

Análise do processo produtivo de carrinhos de supermercado**Analysis of the production process of supermarket trolleys**

Recebimento dos originais: 02/05/2018

Aceitação para publicação: 05/06/2018

Ana Luiza Lima de Souza

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Instituição: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ),
campus Nova Iguaçu

Endereço: Estrada de Adrianópolis, 1317 - Vila Nossa Senhora da Conceição, Nova Iguaçu – RJ,
Brasil

E-mail: aluisouza@gmail.com

Andreia Macedo Gomes

Graduanda em Engenharia de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

Instituição: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ),
campus Nova Iguaçu

Endereço: Estrada de Adrianópolis, 1317 - Vila Nossa Senhora da Conceição, Nova Iguaçu – RJ,
Brasil

E-mail: andreiamg@hotmail.com

Dyego de Queiroz Brum

Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

Instituição: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ),
campus Nova Iguaçu

Endereço: Estrada de Adrianópolis, 1317 - Vila Nossa Senhora da Conceição, Nova Iguaçu – RJ,
Brasil

E-mail: dyegobrum@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo objetiva desenvolver um projeto básico para o posto de trabalho de um processo de solda de carrinhos de supermercados. Neste sentido, foram realizadas entrevistas com profissionais que trabalham na empresa estudada e também com seus sócios. Para a pesquisa bibliográfica foram utilizados conceitos dos estudos de movimentos e de tempos. Como resultado da pesquisa, o processo foi descrito e foram identificadas as atividades e as restrições do setor de soldagem. Por fim, foram propostas algumas soluções para a melhoria do processo estudado, diante disso foi apresentado um projeto de método de trabalho que contribua para a produtividade da empresa.

Palavras-chave: Estudo movimentos e de tempos; produtividade; carrinhos de supermercado; soldagem

ABSTRACT

This article aims to develop a basic design for the work station of a welding process of supermarket trolleys. In this sense, interviews were conducted with professionals working in the company studied and also with its partners. For the bibliographic research, concepts of movement and time studies were used. As a result of the research, the process was described and the activities and constraints of the welding sector were identified. Finally, some solutions were proposed for the improvement of the studied process, in front of this a work method project was presented that contributes to the productivity of the company.

Keywords: Study of movements and times, productivity, supermarket trolleys, welding

1 INTRODUÇÃO

As empresas atuam em um mercado cada vez mais competitivo. O aumento de capacidade produtiva para absorção da demanda e a busca pela melhoria da produtividade são temas importantes a serem considerados na busca pela sobrevivência organizacional. Neste contexto, o estudo de movimentos e de tempos foca na análise e melhoria do sistema produtivo. Este trabalho foi desenvolvido em uma pequena empresa que atua no ramo de comércio e manutenção de carrinhos e equipamentos de supermercados. O estudo será realizado em um dos processos produtivos da empresa, mais precisamente, no processo de soldagem de carrinhos de supermercados. Este trabalho tem por objetivo geral desenvolver um projeto básico para o posto de trabalho de um processo de solda de carrinhos de supermercados. Para tal, foram traçados os seguintes objetivos específicos: mapear o processo de soldagem de carrinhos de supermercados, identificar e descrever o posto de trabalho gargalo e propor melhorias para o processo produtivo estudado de forma a contribuir com a empresa.

2 REVISÃO DA LITERATURA**2.1 ESTUDO DE MOVIMENTOS E DE TEMPOS**

Segundo Souto (2009), a engenharia de métodos analisa o trabalho e com o resultando desta análise desenvolve métodos melhorados para a racionalização do processo produtivo buscando o aumento da produtividade, e leva em consideração a integração do homem em um processo produtivo. Para Barnes (1977, p.1) o estudo dos movimento e dos tempo consiste no “estudo sistemático dos sistemas de trabalho” tendo como um de seus objetivos, desenvolver o sistema e o método preferido. O projeto do método para realizar uma operação para um novo produto entrar em

produção, ou a melhoria de um método já existente, são fundamentais para o estudo de movimentos e de tempos.

2.2 FERRAMENTAS PARA A MELHORIA DOS MÉTODOS

Segundo Corrêa e Corrêa (2009, p.242) o método de trabalho “focaliza como o trabalho é realizado” e algumas ferramentas contribuem na definição do método melhorado.

O fluxograma vertical é uma ferramenta de análise do processo produtivo (TARDIN et al., 2013). Barnes (1977) relata que em 1974 a American Society Mechanical Engineers (ASME) determinou cinco símbolos padrões para confecção de gráfico do fluxo do processo. Tais símbolos consistem em: operação, transporte, inspeção, espera e armazenamento. Tardin et al. (2013) afirmam que o mapofluxograma tem por característica ser feito sobre a planta de onde são realizados os processos produtivos, fornecendo uma visão geral de todo o processo.

Ocorre em alguns tipos de trabalho de o operador e a máquina trabalharem intermitentemente, ou seja, enquanto a máquina trabalha o operador fica ocioso e enquanto o operador trabalha quem fica ociosa é a máquina. Para eliminação do tempo de espera do operador e da máquina, realizou-se o registro de quando cada um deles, máquina e homem, trabalha e o que cada um deles faz. De posse desse registro, é possível construir o gráfico homem-máquina (Barnes, 1977). O objetivo não é só eliminar o tempo de espera do homem e da máquina, mas também, conforme cita Souto (2002), fornecer o balanceamento entre o trabalho do homem e da máquina e determinar o número adequando de homens e máquinas para operação.

O gráfico de operações, segundo Souto (2002), permite analisar uma operação, uma vez que, o estudo do referido gráfico, permite eliminar os movimentos desnecessários e dispor os movimentos restantes em uma melhor sequência, promovendo um equilíbrio entre o trabalho executado pelas duas mãos.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A metodologia adotada neste estudo foi baseada no estudo de caso em uma empresa que vende e realiza a manutenção de carrinhos e equipamentos de supermercados. Segundo Vergara (2011) a presente pesquisa caracteriza-se descritiva porque visa descrever e fazer um diagnóstico do processo produtivo estudado. A pesquisa bibliográfica a respeito da temática abordada foi conduzida a fim de trazer embasamento teórico para o presente trabalho. Os dados foram coletados

através de entrevistas com pessoas que tiveram ou têm experiência prática com o problema pesquisado, e observação nas visitas de campo.

Para a coleta de dados, foi realizada uma entrevista com os diretores da empresa, que explicaram as características do seu negócio, das atividades, a cultura da empresa e fizeram um acompanhamento dentro da fábrica onde foi mostrada toda a instalação produtiva da fábrica, o que contribuiu para o entendimento e absorção das suas atividades exercidas no dia-a-dia, facilitando o processo de avaliação das atividades.

Após o acompanhamento, foi feita uma apresentação aos colaboradores do setor de solda, o setor a ser estudado. Após uma apresentação dos objetivos da pesquisa foi elaborada uma entrevista com os funcionários, com o intuito de conhecer detalhadamente a atividade do soldador pela sua própria ótica.

Além da entrevista e da observação, as atividades desempenhadas também foram registradas por meio de fotografias. Após a elaboração das propostas de melhorias, elas foram encaminhadas e apresentadas a diretoria da empresa. Cabe aqui ressaltar os problemas e dificuldades enfrentados durante a realização da visita e tratamento dos dados. A visita foi bem recebida tanto pela direção quanto pelos trabalhadores, porém no acompanhamento das tarefas foi encontrado grande dificuldade devido ao afastamento de um soldador para outro setor, para que este pudesse cobrir as férias de outro trabalhador. Assim, toda a análise e entrevista foram feitas apenas com 3 dos 4 colaboradores do setor estudado. Outro problema se deu pela grande variedade no estado em que os produtos chegavam a linha, tendo grandes variações na produção de um carrinho para o outro, dificultando a coleta do de dados.

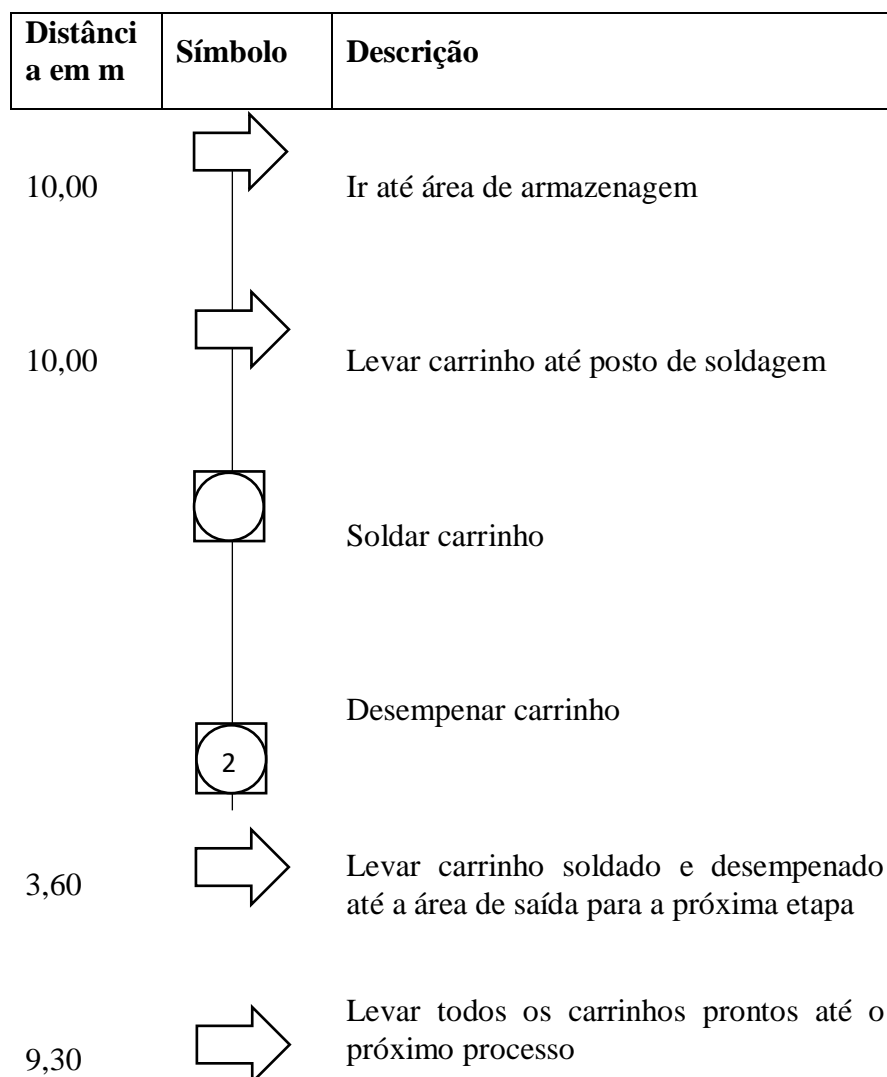
4 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA

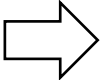
O foco principal da unidade pesquisada é na venda e manutenção de carrinhos e equipamentos de supermercados, porém, atua também no tratamento em banhos parados para peças de até 3 metros de comprimento e rotativos para peças pequenas. Entre os produtos oferecidos, incluem-se fabricação própria de carrinhos, rodas, rodízios e componentes, oferecendo desde a troca geral de peças bem como a zincagem do item (processo de galvanoplastia). Além disto, a empresa realiza toda a logística de coleta e entrega. Oferece também itens novos, porém apenas os equipamentos, tais como pranchas, carros de abastecimento, de açougue e armazém, são fabricados na empresa. Os carros de supermercados são apenas montados, uma vez que a empresa compra seus componentes prontos.

Os serviços prestados pela empresa estudada são: reforma geral, reforma parcial com peças novas, reforma parcial com peças usadas e terceirização do processo galvânico. Outro dado interessante para a análise do processo é a proporção dos tipos de itens que são reformados na empresa. Conforme dados da empresa, 79% deles são carros de cliente (carrinho convencional de uma cesta utilizado em todos os mercados).

4.1 ANÁLISE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO PRODUTO MAIS RELEVANTE

O produto mais relevante consiste na Reforma Pacote de Carrinho Cliente. Para análise do processo de fabricação de tal produto, foi utilizado fluxograma vertical. O processo produtivo completo envolve 4 etapas: desmontagem, soldagem, zincagem e montagem. Seu início se dá através da emissão de uma ordem de serviço, todas as etapas são então realizadas, até o fim, que consiste no término da execução da ordem de serviço. Diante disso, o processo produtivo em questão foi dividido, focando apenas na etapa em que consiste o foco deste trabalho, a etapa de soldagem. Em virtude disso, o processo de soldagem, demonstrado na Figura 1, foi detalhado e estudado mais profundamente a fim de identificar falhas e restrições dessa etapa do processo produtivo.



11,80  Levar pedido até próximo processo

Resumo		
Nº de Operações	○	2
Nº de esperas	□	0
Nº de armazenagens	▽	0
Nº de Inspeções	□	2
Nº de transportes	➡	5
Total percorrido em metros		44,70

Figura 1: Gráfico do fluxo do processo de soldagem.

O gráfico do fluxo do processo de soldagem é do tipo homem, pois detalha as atividades do operador que realiza as atividades. Conforme pode ser observado na Figura 1, existem símbolos combinados de operação e inspeção, pois tais atividades são realizadas simultaneamente durante o processo.

A empresa possui quatro boxes de soldagem e conta com quatro soldadores. Inicialmente, o soldador se dirige até a área de armazenagem para levar os carrinhos alocando-os na área em frente aos boxes de soldagem, organizando-os em fileiras. Após todos os carrinhos de um determinado pedido estiverem enfileirados, o processo de soldagem é iniciado.

O soldador então se desloca até as fileiras de carrinhos, pega um carrinho e o leva empurrando-o até o box de soldagem. O funcionário então inspeciona o carrinho para verificar a necessidade de solda e desempenho. Ele então realiza a solda e desempenos necessários e depois encaminha o carrinho para área de saída. A soldagem é do tipo a arco elétrico com eletrodo revestido, também conhecida como soldagem manual a arco elétrico (MMA), que consiste num processo manual de soldagem que é realizado com o calor de um arco elétrico mantido entre a extremidade de um eletrodo metálico revestido e a peça de trabalho. O desempenho é realizado de maneiras diversas, normalmente através de marretas e martelos menores e às vezes são utilizadas

barras de ferro ou mesmo tocos de madeira. Existe também um suporte onde o carrinho é pendurado para auxiliar no posicionamento.

Após término de todos os carrinhos enfileirados, o lote é então encaminhado para área de armazenagem da próxima etapa, a desmontagem. Ao final, um dos soldadores leva o romaneio com o pedido de ordem de serviço para o operador da próxima etapa e começa o mesmo processo para um segundo lote.

Uma observação importante do processo que está sendo estudado é o fato de a etapa de soldagem apresentar uma variabilidade muito grande. As atividades de soldar e desempenar são realizadas alternadamente muitas vezes durante o processo não tendo um padrão definido de tempo e ordem, pois depende muito da situação em que o carrinho se encontra. Além disso, o tempo gasto nessas etapas também varia muito, pois carrinhos em condições melhores são mais rápidos de serem processados que aqueles que estão em piores condições e necessitam de muitas soldagens e desempenos.

4.2 MAPOFLUXOGRAMA

O mapofluxograma do processo de soldagem está expresso na Figura 2. Conforme pode ser observado, o processo é dividido em área de descarga, que consiste no local onde os carrinhos que vão entrar na linha de produção ficam armazenados, os boxes de soldagem, que são os postos onde são realizadas soldagem e desempeno dos carrinhos, área de saída, onde os carrinhos já soldados e desempenados ficam alocados e, ao final da soldagem de todo um pedido, os carrinhos são levados para área da próxima etapa, que consiste na desmontagem dos carrinhos.

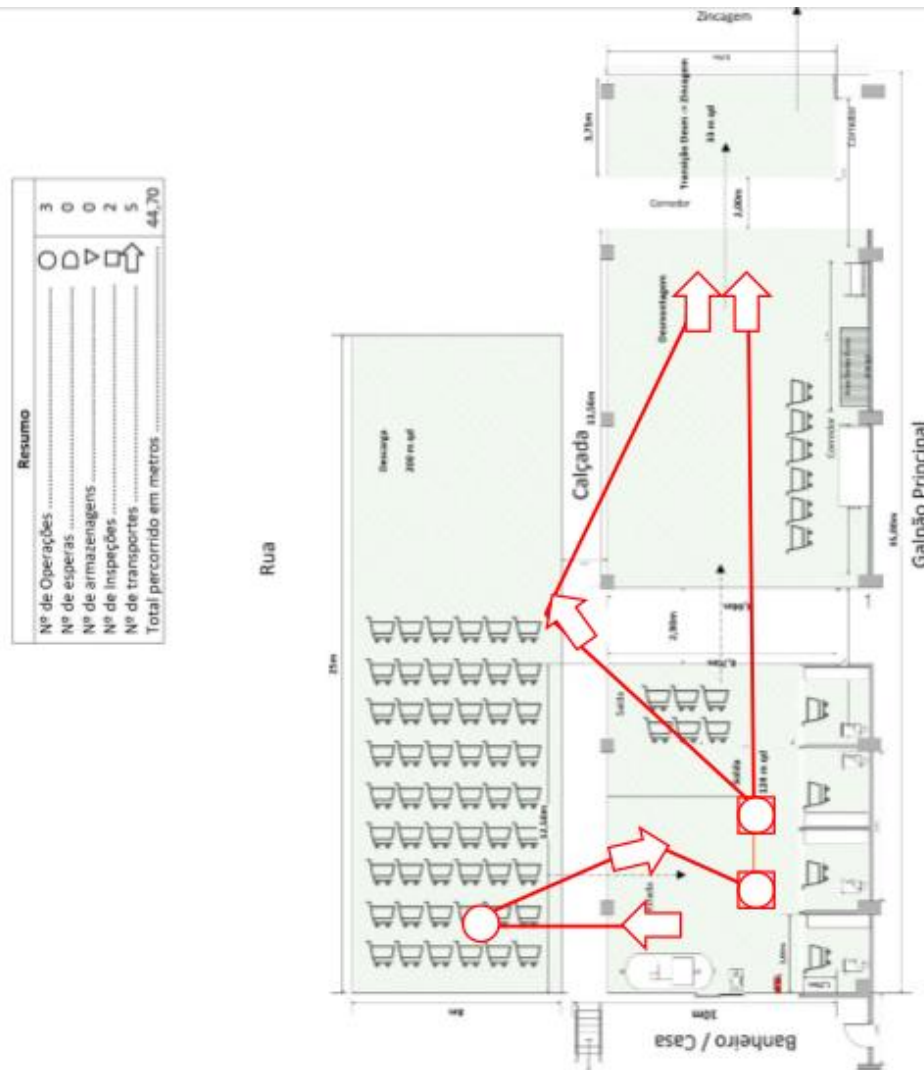


Figura 2: Mapofluxograma do processo de soldagem

4.3 POSTO GARGALO

O posto gargalo foi determinado com dois critérios: a comparação das medidas das capacidades individuais de cada trabalhador em cada atividade e análise das etapas que retêm o maior número de estoque em processo. Desta forma, considerando somente o setor de soldagem, podemos afirmar que o posto gargalo é a etapa de desempenar e soldar o carrinho, porque esta etapa é a que demanda maior tempo do operador, não importando o quão rápido é realizado a etapa a montante.

Os produtos que passam na etapa gargalo são os carrinhos de supermercado e se diferenciam em algumas características, o tipo de “orelha”, tipo de roda, tipo de grade e o tipo em relação ao objetivo fim do produto, o seu formato pode mudar, como por exemplo: carrinhos de duas cestas e os carrinhos de apenas uma. Apesar dessas variações, estes produtos pertencem a mesma classe ou

família, e o seu processo produtivo não muda, ou seja, todos os produtos passam pelos mesmos processos em sequência, modificando apenas as situações em que não seja necessário o processo de soldagem ou desempenho, ou quando o carrinho é descartado por não ter mais como efetuar o conserto devido ao estado em que se encontra o carrinho.

O único produto rejeitado e retirado da linha de produção é o que não tem conserto e ele é identificado no início da linha, porém, durante os demais processos de produção, alguns produtos são identificados com defeitos, eles retornam até a etapa da soldagem para que o defeito seja corrigido não havendo, portanto, um desperdício quanto ao produto. Porém, a identificação desse problema nas etapas posteriores faz com que toda a linha até a esta etapa, tenha utilizado seus recursos em um produto com defeito, além de parar a etapa de soldagem para refazer o produto, parando a linha novamente.

O percentual de produtos rejeitados não é conhecido na empresa pela ausência de dados. Porém durante as medições, cada carrinho que voltava ao início da linha, parava um operador em média por 185 segundos, aproximadamente 37,5% do tempo médio de um produto neste setor. O posto foi parado algumas vezes por outras razões que merecem ser ressaltadas como: pausas para necessidades pessoais, distrações com outros trabalhadores de outros setores, pausa para buscar material de insumo e repor o material que acabou em seu posto, pausas para colocar e retirar o (equipamento de proteção individual) E.P.I., pausas para troca de ferramentas e alcançar os materiais de insumo, pausa para ajudar outro trabalhador que pelas variações dos produtos necessitam de duas pessoas para execução da tarefa. Podemos constatar que algumas dessas pausas condizem com a característica da programação de produção e já fazem parte do processo produtivo e não são consideradas como desperdício para a empresa, são elas: as pausas para o E.P.I., a ajuda a outros trabalhadores, pausas para refazer carrinho ainda com defeito, troca de ferramentas, troca de material de insumo e buscar o material de insumo, estas últimas consideradas pausas para preparação do trabalho.

O perfil dos funcionários no setor de soldagem é de baixo grau de escolaridade e alta especialização, idade variada e já tem alguma experiência no setor. Não ocorrem treinamentos com os funcionários, apenas algumas instruções de modificação das normas e procedimentos da empresa. Este setor possui 4 soldadores no total. A fábrica só funciona com 1 turno, ele é de 7:00 horas da manhã até 16:48 horas da tarde, composto por 1 hora de pausa para o almoço, de 12:00 horas até 13:00 horas. Os trabalhadores usam E.P.I.s e uniformes grossos com botas, e aventais, específicos para a atividade de soldagem.

As máquinas de solda, marretas para desempenho, EPIs e os ganchos são de uso individual dos trabalhadores e não variam com as mudanças do produto, as máquinas de solda são as máquinas utilizadas para solda de eletrodo revestido. A frequência de quebra das máquinas é desconhecida na empresa, porém apontada como raro acontecimento pela perspectiva dos funcionários.

4.4 GRÁFICO HOMEM – MÁQUINA

As medições consistiram na cronometragem de um ciclo de trabalho, determinando os tempos de duração de cada atividade, tanto do homem quanto da máquina. O gráfico gerado pode ser observado na Figura 3.

A partir da análise do gráfico, foi possível constatar que a máquina de soldar passa grande parte do tempo ociosa. Conforme mencionado anteriormente, o operador realiza um grande número de pausas durante o processo, o que contribui significativamente para esse tempo grande de ociosidade da máquina. Atribuir apenas a atividade de soldar ao operador, fazendo com que o a maior parte do tempo gasto pelo operador fosse o mesmo ocupado pela máquina, ou seja, os dois operariam simultaneamente durante quase todo o processo de soldar, sendo somente os momentos de desempenho o tempo em que a máquina ficaria parada seria recomendável.

As atividades de transporte de carrinhos poderiam ser executadas por outro funcionário o que também reduz o tempo de ociosidade da máquina. Vale ressaltar que a atividade “soldar e desempenar carrinho” tem uma variabilidade e alternância grande, não sendo possível mensurar em separado. Dessa maneira, nem todo o período mensurado para essa atividade consiste, com rigor, no tempo de usabilidade da máquina, não sendo possível determinar um tempo exato para isso. Devido a isso, foi considerado que em conjunto essas duas atividades e será considerado o tempo de todo esse processo de soldar e desempenar como tempo de máquina.

Devido ao fato de a proposta de melhoria mencionada não ter sido ainda implantada pela empresa, não será possível construir o gráfico homem-máquina do processo melhorado para obter com exatidão o percentual de ganho neste processo.

HOMEM		MÁQUINA	
Soldador	Tempo em s	Máquina de soldar	Tempo em s
Ir até a área de armazenagem e pegar o carrinho	44	Parada	44
Levar o carrinho até área de soldagem	15,3	Parada	15,3
Solda e desempena carrinho	371,79	Solda carrinho	371,79
Levar carrinho soldado e desempenado até a área de saída para a próxima etapa	20,83	Parada	20,8
Levar todos os carrinhos prontos até o próximo processo	21	Parada	21
Levar pedido até próximo processo	14	Parada	14

RESUMO

	Soldador	Máquina de soldar
Tempo parado	0	115,1
Tempo de trabalho	486,92	371,79
Tempo de ciclo	486,92	486,92
Utilização e porcentagem	100%	76%

Figura 3: gráfico homem-máquina do processo de soldagem

4.5 LISTAS DE PONTOS CRÍTICOS

Os pontos críticos são aqueles que no futuro projeto do posto de trabalho assumem um peso maior do que os outros no entender do projetista. Esta lista de pontos críticos contém os problemas e as oportunidades de melhorias relacionadas ao posto de trabalho que merecem prioridade no desenvolvimento, seja porque são causas de outros problemas, ou porque impactam diretamente na segurança do trabalhador, ou porque reduzem a capacidade máxima do posto. Os pontos críticos a serem destacados são apresentados a seguir:

1. Os soldadores participam de toda etapa produtiva.
2. O processo é interrompido para realização de outras atividades, como buscar materiais de insumo, como realizar o processo de solda em outro material que não está na linha de produção, interrompendo a linha para atuar na produção de peças que não serão vendidas.
3. O processo também é interrompido quando é identificada, já em outro processo a frente da solda na linha de produção, uma falha de soldagem que faz com que o produto volte ao início da linha fazendo com que o processo de soldagem seja interrompido para atuar em um produto com defeito que foi passado adiante pela própria soldagem.
4. As paradas para realizar outra atividade do processo de soldagem, como selecionar os carrinhos, por exemplo, fazem que todo o processo de soldagem fique parado.
5. O layout atual faz com que os soldadores tenham que puxar os carrinhos para linha e depois levar os carrinhos até a próxima etapa da linha, o que poderia ser retirado se os produtos já entrassem diretamente na linha e fosse passado diretamente para a próxima etapa sem a necessidade de separá-los antes.
6. O layout ainda pode ser mudado em relação aos produtos na armazenagem ficarem expostos às condições climáticas.
7. Foi notado um problema de relacionamento entre um colaborador e a diretoria, o que está prejudicando a performance deste soldador.
8. O processo é de difícil medição, pois há uma variação alta no processo de solda devido ao estado que o carrinho se encontra, por exemplo, uns produtos precisam de mais pontos de solda do que outros, fazendo com que o tempo médio de soldagem possa sofrer grandes variações conforme o estado do lote.

5 DEFINIÇÃO DE UM PROJETO BÁSICO PARA O POSTO

Analisando os pontos críticos foram desenvolvidas algumas propostas que buscam resolver ou melhorar os problemas identificados, contribuindo para a produtiva e as condições de trabalho.

5.1 ALTERNATIVA DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA E BAIXO-CUSTO

Esta alternativa corresponde a soluções desenvolvidas a partir de toda a documentação anterior, onde se trata os pontos críticos com mudanças em métodos, ferramentas e materiais. As modificações propostas aqui foram em relação ao layout. Foi identificado que uma pequena mudança de layout poderia influenciar de forma significativa o tempo médio de produção de um carrinho no setor de solda.

A primeira alteração é na área de armazenagem, onde os carrinhos são dispostos após o recebimento, a alteração proposta é a eliminação da armazenagem de forma que ao descarregar o material no recebimento os carrinhos sejam dispostos direto no início da linha, sem a necessidade de os soldadores irem até a armazenagem e puxarem os carrinhos para a linha de produção.

A segunda alteração é na área de separação do carrinho, dispondo o mesmo direto na linha de produção novamente sem ter a necessidade de colocá-los em separação, eliminando assim a necessidade de levar os carrinhos até uma área para separá-los reduzindo o tempo em que o carrinho permanece no setor de soldagem.

A eliminação então será feita também nas atividades, visto que a mudança de layout eliminará os setores onde as atividades serão feitas. A consideração a ser feita é que a atividade de trazer o carrinho para fila não será mais de responsabilidade do soldador e sim do colaborador que estiver realizando o descarregamento do material no recebimento e a separação será feita ao mesmo tempo enquanto se transfere o carrinho para o próximo processo.

As atividades a serem excluídas então são a atividade 1, trazer o carrinho para fila e a atividade 3, separar o carrinho. Logo, com a eliminação dessas duas etapas, o tempo de produção do carrinho passaria de 486,93 segundos (cronometragem) para 422,11 segundos, subtraindo os tempos médios referentes às atividades 1 e 3 do tempo médio total. Isso quer dizer então que o tempo passou de 1 carrinho a cada 8 minutos e 7 segundos para 7 minutos e 2 segundos, uma redução de mais de 1 minuto por carrinho, 14 % na redução do tempo. O ganho na produção diária passa de 242,29 carrinhos por dia para 289,3 carrinhos diários contando com os 4 trabalhadores, 19,4% a mais de carrinhos.

A Figura 4 apresenta o layout modificado, onde as setas vermelhas indicam a mudança realizada nas atividades em comparação ao layout original.

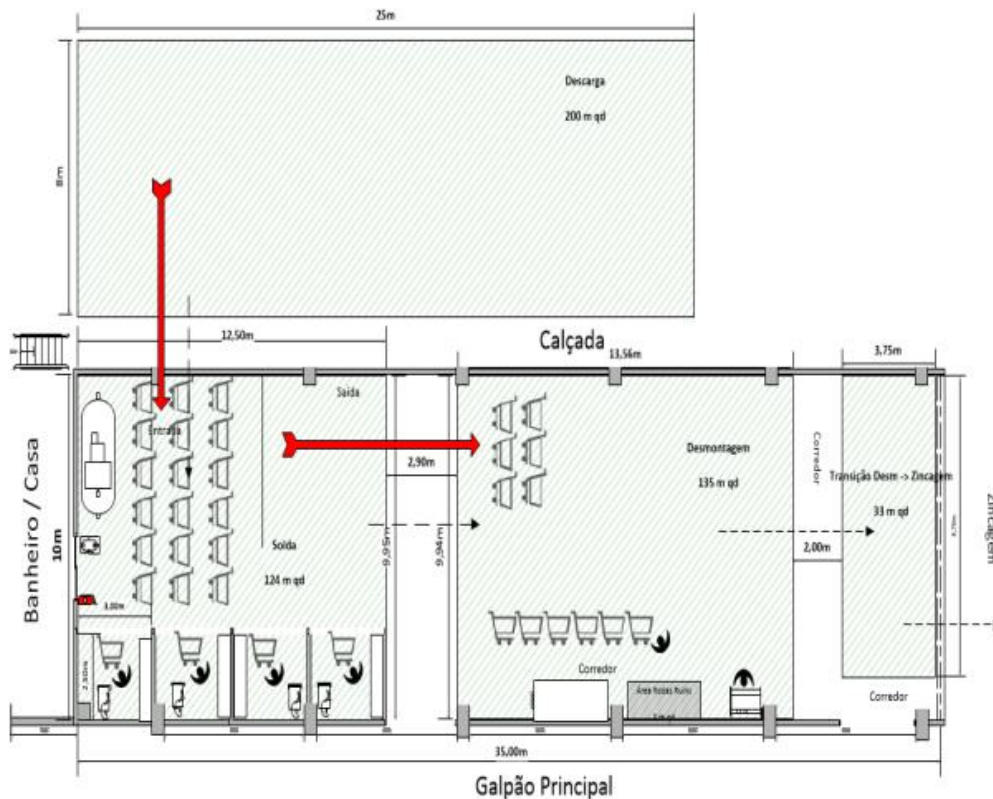


Figura 4: Esquema do layout da implementação do novo Layout

Dessa forma, como alternativa de melhoria factível de implementação, optou-se pela alternativa de mudança de layout e fragmentação das atividades, onde três dos quatro soldadores ficariam responsáveis apenas pela atividade de soldagem, tornando a atividade de transportar os carrinhos simultânea a atividade de soldar, pois seria realizada pelo quarto soldador, que estaria incumbido de fazer somente esta atividade. Essa atribuição seria revezada entre os quatro soldadores para que não haja privilégio de apenas um deles. Essa atribuição ao soldador isentaria a empresa de ter que contratar um novo funcionário para realização desta atividade, diminuindo o custo de implantação desta alternativa de melhoria.

A eficiência na aplicação da alternativa de layout também contribuirá que o soldador que estiver encarregado de auxiliar a solda consiga alimentar a linha de forma contínua. Com as modificações propostas, haverá migração do posto gargalo para etapa de levar e trazer carrinhos. A etapa de soldar/desempenar será realizada sem interrupções. Com isso, a etapa seguinte, de levar carrinhos para a área de desmontagem será o novo posto gargalo.

Os benefícios financeiros podem decorrer de um aumento da produtividade, e com a otimização do tempo será possível aumentar a capacidade produtiva do setor sem custo adicional. As condições de trabalho serão melhoradas levando-se em consideração que os trabalhadores realizarão rodízio nas atividades de soldar e levar/trazer carrinhos. O rodízio propiciará diminuição dos movimentos repetitivos do trabalhador. Além disso, a melhor organização do local traz um ambiente mais agradável para os trabalhadores e diminui os riscos de acidentes.

A princípio, não haverá a necessidade de treinamentos, pois se trata de tarefas simples que os funcionários já estão acostumados a realizar. Não haverá também a necessidade de compra de materiais ou equipamentos, apenas rearranjo e organização do layout. Os custos de implantação serão desprezíveis, sendo necessária apenas a colaboração dos funcionários envolvidos para que a alternativa aqui proposta funcione. O processo da empresa como um todo será afetado de maneira significativa, pois uma melhoria do setor de solda, que é a primeira etapa do processo.

6 CONCLUSÃO

Os resultados da pesquisa foram satisfatórios quanto aos objetivos da pesquisa expostos anteriormente e mostraram que há oportunidades para mais atuações e estudos na empresa quanto a melhorias de processos.

Numa comparação com o estado atual do posto de trabalho analisado com a proposta elaborada, o processo de solda sofreria algumas mudanças significativas que tornariam o processo mais orientado ao fluxo, contínuo e ritmado. Algumas dificuldades que podem ser enfrentadas devem ser destacadas aqui, como a resistência dos trabalhadores a mudanças.

Uma mudança apenas do layout, a priori significaria um ganho maior em relação à produtividade. O ponto a ser considerado no momento de escolha da aplicação da sugestão, não deve ser medido apenas no maior resultado obtido na produtividade, mas sim, levando em consideração as premissas expostas pelos diretores nas entrevistas realizadas, as deficiências do processo, a forma como essas mudanças impactariam nos custos operacionais atribuídos, os estoques em processos e o faturamento em geral, e também o ganho na melhora de qualidade e do lead time do produto.

REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph M. Estudo de Movimentos e Tempos: Projeto e Medida do Trabalho, tradução da sexta edição americana, quinta reimpressão 1991, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, Brasil.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. Administração de Produção E de Operações: Manufatura E Serviços: Uma Abordagem Estratégica . Editora Atlas SA, 2009.

SOUTO, Maria do Socorro Márcia Lopes. Engenharia de Métodos. 2009. 118 p. Notas de Aula.

SOUTO, M. S. M. Lopes. Apostila de Engenharia de métodos. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB. João Pessoa. 2002.

TARDIN, M. G.; ELIAS, B. R.; RIBEIRO, P. F.; FORREGUETE, C. R. Aplicação de conceitos de engenharia de métodos em uma panificadora. Um estudo de caso na panificadora Monza. In XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013.

TOMPKINS J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A.; TANCHOCO, J. M. A. Planejamento de instalações. Editora LTC: 4ª Ed, 2013.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas: 2011.