

REDUÇÃO DO ÍNDICE DE ABSENTEÍSMO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ERGONÔMICOS NO SETOR DE SOLDA.

Nunes de Souza, Alexandre.¹

Barreto Amoedo, Bruno.²

Souto Campos, Paola.³

Resumo: O presente artigo abordará a aplicação de conceitos ergonômicos, visando a relação do homem e seu local de trabalho, possibilitando o conforto adequado, aumentando assim a eficiência, e conseqüentemente a produtividade e lucro. Métodos para a prevenção de acidentes, patologias referentes aos vários tipos de atividade exercida como: lesões por esforços repetitivos, má postura, causando males que venham comprometer o desempenho e a saúde do trabalhador. As condições de trabalho, é a principal causadora de problemas referente a saúde dos funcionários, com isso, as ferramentas de trabalho, brainstorming e diagrama de Ishikawa (espinha de peixe), foram utilizadas para elaboração de ideias visando uma solução para os problemas detectados. Assim foi realizado o aprimoramento na área de soldagem, buscando a qualidade para os trabalhadores, assim reduzindo de forma eficaz os acidentes e afastamentos, eliminando os movimentos inadequados, melhorando a postura dos colaboradores, aumentando a eficiência e obtendo resultados satisfatórios.

Palavras chaves: Absenteísmo. Ergonomia. Ferramentas da qualidade.

¹Graduando em Engenharia Mecânica na Universidade Uninorte – E-mail: Alexandre.aposan.aa18@gmail.com

² Graduando em Engenharia Mecânica na Universidade Uninorte – E-mail: bruno.barreto.a@gmail.com

³ Doutora em Diversidade Biológica na Universidade (UFAM) – E-mail: Paola.campos@uninorte.com.br

REDUCTION OF THE ABSENTEEISM INDEX IN THE SOLUTION OF ERGONOMIC PROBLEMS IN THE WELDING SECTOR.

ABSTRACT: This article will deal with the application of ergonomic concepts, aiming at the relationship between man and his workplace, allowing adequate comfort, thus increasing efficiency, and consequently productivity and profit. Methods for the prevention of accidents, pathologies related to the various types of activity carried out such as: repetitive strain injuries, poor posture, causing ills that will compromise the performance and health of the worker. The working conditions are the main cause of problems related to the health of the employees, with the work tools, brainstorming and diagram of Ishikawa (fishbone), were used to elaborate ideas for a solution to the problems detected. This was achieved by improving the welding area, seeking quality for workers, thus effectively reducing accidents and removals, eliminating inadequate movements, improving employees' posture, increasing efficiency and obtaining satisfactory results.

Key words: absenteeism, ergonomics, quality tools.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a definição dada pela Ergonomics Research Society, ergonomia é formada como:

Segundo IIDA(1998) o estudo da relação meio a meio de o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a execução das competências de fisiologia, psicologia e anatomia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

Segundo Abergó (2000), a ergonomia frisa modificar os sistemas de trabalho para ajustar a atividade existente nele, às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro.

Nesse ambiente laboral adequado e produtivo nas empresas? Essa reflexão sobre o assunto é relevante às empresas e a seus servidores em razão de informá-los sobre a ergonomia e seus benefícios. Os estudos sobre ergonomia são incipientes e, em consequência, também sua aplicabilidade nas empresas. Esse quadro pode mudar com a valorização dos colaboradores pelas organizações que se preocupam com o bem-estar físico, emocional e psicológico dos mesmos. A análise do trabalho busca encontrar dados que permitam a diminuição da disfunção do sistema de produção, entre as atividades prescritas do trabalho e a atividade real do trabalhador. Essa abordagem ergonômica leva em conta a relação direta entre o trabalhador e o trabalho em diversos níveis. Assim, o estudo deste conjunto pode abranger outras estruturas técnicas, ergonômicas e sociais em que o trabalho está inserido. Os objetivos práticos da ergonomia são: saúde, segurança, satisfação dos trabalhadores, resultado do bom relacionamento com as atividades desenvolvidas, o que acaba acarretando a eficiência do trabalho.

Assim, este estudo tem como objetivos: apresentar uma introdução à Ergonomia, analisar os seus conceitos físicos e ambientais e abordar peculiaridades das condições antropométricas das pessoas, demonstrando sua importância e benefícios no cotidiano das jornadas de trabalho, como na prevenção de doenças ocupacionais e para proporcionar um ambiente laboral adequado, confortável e produtivo aos colaboradores da organização.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ERGONOMIA

Para o Ministério do Trabalho e Emprego (2008) a Norma Regulamentadora 17 visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente com isso se diz que a ergonomia é um estudo científico de adaptação dos instrumentos, condições e ambiente de trabalho às capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas do homem.

Para LAVILLE (1997) a Ergonomia vem para estudar o desempenho do homem em atividade, com o intuito de aplicá-lo a concepção de tarefas, instrumentos, máquinas e sistemas de produção, para que o homem possa desenvolver suas atividades com o máximo de conforto, eficiência e segurança.

Segundo Vieira (2000), nos traz que a segurança é a prevenção de perdas. Este autor comenta que a saúde dos trabalhadores depende de três pontos básicos: o legal, o educacional e o técnico. O legal é representado pela existência de leis fortes que obriguem os empresários a cumprir com as normas de segurança e saúde no trabalho. O educacional é manifestado pela conscientização dos empregadores para o controle dos riscos no ambiente e no modo de produção, e pela instrução dos trabalhadores quanto aos riscos existentes no trabalho e na sua prevenção, enquanto que o técnico faz uso de tecnologias adequadas através da Engenharia, desde o projeto de ambientes e equipamentos na execução de produção. Estes fatores são indispensáveis para a obtenção das condições favoráveis a segurança e a saúde dos trabalhadores.

3. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Segundo Trivellato (2010), a fim de, que ocorram melhorias, existem meios que facilitem o reconhecimento e gestão das mesmas. Esses meios são chamados de métodos e ferramentas. O método é a sequência lógica para se atingir a meta desejada. Já as ferramentas são os recursos a serem utilizadas no método.

Contudo para Filho (2011), essa melhoria só se tornará possível com a mobilização de recursos, com a responsabilidade da direção e com a medição, análise e melhoria do processo produtivo, levando em consideração, possíveis agravantes decorrentes de falhas no processo. Garantindo a melhoria na produção sem descartar suas perdas.

4. BRAINSTORMING.

Esta ferramenta é estabelecida como um processo destinado à criação de ideias/sugestões criativas, que possibilitem exceder os limites e os paradigmas dos membros de uma equipe definida.

Para Ceccato (2011), o Brainstorming é conceituado como tempestade de ideias. É um processo coletivo onde as pessoas lançam ideias de forma livre, não devendo haver críticas e devendo acontecer no menor espaço de tempo possível.

O Brainstorming busca pela diversidade de opiniões, partindo de um processo baseado na criatividade e da interação de um determinado número de pessoas. Podendo ser dividido em clareza e objetividade na apresentação do assunto, problema ou situação; geração e documentação de ideias e por fim, análise e seleção de ideias. (CECCATO, 2011, p.21).

Outro método de difundir ideias é feito por intermédio do Brainwriting, conhecido também como Brainstorming fechado, sua única diferença é que as opiniões dos participantes são fornecidas por escrito. As ideias dos participantes não são expostas, o que reduz o risco de críticas e inibições.

5. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (Espinha-de-Peixe)

O Diagrama Espinha-de-Peixe tem como finalidade explorar e indicar todas as causas possíveis de uma condição ou um problema específico. O Diagrama de Causa e Efeito foi criado para representar a conexão a meio de o efeito e todas as possibilidades de causas que podem ocasioná-lo. Igualmente conhecido como Diagrama de Ishikawa, foi elaborado por Kaoru Ishikawa, da Universidade de Tóquio, em 1943, onde foi utilizado para explicar para a equipe de engenheiros da Kawasaki Steel Works como vários fatores podem ser explicados e relacionados.

Para Trivellato (2010) este diagrama é usado com intenção de imaginar, em grupamento, as razões fundamentais em segundo lugar de um contratempo, ampliar a visão das possíveis causas de um problema, enriquecendo a sua análise e a identificação de soluções, servindo ainda para analisar processos em busca de melhorias.

Para que a utilização do diagrama tenha um resultado eficiente, Werkema (2006) faz algumas considerações, sempre que for se construir um diagrama, o maior número de pessoas envolvidas com o efeito deve estar presente para que não seja esquecida nenhuma informação relevante. Pode-se usar, por exemplo, um “brainstorming”. (TRIVELLATO, 2010, P.21).

Segundo Trivellato (2010) para se estabelecer o grau de importância das causas, deve-se basear sempre que possível em dados e não somente na experiência das pessoas a fim de que se evitem as chances de equívocos. Para que seja facilitado o uso de dados, é desejável que as causas e os efeitos sejam mensuráveis.

6.O. CICLO PDCA

Para Neves (2007) como o próprio nome “ciclo” sugere, esse método representa um processo sem fim, fazendo repetidamente um questionamento dos trabalhos detalhados de um determinado processo. Cada vez que se conclui a última etapa do ciclo, se inicia novamente a primeira etapa e recomeça novamente o PDCA.

Sendo então o ciclo PDCA definido como sendo a sequência de atividades percorridas de uma maneira cíclica para melhorar as práticas de organizações dos processos de fabricação, administrativos ou de negócios da empresa. (TRIVELATTO, 2010, p. 22)

O ciclo PDCA é composto de quatro etapas que são: planejar, executar, checar e agir, derivadas respectivamente das iniciais na língua inglesa: Plan, Do, Check, Act. Agostinetto (2006), executadas em cada etapa da seguinte maneira:

Segundo Nascimento (2011) Plan – Planejar: é a fase em que o plano é traçado. Nesta fase se fixa a diretriz de controle, ou seja, definem-se os itens de controle e estabelecem metas para estes itens.

Segundo Nascimento (2011) essa parte do módulo PLANEJAR irá tratar exclusivamente da análise detalhada do problema detectado, através dos fatos e dados, ou seja, irá descobrir todas as características do problema em questão por meio de coleta de dados. Nesta fase de reconhecimento do problema é aconselhável que se despenda o maior tempo possível, pois quanto mais estratificado estiver o problema, mais fácil será resolvê-lo.

Para Melo (2011) explanando-se essa premissa, todas as pessoas que trabalham na empresa e que, independente do cargo que ocupam, estão envolvidas com o problema identificado e podem contribuir para a solução do mesmo.

Para Neves (2007), Do – Executar: coloca-se o plano em prática, estabelecem-se treinamentos no método a ser utilizado. Nesse passo, ocorre a coleta de dados, para futura verificação na fase de checagem.

Campos (2004) essa segunda etapa da fase consiste em executar o plano de ação proposto. Uma vez amplamente divulgado e ciente da compreensão de todos os envolvidos, o plano de ação poderá ser colocado em prática.

Para tanto, durante a execução do plano de ação, deve-se efetuar verificações periódicas no local onde as ações estão sendo efetuadas, a fim de manter o controle e eliminar dúvidas que possam ocorrer ao longo da execução.

Andrade e Melhado (2013) Check – Checar: nessa fase, a organização deve executar a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior.

Essa fase irá se basear nos resultados das ações procedentes da fase de planejamento, e devido a esse fato, todas as ações deverão ser monitoradas e formalizadas adequadamente na fase EXECUTAR, para que a verificação seja mais eficaz possível. (NASCIMENTO, 2011, p.21).

Neves (2007) a análise de dados desta fase indicará se o processo está de acordo com o planejado.

Act – Agir: realizam-se ações para corrigir trabalhos que possam ter desviado do padrão, investigam-se as causas e tomam-se ações para não repeti-los e melhora-se o sistema de trabalho e o método. Em outras palavras, essa fase é dividida em duas partes: atuar corretivamente e preventivamente.

Para Neves (2007) no caso de as metas terem sido alcançadas, origina-se a primeira etapa do próximo PDCA, permitindo que se faça o processo de melhoria contínua atuando preventivamente no processo em questão.

Para se melhorar continuamente não basta encontrar possíveis falhas ou problemas no processo e corrigi-los, é importante que se identifique os problemas prioritários, observe e colete dados, faça uma análise e busque as causas raízes, planeje e implemente as ações e finalmente verifique os resultados.

7. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada no setor de solda da empresa YMDA, que está localizada no Distrito Industrial de Manaus. Na Figura 1 tem-se, à esquerda, a localização da fábrica, o setor analisado, mostrado à direita.



Figura 1 – Localização da YMDA e do setor de solda.
Fonte: Adaptado pelos autores, 2018.

O presente estudo utilizou as seguintes estratégias metodológicas:

- Visita in loco e registro por fotos de postos de trabalho;
- Estudo analítico das condições de trabalho e das atividades desenvolvidas;
- A utilização das Ferramentas da Qualidade para detecção dos problemas ergonômicos e o estudo para minimiza-las.

O setor de solda tem 26 colaboradores e tem como finalidade o serviço de Soldagem dos produtos: chassi e tanque.

Com o intuito de melhorar a saúde do colaborador e também o seu desempenho dentro da empresa, foi verificado o histórico de possíveis problemas no setor de solda e identificado um índice alto de problemas ergonômicos no setor acima citado.

para um brainstorming para a troca de ideias com o intuito de verificar os motivos raiz e as soluções.

Foram feitas várias propostas de como corrigir os problemas que estavam ocorrendo na empresa até encontrar a que fosse mais satisfatória. Com isso, sucedeu-se um plano de ação para a implantação da ideia apresentada e posterior análise dos benefícios trazidos.

8. RESULTADOS

Foi utilizado as ferramentas da qualidade para um problema no setor: afastamento ao trabalho, para assim encontrar a causa do problema, foi realizado um Brainstorming com toda a equipe para discutir ideias para sanar ou minimizar os problemas que levam ao afastamento do trabalho. Em seguida, para assim encontrar a causa raiz utilizando o Diagrama de Ishikawa ou popularmente conhecido como Espinha-de-peixe, para encontrar as causas dos afastamentos.

Identificamos quatro aspectos que certamente estão impactando no rendimento operacional, e contribuindo para o elevado número de ausências. O primeiro está relacionado aos movimentos inadequados executados pelos colaboradores ao desempenhar suas atividades, são ocasionados em decorrência de uma falha no método de trabalho, nota-se que os ângulos de soldagem estão incorretos, e isso é extremamente prejudicial à saúde, além de ser determinante para o não atingimento das metas organizacionais.



Figura 4 – Processo não conforme
Fonte: Adaptado pelos autores, 2018.

A segunda não conformidade nos postos de trabalho, é a altura dos dispositivos de solda que são desproporcionais a altura dos colaboradores, causando desconforto e contribuindo para o desenvolvimento de doenças ocupacionais.

Outra situação perceptível durante o período que analisamos os processos, foi a fadiga e o estresse, o setor já proporciona um ambiente que gera desconforto em virtude da temperatura do ambiente e por se tratar de um local onde existe irradiação, e somado aos problemas levantados o nível emocional acaba influenciando na queda de rendimento operacional e a consequência são licenças médicas.

Todos esses fatores contribuem para o quarto e último problema identificado, a desmotivação dos colaboradores. Esse sem dúvidas é algo que se deve ter uma atenção maior e ser tratado em caráter emergencial, pois implica diretamente no acréscimo de ausências, os colaboradores ficam estagnados nos seus postos onde encontram-se a maioria dos problemas levantados neste estudo de caso, e sem perspectiva de melhoras elevando seu grau de insatisfação e muito contribuindo para o elevado número de ausências, impactando no índice de absentismo do setor.

Nesta etapa, vamos tratar das problemáticas citadas anteriormente, e faremos a utilização das seguintes ferramentas da gestão da qualidade: Brainstorming e 5W2H.

Utilizamos o Brainstorming para alinhamento das ideias e buscar soluções para os problemas decorrentes dos distúrbios ergonômicos e fomos informados que teríamos total apoio para aplicar melhorias benéficas aos colaboradores, que certamente impactaria positivamente nos resultados da empresa.



Figura 4 -Brainstorming
Fonte: Adaptado pelos autores, 2018.

Constatamos através das visitas in loco, que o setor de solda possui uma estrutura que atende as necessidades da organização, porém, as melhorias no aspecto ergonômico são necessárias e por este motivo faremos a aplicação do que foi proposto.

Através dos resultados obtidos com a espinha de peixe e com a chuva de ideias, fizemos a utilização da ferramenta 5W2H, aplicando o plano de ação.

Quadro 1 – Plano de Ação 5W2H

O que	Como	Quem	Quando		Onde	Por que	Quanto
			Início	Fim			
Startup	Brainstorming	Equipe	01/03/18	01/03/18	Esc. Solda	Definir o projeto de melhorias	Mão de obra da empresa
Reunião com fisioterapeuta	Verificação de laudos e assuntos ergonômicos	Equipe	02/03/18	02/03/18	Ambulatório	Buscar informações sobre o trabalho	
Análise do processo	In loco	Equipe	05/03/18	09/03/18	Linha chassi 4	Análise do problema	
Reunião com engenharia	Verificação da operação padrão	Equipe	12/03/18	12/03/18	Esc. Solda	Solicitar alteração	
Treinamento-topgl	Aplicação de estudo da temática	Fisioterapeuta	21/03/18	21/03/18	Área descanso	Prevenção de lesões	
Alteração operação padrão	Correção dos ângulos de soldagem	Engenharia	22/03/18	23/04/18	Esc. Engenharia	Eliminar movimentos inadequados	
Ajuste do dispositivo	Regulagem manual	Engenharia/serralheria	02/04/18	16/04/18	Academia solda	Eliminar posturas incorretas	

Fonte: Adaptado pelos autores, 2018.

Ao término da análise das melhorias, realizamos as alterações necessárias buscando a satisfação dos colaboradores, bem como a redução do índice de absenteísmo.

Após reunião com a engenharia e comprovada a necessidade de alteração no método, os ângulos de soldagens foram corrigidos, eliminando os movimentos inadequados, melhorando a postura dos colaboradores, aumentando a eficiência e obtendo resultados satisfatórios.



Figura 5 – Orientação e ajuste da posição correta
Fonte: Adaptado pelos autores, 2018.

Realizamos a alteração nos dispositivos deixando-os reguláveis, permitindo o ajuste manual conforme a altura dos colaboradores, mitigando os riscos de lesões ou doenças provenientes de posturas incorretas durante a jornada de trabalho, promovendo melhor qualidade de vidas aos colaboradores.



Figura 6 - Orientação e ajuste da posição correta.
Fonte: Adaptado pelos autores, 2018.

Após concluirmos as melhorias físicas nos métodos e dispositivos, partimos para a parte de conscientização dos colaboradores visando eliminar os vícios posturais, mostrando o quanto isso traria de prejuízo para a saúde física e mental. Buscamos também reduzir o nível de estresse evidenciando através de dados estatísticos que para um ambiente salutar é necessário que as pessoas estejam felizes e satisfeitas, que o cansaço é natural devido a atividade ali desenvolvida, mas que a empresa está buscando meios para reduzir a fadiga. Com base nisso e em parceria com o departamento de fisioterapia, conseguimos colocar em prática o Programa de Ginástica Laboral (PGL), como forma preventiva de futuras lesões por esforço repetitivo.

Segundo Falcão (2007) foi observado que ocorre torção e inclinação do dorso para posicionar (colocar e tirar) a peça, como também elevação dos dois braços enquanto as pernas estão retas ao soldar as peças. Por fim, para o subsetor de Solda foi verificado que o trabalhador necessita exercer força para colocar a peça sobre a mesa de trabalho e ainda inclinar o corpo sobre a mesa enquanto realiza a soldagem e, por fim, devolver a peça ao carrinho exercendo novamente força, nesse caso, para retirar a peça de sobre a mesa de trabalho.

Para Silva (2003) o desconforto/dor nas costas também é bastante comum na profissão do soldador, uma vez que, seja em pé, seja sentado, ele reclina para frente para posicionar a tocha e executar a solda. Os braços esticados, com a tocha na mão, prejudicam tanto ombros como costa. Além disso, ao inclinar para frente, as costas devem sustentar o peso da cabeça, dos membros, da tocha e do próprio tronco, os dados quanto à percepção de desconforto/dor dos soldadores mostram que os ombros, alvo de grande parte dos estudos musculoesqueléticos envolvendo este tipo de trabalhador (Herberts e Kadefors 1976), (Herberts, Kadefors e Broman 1980), (Jarvholm et al 1991), (Torner et al 1991, Lowe et al 2001).

Para Fuhr (2012), as posturas que o soldador adota durante a execução de suas tarefas típicas são basicamente estáticas, com movimentos curtos, sendo que ele pode adotar uma determinada posição por meia hora ou até por um dia inteiro, o que representa um fator de estresse físico. Assim, o trabalho dos soldadores é descrito como sendo um trabalho estático com posturas típicas caracterizadas por padrões específicos de movimentos do complexo articular do ombro.

Segundo Goldman (2000), que aponta as Lesões por Esforço Repetitivo – LER como responsáveis por 40% das doenças ocupacionais dos soldadores, uma boa postura de trabalho é

fundamental e requer os devidos cuidados, sendo sempre avaliada a posição das costas, braços e pernas.

Segundo Sousa (2017), o planejamento e a organização das instalações de um posto de trabalho são de suma importância para a empresa e para o trabalhador. Um posto de trabalho adequado pode proporcionar benefícios na saúde dos trabalhadores e como consequência economia para a empresa, em termos de indenização por acidentes de trabalho. Assim como aumento na produtividade, uma vez que o trabalhador executa suas tarefas em um ambiente ergonomicamente adequado seu desempenho tende a melhorar.

8. CONCLUSÃO

Este trabalho teve a finalidade de identificar diferentes problemas ergonômicos no setor de solda da YMDA, principal causador das paradas do setor e afastamentos dos trabalhadores. Baseado em toda essa fundamentação e análise, notou-se toda a importância da ergonomia no ambiente de trabalho gerando um melhor desempenho no processo.

A utilização de ferramentas de gestão da qualidade como a técnica de *brainstorming* e Diagrama de Ishikawa foram extremamente importantes para a verificação e levantamento dos problemas identificados, assim, utilizando-se da melhor solução para resolução das falhas, gerando um resultado extremamente satisfatório, a diminuição dos acidentes e afastamentos do posto de trabalho, e prevenindo futuros problemas, tanto para o trabalhador, quanto para a empresa.

Os benefícios gerados pela ergonomia não abrangem somente uma área específica, se tornando uma peça importante e indispensável como um instrumento para uma melhor produtividade, eficiência, segurança e conforto no local de trabalho.

Por fim, com a realização do ajuste de altura referente a bancada para a realização da solda, obtiveram-se:

- Maior eficiência e qualidade na solda;
- Menor índice de estresse e fadiga muscular;
- Menos afastamentos do posto de trabalho;
- Mais conforto e melhor postura;

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO, Associação Brasileira de Ergonomia. Ergonomia, o que é? Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>

ABRANTES, Antonio Francisco. Atualidades em Ergonomia: Logística, Movimentação de Materiais, Engenharia Industrial, Escritórios. São Paulo: IMAM, 2004.

AGOSTINETTO, J. S. Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças. 2006. 121 p. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

ANDRADE, Fábio Felipe de; MELHADO, Silvio Burrattino. O método de melhorias PDCA. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia da Construção Civil. São Paulo: EPUSP, 2003.

CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2004.

CECCATO, Maicon Silvio. Eficiência da Ferramenta Aplicada em uma Indústria do Setor Metal Mecânico Estudo de Caso. Curitiba. 2011.

FALCÃO, F. S. Métodos de avaliação biomecânica aplicados a postos de trabalho no polo industrial de Manaus (AM): uma contribuição para o design ergonômico. 2007. 244 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2007.

FERREIRA, M. C. A ergonomia da atividade pode promover a Qualidade de Vida no Trabalho? Reflexões de natureza metodológica. Revista Psicologia: Organizações e Trabalho (rPOT), Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 8-28, 2011.

FREITAS, Audrey Sanny Alves de. A ergonomia em benefício da qualidade de vida do trabalhador. Campina Grande, 2012.

FÜHR, Tiago Alexandre. Reconhecimento e Avaliação dos Riscos Ambientais Gerados nos Processos de Soldagem de uma Empresa do Segmento Metal Mecânico. 2012. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul 2012.

GOLDMAN, Cláudio Fernando. Análise de Acidentes de Trabalho Ocorridos na Atividade da Indústria Metalúrgica e Metal Mecânica do Estado do Rio Grande do Sul em 1996 e 1997: Breve Interligação sobre o Trabalho do Soldador. Porto Alegre: 2000, 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HERBERTS, Peter; KADEFORS, Roland. A Study of Painful Shoulder in Welders. Acta Orthopaedica Scandinavica, v. 47, p. 381-387, 1976.

HERBERTS, Peter; KADEFORS, Roland; BROMAN, Holger Arm Positioning in Manual Tasks: an Electromyographic Study of Localized Muscle Fatigue. Ergonomics, v. 23, n. 7, p. 655-665, 1980.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2º edição. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

JÄRVHOLM, Ulf; PALMERUD, Gunnar; KADEFORS, Roland; HERBERTS, Peter. The Effect of Arm Support on Supraspinatus Muscle Load During Simulated Assembly Work and Welding. *Ergonomics*, v. 34, n. 1, p. 57-66, 1991.

LAVILLE, J. L. (1997), *Le travail, quel avenir?*. Paris: Gallimard.

LOWE, Brian D.; WURZELBACHER, Steven J.; SHULMAN, Stanley A; HUDOCK, Stephen D. Electromyographic and Discomfort Analysis of Confined-Space Shipyard Welding Process. *Applied Ergonomics*, v. 32, p. 255-269, 2001.

MELO, C. P.; CARAMORI, E. J. PDCA Método de melhorias para empresas de manufatura – versão 2.0. Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

NASCIMENTO, Adriano Fagner Gonçalves. A Utilização da Metodologia do Ciclo PDCA no Gerenciamento da Melhoria Contínua. São João Del Rey, Minas Gerais, 2011.

NEVES, Tiago Franca. Importância da utilização do ciclo PDCA para a garantia da qualidade do produto em uma empresa automobilística. Monografia. 2007. Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

SILVA, Simone Antunes da. Análise ergonômica do trabalho do soldador: contribuição para projeção ergonômica. 2003. Disponível em: <<http://www.ergonomianotrabalho.com.br/analise-ergonomica-soldador.pdf>>

SOUSA, Erica Barbosa de. Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho do Soldador 2017. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_241_399_34526.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2018.

TRIVELLATO, Anthur Antunes, Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo Pdca Para Melhoria Contínua: Estudo de Caso numa Empresa de Autopeças. Universidade de São Paulo; Escola de Engenharia de São Carlos; Engenharia de Produção, São Carlos, 2010.

TÖRNER, Marianne; ZETTERBERG, Carl; ANDÉN, Ulf; HANSSON, Tommy and LINDELL, Viveka. Workload and Musculoskeletal Problems: a Comparison Between Welders and Office Clerks (with Reference also to Fishermen). *Ergonomics*, v. 34, n. 9, p. 1179-1196, 1991.

VIDAL, Mário César. Guia para Análise Ergonômica do Trabalho na empresa: Uma metodologia realista, ordenada e sistemática. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2008.

VIEIRA, S. I. Manual de Saúde e segurança de trabalho. Florianópolis: Mestra, 2000. 964p.