científica que estuda as interações existentes entre os trabalhadores e os elementos do sistema, a partir da aplicação da teoria, dos princípios e dos métodos de projeto, e que tem por objetivo melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema” (IEA, 2000, *on line*).

1.3.1 Organismo Humano

Segundo Lida e Guimarães (2016), o organismo humano é uma “máquina”, sendo a mais complexa de todas. É composto por diversos órgãos que interagem entre si. Esse conjunto de órgãos é considerado como um sistema ou pode ser desdobrado em quatro subsistemas: sensorial, nervoso central, osteomuscular e auxiliares. “O subsistema sensorial - é a parte que capta estímulos do meio ambiente em forma de energia [...]”, ou seja, luz, vibrações sonoras e temperaturas. Capta também substâncias químicas como o paladar e odores. Esse sistema é composto

pelos olhos, ouvidos, receptores cutâneos, entre outros (IIDA; GUIMARÃES, 2016, p. 114).

Figura 1 - Principais Subsistemas do Organismo Humano



Fonte: Lehto e Buck (2008 *apud* IIDA; GUIMARÃES, 2016, p.115).

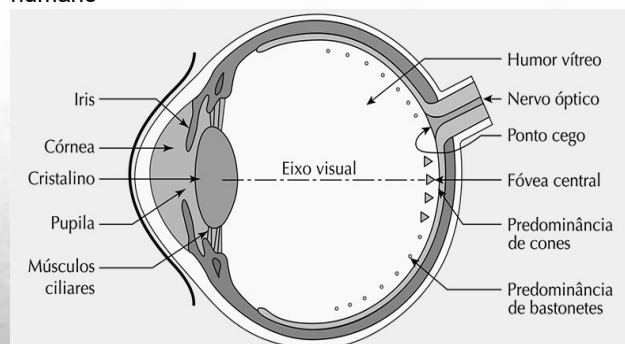
1.3.1.1 Visão

De acordo com Lida e Guimarães (2016, p. 117),

a visão é o sentido mais importante que possuímos, tanto para o trabalho como para a vida diária. [...] O globo ocular tem forma esférica, com estrutura que se assemelha a uma câmera fotográfica. É [também] revestido por uma membrana e fica cheio de líquido. Quando os olhos estão abertos, a luz passa através da pupila, que é uma abertura da íris. Tal como acontece na câmera fotográfica, a abertura da pupila ajusta-se automaticamente para controlar a quantidade de luz que penetra no olho. Essa abertura aumenta a penumbra e reduz sob luz forte.

O cristalino, que é a lente do olho, fica logo atrás da pupila. O foco é ajustado com alterações na curvatura da lente, provocada por pequenos músculos situados dentro do globo ocular, chamado de musculatura ciliar. No fundo do olho fica a retina. Na retina ficam as células fotossensíveis. A percepção visual apresenta características próprias e as principais correspondem a acuidade visual, acomodação, percepção de cores e convergências (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Figura 2 - Representação esquemática da estrutura do olho humano



Fonte: Lida e Guimarães (2016, p. 118).

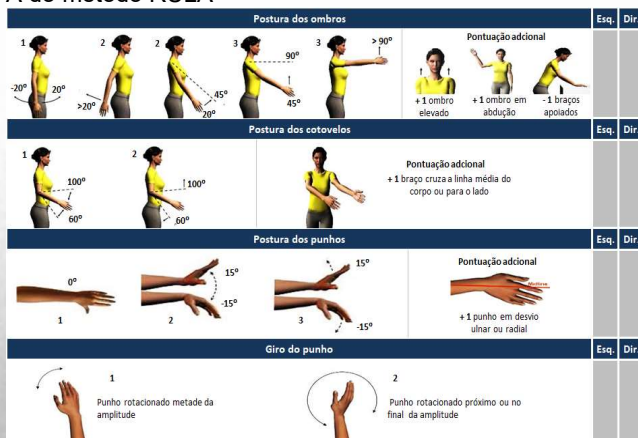
1.4 MÉTODO RULA PARA REGISTRO E ANÁLISE POSTURAL

1.4.1 Método Rula

O método RULA (*Rapid Upper-Limb Assessment*) foi desenvolvido em 1993 pelos pesquisadores Lynn McAtamney e Nigel Corlett, membros do *Institute for Occupational Ergonomics da University of Nottingham*. Trata-se de uma técnica de análise ergonômica que “avalia o trabalho muscular estático e as forças exercidas pelos segmentos corporais” (IIDA; GUIMARÃES, 2016, p. 92). O RULA usa observações adotadas pelos membros superiores (ombros, cotovelos, punhos e pescoço) e inferiores (tronco e pernas), e sua aplicação se dá sem a necessidade do uso de equipamentos específicos para o registro de suas observações posturais (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

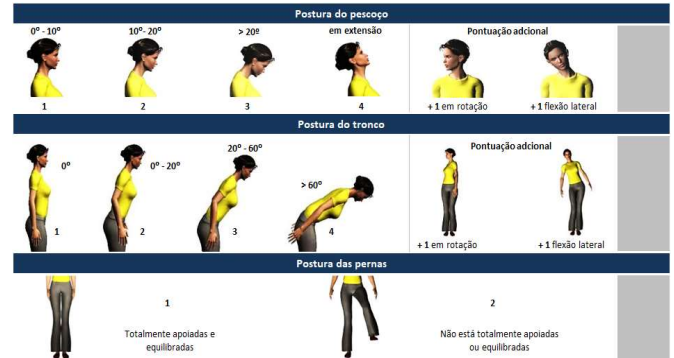
“A utilização do método RULA passa pela sequência de etapas de observação e registro das posturas de trabalho, distribuição de pontos para posturas dos segmentos corporais analisados e desenvolvimento de um plano de ação com base na pontuação final obtida” (MCATAMNEY; CORLETT, 1993 *apud* COUTO *et al.*, 2019, p. 5-6). Para tal análise, a Figura 3 apresenta as posturas avaliadas pelo método correspondente ao *escore A* que avalia pontuação dos braços, antebraços, mãos, punho e giro do punho e a Figura 4 apresenta as posturas avaliadas correspondente ao *escore B*, o qual avalia a pontuação do pescoço, pernas e tronco.

Figura 3 - Diagrama de pontuação para posturas do grupo A do método RULA



Fonte: Ergostore (2021).

Figura 4 - Diagrama de pontuação para posturas do grupo B do método RULA



Fonte: Ergostore (2021).

A pontuação das posturas correspondente ao *escore A* e *B*, são determinadas pela combinação dos pontos atribuídos à postura de cada segmento corporal, bem como a adição de pontuação para musculatura, força ou carga de ambos os grupos, onde primeiro deve-se atribuir a pontuação da posição do braço, antebraço e punho conforme a postura analisada, verificando o giro do punho para encontrar o *escore A*. O resultado irá compor o *escore C*. Em seguida, deve ser feita a análise da posição do pescoço, tronco e pernas. Esses valores irão compor o *escore B*. O resultado irá compor o *escore D*. Por fim, são adicionadas as pontuações do uso da musculatura e força ou carga para o resultado do *escore C* e *D*, onde a pontuação final é fruto da combinação das pontuações do *escore C* e *D*, mostrado no Quadro 1.

Figura 5 - Determinação da pontuação final pela combinação das pontuações C e D



Fonte: adaptado de McAtamney e Corlett (1993).

Uma vez obtido a pontuação final, é possível determinar em qual nível de ação se encontra a atividade analisada: pontuação 1-2, nível de ação 1, postura aceitável; pontuação 3-4, nível de ação 2, é necessário investigar, podem ser necessárias mudanças; pontuação 5-6, nível de ação 3, mudanças se fazem necessárias a curto prazo; pontuação 7, nível de ação 4, é preciso mudar imediatamente (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

Figura 6 - Classificação do nível de ação

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO		
NÍVEL 1	Pontuação de 1-2	Postura aceitável se não repetida ou mantida durante longos períodos
NÍVEL 2	Pontuação de 3-4	Investigar, possibilidade de requerer mudanças
NÍVEL 3	Pontuação de 5-6	Investigar, realizar mudanças rapidamente
NÍVEL 4	Pontuação de 7+	Mudanças imediatas

Fonte: adaptado de McAtamney e Corlett (1993).

1.5 MÉTODO DE TRABALHO POKA YOKE

A palavra Poka Yoke teve origem no Japão e significa "error-proofing" em inglês, sendo também chamada de "fool-proofing" ou "fail-safe" e "à prova de erros". A tradução para a palavra *Poka* é inadvertência, desatenção, descuido e *Yoke* é o verbo evitar. Para Shingo (1996) o *Poka Yoke* não se trata de um sistema de inspeção, mas de um método para detectar erros e/ou defeitos no processo de desenvolvimento de uma atividade organizacional, ou seja, prevenir erros e/ou defeitos frutos de tarefas repetitivas ou que dependem da memória do ser humano, por exemplo.

Ainda, como os dispositivos *Poka Yoke* (Foto 1) são auxiliares no processo de fabricação, eles podem ser localizados no

próprio componente, na linha de montagem ou em ferramentas específicas, e o uso pode prevenir erros de projeto, operação e máquina, o que tem muitas vantagens como eliminação de erros que podem causar não conformidade; erros de montagem, componentes invertidos ou ausentes; eliminação do desgaste de ferramentas e equipamentos e melhoria da produtividade (LESSE, 2002).

Foto 1 - Modelo *Poka Yoke* para posicionamento do conector e máscara de fusível



Fonte: arquivo da autora, 2020.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAIS

O presente trabalho foi realizado em uma empresa do setor automotivo, situada na cidade de Navegantes/SC. A empresa é líder global de tecnologia automotiva em assentos e sistemas elétricos e eletrônicos, sendo movida pelo compromisso com a inovação, a excelência operacional e a sustentabilidade. Para a realização desta pesquisa, avaliaram-se as posturas adotadas por um colaborador no posto de inserção de fusíveis na linha de painéis onde o processo se divide em quatro etapas, conforme Foto 2, que foram avaliadas individualmente para melhor enfoque nas análises.

Foto 2 - Etapas do posto de trabalho (continua...)



Fonte: arquivo da autora, 2020.

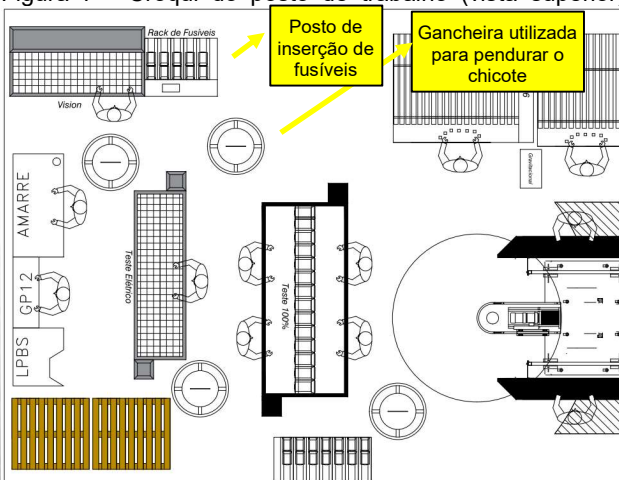
Foto 2 - Etapas do posto de trabalho (conclusão...)



Fonte: arquivo da autora, 2020.

As posturas adotadas pelo colaborador durante as quatro etapas foram avaliadas pelo método RULA, pois qualquer atividade desempenhada de forma instável acarretará má qualidade de vida do colaborador, bem como aumentará danos à saúde física, mental e cognitiva. O método aplicado permite mitigar os riscos e atuar de forma a fornecer ao colaborador melhor qualidade de vida, evitando desconfortos causados pelos equipamentos, como fadiga, dores musculares e estresse. Para a inserção do deficiente visual no posto estudado, buscou-se adequar ergonomicamente o ambiente, pois é importante possuir um ambiente de trabalho adequado para minimizar os desconfortos à saúde física, mental e cognitiva do colaborador.

Figura 7 - Croqui do posto de trabalho (vista superior)



Fonte: arquivo da Empresa de Chicote Automotiva, 2020.

2.2 MÉTODOS

Para a execução deste trabalho, empregou-se o método RULA na avaliação das posturas assumidas pelo colaborador do posto de inserção de fusíveis. Realizou-se observações *in loco* para avaliar as quatro etapas do processo, bem como as posturas adotadas pelo colaborador, efetuando registro fotográfico e filmagem do processo estudado para auxílio nas análises de posturas e esforços. O método permite observar os riscos e atuar na melhor qualidade de vida do colaborador, evitando desconfortos, fadiga, dores musculares e estresse.

Na sequência, e com base nas observações feitas, realizou-se análise postural de todas as etapas, individualmente, determinando a pontuação para as posturas assumidas pelo colaborador, enquadradas no *score* A e B, bem como a pontuação referente à musculatura para a manutenção das posturas e cargas. A partir da pontuação estabelecida, definiu-se a pontuação total e o enquadramento do nível de risco das tarefas executadas pelo colaborador. Posteriormente, desenvolveu-se um plano de ação para correção dos problemas encontrados, tendo como diretriz, o enquadramento do nível de ação e análise para inserção do deficiente visual no posto estudado.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

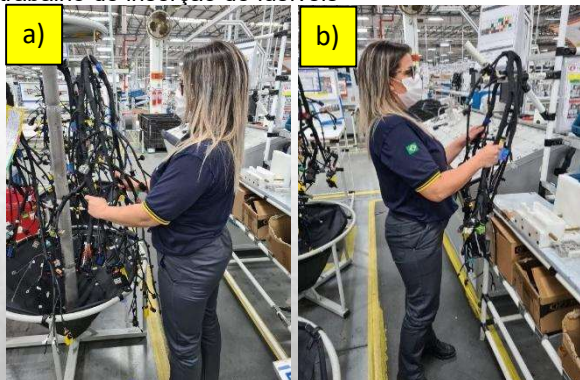
Para uma abordagem mais clara dos resultados, o estudo ergonômico foi dividido em quatro etapas.

3.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ETAPA 1

Na etapa 1, correspondente a coletar o chicote elétrico da gancheira e posicionamento no posto de inserção de fusíveis (Foto 3), o estudo demonstrou que o operador posiciona os ombros num ângulo de 45° com antebraço a amplitude de 100°. Os punhos são posicionados em ângulos de aproximadamente 15°, com rotação de metade da amplitude do punho. O pescoço se posiciona de forma reta, de 0° a 10° e não possui rotação ou flexão lateral. O tronco fica posicionado com inclinação de 0° e as pernas ficam totalmente apoiadas e em equilíbrio.

A pontuação para cada segmento corporal analisado e a pontuação do *escore* A e B, juntamente com os totais do *escore* C e D, já considerando as análises de força e musculatura são comparados e apresentados na Tabela 1. Para tal atividade não há adição de pontuação para musculatura, porém foi adicionado +1 para força, visto que o operador necessita segurar o chicote elétrico e posicioná-lo e o mesmo possui de 2kg à 2.5kg dependendo do nível de complexidade do chicote.

Foto 3 - Postura adotada referente a Etapa 1 para coletar o chicote elétrico da gancheira e posicioná-lo no posto de inserção de fusíveis. a) Postura assumida pelo colaborador para pegar o chicote da gancheira; b) Postura assumida pelo colaborador para colocar o chicote no posto de trabalho de inserção de fusíveis



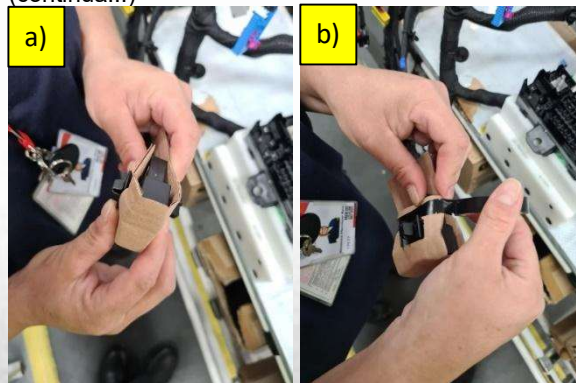
Fonte: arquivo da autora, 2020.

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ETAPA 2

Na etapa 2, a qual corresponde à adição de proteção de papelão a um dos conectores do chicote e, posteriormente, amarração (Foto 4), o estudo demonstrou que o operador posiciona o ombro esquerdo num ângulo de 20° e ombro direito à 45° com antebraço a amplitude de 100°. Os punhos são posicionados em ângulos de aproximadamente 15°, com rotação de metade da amplitude do punho. O pescoço se posiciona de forma com inclinação entre 10° e 20° com rotação lateral +1, sem flexão lateral. O tronco fica posicionado com inclinação de 0° e as pernas ficam totalmente apoiadas e em equilíbrio.

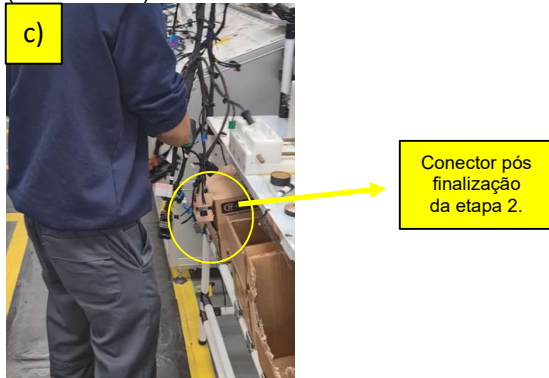
A pontuação para cada segmento corporal analisado e a pontuação do *escore* A e B, juntamente com os totais do *escore* C e D, já considerando as análises de força e musculatura são comparados e apresentados na Tabela 1. Para tal atividade não há adição de pontuação para musculatura e de força, visto que o operador não necessita esforço para adicionar a proteção de papelão ao conector e adicionar a fita de amarre para fixação.

Foto 4 - Postura adotada referente a Etapa 2 para adição de proteção de papelão a um dos conectores do chicote e posteriormente amarração do mesmo. a) Postura assumida pelo colaborador para segurar o conector e posicionar a proteção de papelão no conector; b) Postura assumida pelo colaborador para amarrar a proteção de papelão no conector; c) Resultado após finalização da etapa 2 (continua...)



Fonte: arquivo da autora, 2020.

Foto 4 - Postura adotada referente a Etapa 2 para adição de proteção de papelão a um dos conectores do chicote e posteriormente amarração do mesmo. a) Postura assumida pelo colaborador para segurar o conector e posicionar a proteção de papelão no conector; b) Postura assumida pelo colaborador para amarrar a proteção de papelão no conector; c) Resultado após finalização da etapa 2 (conclusão...)



Fonte: arquivo da autora, 2020.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ETAPA 3

Na etapa 3, correspondente à adição do *cover* (proteção plástica) na traseira do conector para proteção e fixação com uma cinta (Foto 5), o estudo demonstrou que o operador posiciona o ombro esquerdo num ângulo de 20° e ombro direito à 45° com antebraço a amplitude de 100° . Os punhos são posicionados em ângulos de aproximadamente 15° , com rotação de metade da amplitude do punho. O pescoço se posiciona com inclinação entre 10° e 20° com rotação lateral +1, sem flexão lateral. O tronco fica posicionado com inclinação de 0° e as pernas ficam totalmente apoiadas e em equilíbrio.

A pontuação para cada segmento corporal analisado e a pontuação do *score* A e B, juntamente com os totais do *score* C e D, já considerando as análises de força e musculatura são comparados e apresentados na Tabela 1. Para tal atividade não há adição de pontuação para musculatura, porém foi adicionado +1 para força ao *score* A, visto que o operador executa determinado esforço para posicionar a proteção plástica ao conector e puxar a cinta para fixação ao ramal.

Foto 5 - Postura adotada referente a Etapa 3 para adição do *cover* (proteção plástica) na traseira do conector para proteção e fixação com uma cinta. a) Postura assumida pelo colaborador para segurar o conector de fusível e inserir o *cover* (proteção plástica); b) Postura assumida pelo colaborador para adicionar a cinta para fixar o *cover* no ramal do conector e remover o excesso de cinta com a pistola.



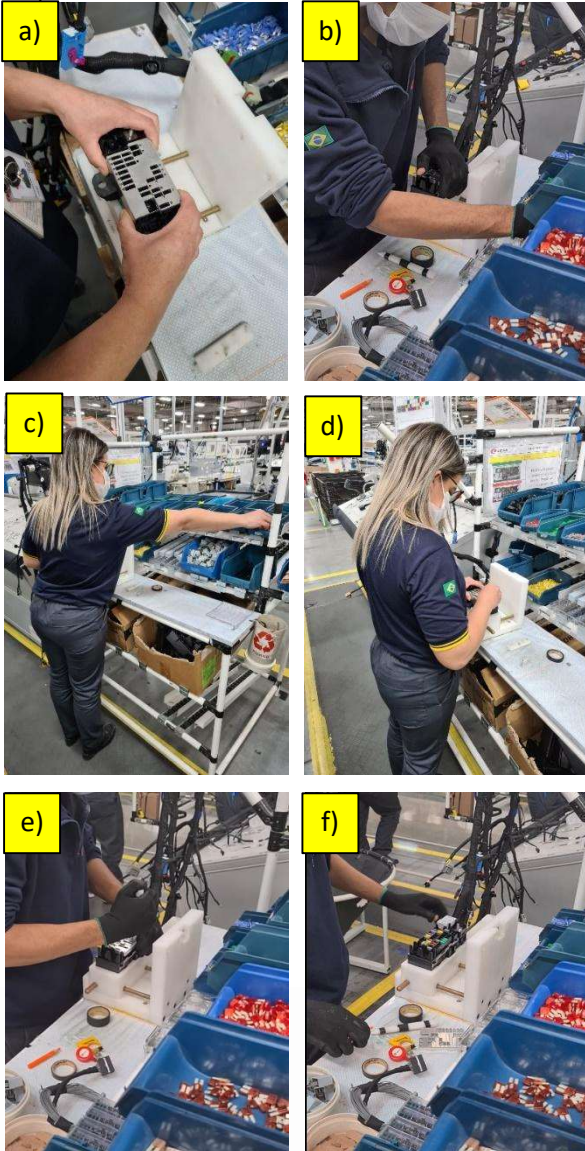
Fonte: arquivo da autora, 2020.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ETAPA 4

Na etapa 4, que corresponde a posicionar o conector do fusível no *holder*, selecionar nível chicote, adicionar máscara e fusíveis (Foto 6), o estudo demonstrou que o operador posiciona os ombros num ângulo de 45° a 90° com elevação de +1, com antebraço em amplitude de 100° com adição de +1 devido ao cruzamento a linha média do corpo. Os punhos são posicionados em ângulos de aproximadamente 15° , com rotação próxima ao final da amplitude do punho. O pescoço se posiciona de forma com inclinação $>20^\circ$ com rotação lateral +1, sem flexão lateral. O tronco fica posicionado com inclinação de 0° com adição de +1 para rotação e as pernas ficam totalmente apoiadas e em equilíbrio.

A pontuação para cada segmento corporal analisado e a pontuação do *score* A e B, juntamente com os totais do *score* C e D, já considerando as análises de força e musculatura são comparados e apresentados na Tabela 1. Para tal atividade há adição de pontuação para musculatura, visto que o operador necessita de grande esforço para fixar os fusíveis ao conector com grande repetitividade, >20 vezes por nível de chicote produzido.

Foto 6 - Postura adotada referente a Etapa 4 para posicionar o conector do fusível no holder, selecionar nível chicote, adicionar máscara e fusíveis. a) Postura assumida pelo colaborador para posicionar o conector de fusível no holder e adicionar máscara e fusíveis; b), c) e d) Postura assumida pelo colaborador para adicionar os fusíveis conforme ajuda visual a máscara de fusíveis; e) Postura assumida pelo colaborador para fixar os fusíveis no conector; f) Resultado pós finalização da etapa 4.



Fonte: arquivo da autora, 2020

Nas etapas estudadas não há nenhum método *poka yoke* aplicado para que uma pessoa com deficiência visual total possa ser inserida ao posto de trabalho para execução da tarefa proposta, bem como não há nenhum piso tátil ou acessibilidade na empresa estudada para tal deficiência.

Em comparação aos escores C e D das etapas apresentadas acima, destaca-se a etapa 4 (inserção de fusíveis) com maior escore (7 – nível 4), a qual requer estudo e mudança

imediate. Para os demais, o escore ficou em 3, ou seja, nível 2.

Tabela 1 - Comparativo dos escores C e D das Etapa 1, 2, 3 e 4

Etapa	Escore A		Músculos		Força		Escore C	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
Etapa 1	2	2	0	0	1	1	3	3
Etapa 2	2	3	0	0	0	0	2	3
Etapa 3	2	3	0	0	0	1	2	4
Etapa 4	5	5	0	1	0	0	5	6

Etapa	Escore B		Músculos		Força		Escore D	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
Etapa 1	1		0		1		2	
Etapa 2	3		0		0		3	
Etapa 3	3		0		0		3	
Etapa 4	5		1		0		6	

Etapa	Final	
	Esq.	Dir.
Etapa 1	3	3
Etapa 2	3	3
Etapa 3	3	3
Etapa 4	7	7

Fonte: elaborado pela autora, 2020.

3.5 COMPARATIVO DE SCORE DE CADA ETAPA DO PROCESSO

Para as análises ergonômicas durante as quatro etapas relatadas, avaliou-se os escores finais de cada operação. Esses escores consistem em:

- ❖ **Escore final: 3 → Nível 2** (investigar, mudanças podem ser necessárias)
 - **Etapa 1:** o indicador de maior grau corresponde a postura dos ombros que obteve classificação 2, visto que o operador faz grande esforço ao segurar o chicote para deslocamento.
 - **Etapa 2:** o indicador de maior grau corresponde à postura dos punhos que obteve classificação 2, visto que o operador faz movimento repetitivo para fixar o papelão ao conector.
 - **Etapa 3:** o indicador de maior grau corresponde a postura do pescoço que obteve classificação 3, visto que o operador mantém o mesmo em ângulo >20 e faz rotação lateral para segurar o componente.
- ❖ **Escore final: 7 → Nível 4** (investigar e mudar imediatamente)
 - **Etapa 4:** o indicador de maior grau corresponde a postura dos ombros e

postura do pescoço com classificação 4, além de alta classificação na postura/giro dos punhos e postura do tronco devido ao grande número de processos que o operador executa nesta etapa.

3.6 DESENVOLVIMENTO DE PLANO DE AÇÃO COM FOCO NA ADEQUAÇÃO ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO, PARA INSERÇÃO DE TRABALHADORES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Com o objetivo de nortear e estabelecer prioridade para desenvolvimento de melhorias ergonômicas que possibilitem aumentar o nível de segurança e conforto do posto de trabalho, com o objetivo de possibilitar a inclusão de deficientes visuais nesse posto, utilizou-se o fundamento da metodologia *poka yoke* que possibilita executar as etapas do processo de forma específica, prevenindo erros de operação e eliminando não conformidades de montagem como componentes invertidos ou ausentes.

Buscando minimizar as exigências posturais que o colaborador executa durante as quatro etapas relatadas e avaliando o *score* de maior pontuação, buscou-se desenvolver ações pontuais de melhoria de processo do *score* de nível 4, visando reduzir a pontuação final e possibilitando a inserção do deficiente visual ao posto de trabalho ergonomicamente ajustado para o bem-estar do colaborador. Essas ações estão detalhadas no Quadro 1:

Quadro 1 - Propostas para ajuste de posto de trabalho ergonômico para inserção de deficiente visual

AÇÕES	OBJETIVOS
Inclinação da bancada ao qual é posicionado o conector para inserção dos fusíveis	Melhor angulação do pescoço
Elevação da bancada, com sistema de ajuste para adequação conforme altura do colaborador do posto de trabalho	Menor impacto de altura e esforço do colaborador para pegar componentes na parte superior do posto
Modificação das caixas de armazenamento dos fusíveis (caixa BIN – azul) para sistema de caixa acoplada a base do posto	Maior proximidade ao <i>holder</i> do conector e diminuição do ângulo de movimentação dos braços e mãos
Alterar posicionamento do <i>holder</i> que está na lateral	Utilização da área ótima de ergonomia

do posto para o centro do posto	
Dispositivo de fixação dos fusíveis simultâneos	Redução do trabalho repetitivo >20 para uma única aplicação de força
Implementar identificações em linguagem Braille das instruções de processos e caixa de fusível	Leitura das instruções e identificação para deficiente visual
Adequação do posto com componentes para iniciar piloto de adequação: – 01 kit de teste elétrico, sendo: 01 computador, 01 teclado em Braille, 01 licença de teste, 01 rack de 256 pontos, 01 <i>flat cable</i> de 2m e 01 fonte de alimentação; – 20 sensores de proximidade; – 01 caixa de som para desktop; – 20 suportes para sensores; – 01 régua de tomadas de alimentação; – estrutura para enclausuramento dos circuitos elétricos; – cabos de interligação dos sensores.	Inserção do deficiente visual com componentes <i>poka yoke</i> onde o kit de teste elétrico permitirá enviar através de fone de ouvido instruções sonoras para que o operador possa executar a atividade. O sensor de proximidade será inserido nas caixas de componentes e irá indicar qual caixa corresponde a ação que a instrução sonora solicitou. Exemplo de instrução sonora: – pegar fusível de 10A (amperes) azul, localizado na linha superior à sua direita, segunda caixa; – inserir fusível de 10A (amperes) azul na máscara <i>poka yoke</i> , linha superior, cavidade 5.

Fonte: elaborado pela autora, 2020.

Estima-se que a adoção das medidas propostas influencie na pontuação das posturas atribuídas ao punho, torção do punho, tronco, pernas e principalmente dos ombros e pescoço que possuem a maior pontuação dentro do *score*, onde na análise simulada da etapa 4, com as ações implementadas, o estudo demonstra que o operador posicionará os ombros num ângulo de 20° a 45° sem elevação, com o antebraço em amplitude de 60 à 100° sem cruzamento a linha média do corpo, pois o posto de trabalho terá regulagem de altura e caixas acopladas na zona ótima de ergonomia. Os punhos são posicionados em ângulos de aproximadamente 15°, com rotação de metade da amplitude do punho. O pescoço se posiciona com inclinação de 0° a 10° sem rotação lateral e flexão lateral devido ao novo posicionamento do *holder* do conector que será angulado. O tronco fica posicionado com inclinação de 0° sem adição de pontuação para rotação e flexão lateral, e as pernas ficam totalmente apoiadas e

em equilíbrio, postura possível devido a análise ergonômica estudada e adequação do posto de trabalho para inserção do deficiente visual.

A pontuação para cada segmento corporal analisado e a pontuação do *escore* A e B são representados na Figura 8 juntamente com os totais do *escore* C e D já considerando as análises de força e musculatura. Para tal atividade não há adição de pontuação para musculatura e força, visto que o operador não necessitará de grande esforço para fixar os fusíveis ao conector devido ao desenvolvimento de dispositivo de fixação simultâneo de fusíveis que reduziu a movimento e força do operador de >20 para 1, única aplicação.

Figura 8 - Determinação da pontuação final pela combinação das pontuações C e D

Escore A		Musculos		Força		Escore C	
Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
3	3	0	0	0	0	3	3

+

Escore B		Musculos		Força		Escore D	
Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
1	1	0	0	0	0	1	1

=

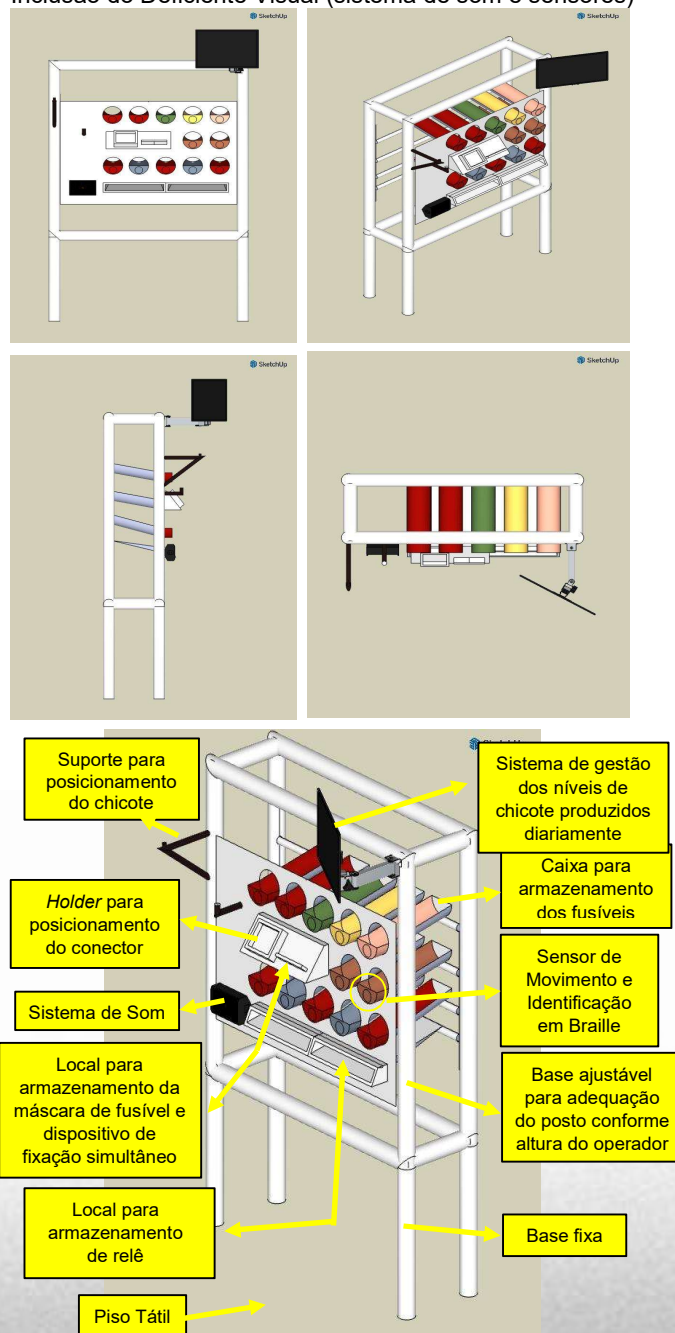
Final	
Esq.	Dir.
3	3

Fonte: adaptado de Mcatamney e Corlett (1993).

Considerando a adequação do posto de trabalho (Figura 9), é possível prosseguir com as modificações propostas para ajuste ergonômico e adequação do posto para inserção do deficiente visual, pois a análise demonstra uma melhor pontuação aos níveis de ações posto ao qual possibilitou adequação e melhoramento das condições atuais para o bem-estar do operador e, com isso, a possibilidade de adequação do sistema sonoro e de sensores para inclusão do deficiente visual na atividade proposta. Para as etapas 1, 2, e 3 haverá um rebalanceamento na linha, sendo removido das atividades executadas hoje pelo operador a inserção de visíveis, visto que essas etapas demandam movimentação inadequada para o operador com deficiência visual e que resultará em tempo adicional para execução da atividade. Para tais postos, não há necessidade de adequação ergonômica, pois já estão enquadrados na ação de nível 2 (investigar, mudanças podem ser necessárias) e não serão adaptados ao deficiente visual.

De modo geral e comparando o *escore* atual da etapa 4 com a estimativa feita da mesma etapa depois das melhorias propostas, o estudo apresentou um decréscimo de aproximadamente 42,86% da pontuação atual, indicando uma redução do nível de ação de nível 4: pontuação 7, é preciso mudar imediatamente, para nível 2: pontuação 3, é necessário investigar, podem ser necessárias mudanças, conforme orientam Lida e Guimarães (2016).

Figura 9 - Croqui referente ao novo posto de trabalho para inserção dos fusíveis com Proposta de Ergonomia e Inclusão do Deficiente Visual (sistema de som e sensores)



Fonte: elaborado pela autora, 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise e discussão dos resultados obtidos, pode-se concluir que o método RULA se mostrou adequado na análise postural do colaborador envolvido nas etapas 1, 2, 3 e 4 do posto de fusível, pois permitiu avaliar detalhadamente as posturas de cada segmento corporal e o desenvolvimento de ações de correção que visem combater pontualmente os principais problemas encontrados, principalmente na etapa 4.

A aplicação do método indicou também que a forma com que a etapa 4 é executada atualmente, oferece grandes condições para surgimento de lesões e doença do trabalho, bem como inviabilidade de adaptação do posto para o deficiente visual, pois se enquadra no nível 4 e requer ações imediatas para mudança na forma de execução da atividade.

O posto de trabalho deve ser desenvolvido para reduzir as exigências físicas e cognitivas, tendo como objetivo ficar dentro da área de alcance dos movimentos corporais e organizar as informações de modo a facilitar sua percepção, ou seja, o posto de trabalho deve

envolver o operador de forma que ele possa realizar o trabalho com conforto, eficiência e segurança, porém o posto atual traz condições inapropriadas para a inserção do deficiente visual, pois não há identificação de instruções de processos ou ferramentas com Braille, bem como não há um sistema robusto de *poka yoke* para execução da atividade e não há um sistema sonoro e com sensores de movimento para possibilitar a execução da atividade do deficiente visual, garantindo a qualidade e continuidade do processo.

Estima-se, após simulação utilizando o método ergonômico RULA, que as ações propostas possam reduzir o nível de risco em aproximadamente 42,86% da pontuação atual, pois estão voltadas a atuarem pontualmente nos seguimentos corporais que hoje apresenta maior índice de pontuação e, com isso, introduzir de forma adequada o deficiente visual no posto através da implementação da sistema sonoro e sensor de movimento, bem como os demais componentes para adaptação do posto, como as identificações na linguagem Braille.

REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 14 nov. 2020.

BRASIL. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 14 nov. 2020.

BRASIL. **Censo Demográfico 2020 e o mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde. 2019. Slide.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cpd/arquivos/cinthia-ministerio-da-saude>. Acesso em: 13 nov. 2020.

BRUMER, A.; PAVEI, K.; MOCELIN, D. G. Saindo da "escuridão": perspectivas da inclusão social, econômica, cultural e política dos portadores de deficiência visual em Porto Alegre. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 6, n. 11, p. 300-327, jan./jun. 2004.

COUTO, D. E. *et al.* Aplicação do método rula para análise da postura adotada por um trabalhador durante o processo de soldagem de chapas de aço pela técnica de arco submerso: proposta de ações. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 38., 2019, Maceió, Alagoas. **Anais [...]**. Maceió: ENEGEP, 2018. Tema: A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil.

ERGOSTORE. **Seu kit.** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: dan.macarini@gmail.com, 5 out. 2021.

EYE care in health systems: guide for action. Geneva: World Health Organization; 2022. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/354382/9789240050068-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 nov. 2022.

FERRAZ, C. V. *et al.* (coord.). **Manual dos direitos das pessoas com deficiência.** São Paulo: Saraiva, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010 - Resultados Gerais da Amostra - Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.** Publicação, 29 dez. 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>. Acesso em: 22 set. 2020.

IBGE - AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **PNS 2019:** país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Atualizado em 06 out. 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-um-tipo-de-deficiencia>. Acesso em: 19 out. 2021.

IEA - INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **What Is Ergonomics (HFE)?** Suíça, 2000. Disponível em: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 14 nov. 2020.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. de M. **Ergonomia:** projeto e produção. 3. ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2016. 2ª impressão 2018.

LESSE, D. C. **Gestão da melhoria contínua da qualidade e produtividade em uma célula de**

produção. Orientador: Paulo Remi G. Santos. 2002. 80 f. Monografia (MBA em Gerência de Produção) – Universidade de Taubaté, Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e Secretariado, São Paulo, 2002.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. UK. **Applied Ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.

MOREIRA, L. Cegueira sobre a visão médica. *In:* MOSQUERA, C. F. F. (org). **Deficiência visual:** do currículo aos processos de reabilitação. Curitiba: Editora do Chain, 2014. p. 67-92.

NUNES, S. da S.; LOMÔNACO, J. F. B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 119-138, jan./jun., 2008.

OLIVEIRA, H. G de. Inclusão social das pessoas portadoras de necessidades especiais sob os aspectos da nova hermenêutica constitucional. **Conteúdo jurídico**, Direito Constitucional, Publicado em 22 jun. 2012. Disponível em: <http://conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/29640/inclusao-social-das-pessoas-portadoras-de-necessidades-especiais-sob-os-aspectos-da-nova-hermeneutica-constitucional>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SANTOS, N. dos; FIALHO, F. A. P. **Manual de análise ergonômica do trabalho.** Curitiba: Gênese Editora, 1995.

SASSAKI, R. K. Implicações do paradigma da inclusão para o emprego de pessoas com deficiência. **Fórum**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 9-18. jan./jun. 2002.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção:** do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.