



Centro Universitário de Excelência

**Estudo de melhoria do processo de produção de encostos plásticos para
cadeiras de escritório – Empresa Flexform**

Roberta Albino¹

Marcus Valério Rocha Garcia²

1. Resumo

Este artigo objetiva apresentar uma análise feita em uma linha de produção de encostos plásticos para cadeiras de escritório, utilizando cálculos, gráficos e ferramentas de controle para avaliar a produtividade da linha e propor uma melhoria, não apenas visando o aumento da produtividade, mas também, buscando uma melhor condição ergonômica para o operador em seu posto de trabalho.

Palavras-chave: Produtividade; melhoria, ergonômica.

2. Introdução

“Pode-se dizer, sem medo de exagero, que ela virou o mundo de ponta-cabeça, fazendo com que hoje pensemos, vivamos, trabalhemos e produzamos de uma forma que está relacionada, direta ou indiretamente, à Revolução Industrial” (CAFÉ HISTÓRIA, 2016). Desde a Revolução Industrial, que ocorreu em meados do século XVIII e XIX, a indústria tem sofrido constantes mudanças, porém um objetivo sempre permaneceu motivando a todos envolvidos nesse campo da indústria em todos esses anos, objetivo esse que visa sempre produzir mais com o menor tempo possível. Ao longo dos anos muitas máquinas foram criadas para otimização das linhas de produção, sendo elas, semi-automáticas ou automáticas. Com o auxílio do homem ou não, o que se sabe é que ter um equipamento efetuando operações no lugar de um humano muitas vezes é algo vantajoso e lucrativo. Mas o grande desafio é saber quando efetuar essa

¹Acadêmica do curso de Engenharia de Produção, Centro Universitário ENIAC. e-mail: 226712016@eniac.edu.br

²Professor Mestre dos cursos de Licenciatura do Centro Universitário ENIAC. e-mail: marcus.valerio@eniac.edu.br

mudança, nem sempre as máquinas conseguem assimilar as operações e tarefas necessárias, por outro lado o homem pode se fatigar, perder a atenção e possuir grandes limitações. Para solucionar esse questionamento existem métodos de análise e fórmulas direcionadas para que haja uma projeção do futuro e análise precisa de números, possibilitando assim uma visão prévia das vantagens e desvantagens que podem ocorrer no processo de automação. Nos dias de hoje muito se fala a respeito do bem-estar dos operários que trabalham em constante esforço repetitivo e suas consequências, que são, não apenas físicas, mas por que não mencionar até mesmo as psicológicas, por essa razão, estudiosos ao longo dos anos, com o crescimento exponencial da indústria, tem buscado a melhoria não apenas do processo produtivo, mas de igual forma, a otimização dos postos de trabalho dentro da indústria, sendo em áreas administrativas ou no famoso “chão de fábrica”.

A segunda revolução industrial tem como principal característica os avanços tecnológicos maiores que os da primeira fase, assim como o aperfeiçoamento de tecnologias já existentes. O mundo experimentou novas criações que aumentaram ainda mais a produtividade e, conseqüentemente, aumentaram os lucros das indústrias. Nesse período também houve um grande incentivo às pesquisas, principalmente no campo da medicina.

A Terceira Revolução Industrial, ou Revolução Tecnocientífica, teve seu início na metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial. Essa fase constitui uma revolução não somente no setor industrial, uma vez que passou a associar o desenvolvimento tecnológico voltado ao processo produtivo ao avanço científico, deixando de se limitar a somente alguns países e se alastrando por todo o mundo.

Por longos anos o homem foi apenas uma peça que fazia parte de um grande plano de enriquecimento e crescimento industrial, porém com o advento das tantas revoluções que ocorreram ao longo do tempo, o colaborador da indústria foi colocado em proeminência novamente, tratado como patrimônio e valorizado. Na indústria atualmente, os olhos estão voltados para aqueles que tem o conhecimento e poder de decisão em mãos, por isso se vê uma grande necessidade em tornar o dia-a-dia do trabalhador o mais agradável possível, assim, além de se conservar o bem-estar do empregado, também se garantem

resultados cada vez melhores, quando se comparado aos últimos anos. O foco que era apenas nas máquinas agora se divide entre homens e a tecnologia que os servem.

3. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo propor uma melhoria que aumente a produtividade e em paralelo a essa ação, otimize as condições de trabalho no posto do montador. Com base em cálculos e observações feitas no local de estudo, no caso a linha de produção, é possível ter dados importantes sobre quantidade produzida e tempo empregado em tal produção.

4. Metodologia

Segundo Militão (2001), a ergonomia é uma ciência multidisciplinar que estuda a relação do homem com o seu trabalho, seu objetivo básico é a humanização e a melhoria da produtividade do sistema de trabalho. Para tanto, procura fornecer meios para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, adaptando o trabalho às características anatômicas, fisiológicas e psicológicas destes.

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

Segundo Lida (2005), a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho, neste sentido tem uma acepção bastante ampla, abrangendo não apenas aqueles executados com máquinas e equipamentos, utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva, sendo assim, é possível identificar não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais.

O que a autora acima citada quer dizer é que, a ergonomia vai muito além de bons assentos ou máquinas que se adequam ao trabalhador, se trata de tornar ambientes como um todo e em todos os aspectos, propícios a

produtividade e conforto, sendo assim, pode-se afirmar que não se pode tratar a ergonomia e produtividade de maneiras distintas, pelo contrário, as duas andam em paralelo, em prol de um mesmo objetivo.

Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Domínios de especialização da Ergonomia:

A palavra Ergonomia deriva do grego Ergon [trabalho] e nomos [normas, regras, leis]. Trata-se de uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. Para darem conta da amplitude dessa dimensão e poderem intervir nas atividades do trabalho é preciso que os Ergonomistas tenham uma abordagem holística de todo o campo de ação da disciplina, tanto em seus aspectos físicos e cognitivos, como sociais, organizacionais, ambientais, etc. Frequentemente esses profissionais intervêm em setores particulares da economia ou em domínios de aplicação específicos. Esses últimos caracterizam-se por sua constante mutação, com a criação de novos domínios de aplicação ou do aperfeiçoamento de outros mais antigos.

De maneira geral, os domínios de especialização da ergonomia são:

- Ergonomia física: está relacionada com às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde. Ergonomia cognitiva: refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador, estresse e treinamento conforme esses se relacionem a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.
- Ergonomia organizacional: concerne à otimização dos sistemas sócio técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações (domínio aeronáutico), projeto de trabalho, organização temporal do

trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade. (ergonomianotrabalho.com.br/ergonomia.html)

Produtividade é o resultado daquilo que é produtivo, ou seja, do que se produz, do que é rentável. É a relação entre os meios, recursos utilizados e a produção final. É o resultado da capacidade de produzir, de gerar um produto, fruto do trabalho, associado à técnica e ao capital empregado.

Produtividade é a expressão da eficiência de qualquer negócio. Para uma indústria, por exemplo, a produtividade está diretamente ligada à eficiência na produção.

Os indicadores da produtividade de uma empresa estão relacionados ao processo de produção para geração de produtos ou serviços. As falhas na produção, quando corrigidas em tempo evitam prejuízos na produtividade.

Na economia, a produtividade é a relação entre aquilo que é produzido e os meios empregues (mão-de-obra, materiais, energia, etc.). Por isso, associa-se a produtividade à eficiência e ao tempo: quanto menor for o tempo levado para obter o resultado pretendido, mais produtivo será o sistema.

Através dela, é possível avaliar a capacidade de um sistema para elaborar os produtos e o grau em que são aproveitados os recursos. A melhor produtividade constitui maior rentabilidade para uma empresa. É nesse sentido que a gestão da qualidade contribui para que uma empresa consiga incrementar a sua produtividade.

5. Desenvolvimento

Após observações foi constatado que na operação de parafusar o encosto o montador sofria um desgaste para pegar o parafuso e posicioná-lo na aparafusa eira devido ao fato do recipiente onde os parafusos são armazenados estar em um lugar inadequado, comprometendo assim sua saúde e bem-estar, podendo desenvolver futuramente uma lesão que poderia até resultar em seu afastamento.

Outro fator importante foi o número de erros e falhas que podem ocorrer quando o montador não posiciona corretamente o parafuso na aparafusa eira, uma vez que esse erro ocorre, o encosto pode vir a quebrar e o montador pode

sofrer uma lesão. Portanto, considerando o bem-estar do montador e também a redução do tempo de operação, a melhoria proposta foi a compra do equipamento chamado “posicionador de parafusos”. Este equipamento seria instalado na altura correta do operador, não só para minimizar os problemas no âmbito da ergonomia, mas também para trazer ao operador mais agilidade, rapidez e precisão no momento de executar essa tarefa. Para que essa melhoria seja implantada, foram feitos alguns cálculos que demonstram o custo estimado dessa implantação.

Para uma implantação fizemos um estudo de caso para comprovação para uma melhoria viável. A tabela a seguir mostra os dados de 1 ano da produção das cadeiras onde demonstra variações de produções e valores significativos de refugo de produção, esses refugos causados pelo mal encaixe do parafuso na montagem da cadeira. A tabela 1 informa também o prazo de requerimento, implantação e treinamento de funcionários.

Tabela 1- Custo estimado para implantação do equipamento

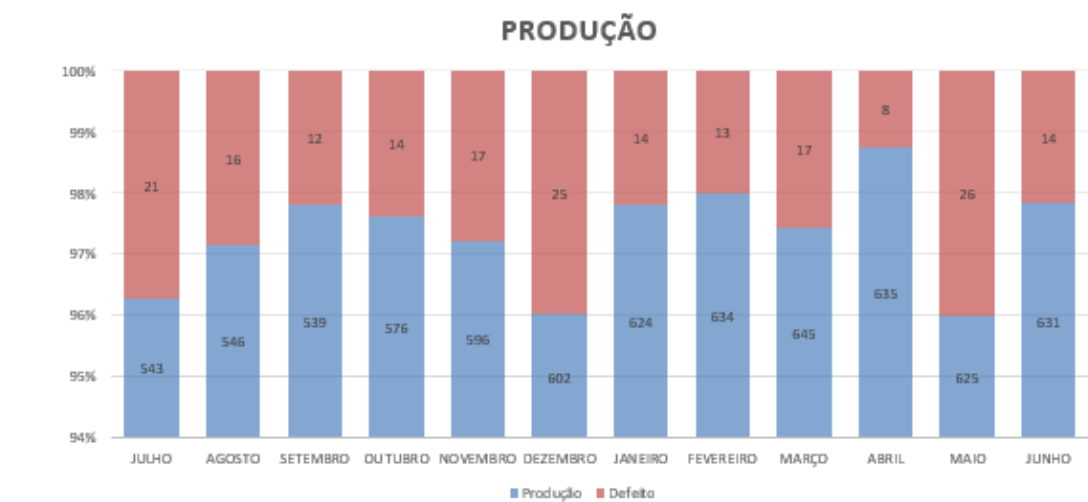
CUSTO DA AUTOMAÇÃO			QUANTIDADE		VALOR
Dispensador de Parafusos			1		R\$ 70.000,00
Implantação/Treinamento/Documentação	R\$ 500,00		6		R\$ 3.000,00
				TOTAL	R\$ 73.000,00
Custo por Cadeira Atual		R\$ 222,00			
Redução com a Implementação da Automação			6%	Redução por Peça	
Redução Após a Automação		R\$ 208,68	R\$ 13,32		
	Atual	Proposta / Valor	Implantação		
Total de Custo de investimento	-	R\$ 73.000,00		Documentação	2 semanas
Produção Média Mensal	600	635,6		Implantação	1 semana
Produção Média Anual	7196	7627,8		Treinamento	1 semana
Recuperação de Investimento	-	9 meses			

FONTE: Autor, 2021

Para uma implantação fizemos um estudo de caso para comprovação para uma melhoria viável. A tabela 2 mostra os dados de 1 ano da produção das cadeiras onde demonstra variações de produções e valores significativos de refugo de produção, esses refugos causados pelo mal encaixe do parafuso na montagem da cadeira.

TABELA 2 – Produção das cadeiras no período de um ano

Mês	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	MÉDIA
Produção	543	546	539	576	596	602	624	634	645	635	625	631	600
Defeito	21	16	12	14	17	25	14	13	17	8	26	14	16,4



FONTE – Autor, 2022

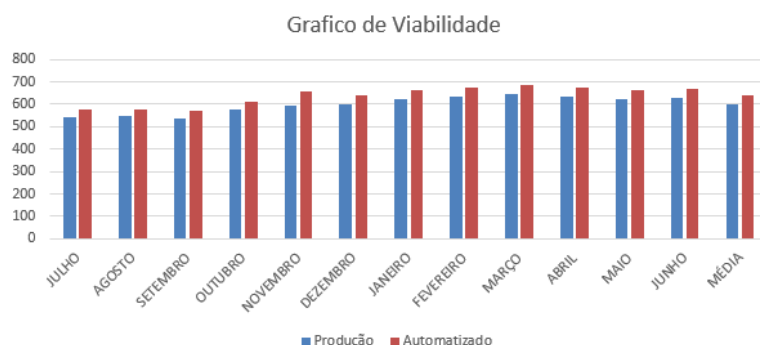
6. Resultados

A Tabela 3 demonstra que a implantação é totalmente viável para empresa, pois com a implantação de uma peça barata e simples de implantação, estará faturando aproximadamente 20 mil reais por mês, diminuindo o refugo aumentando a produção, e podendo atender mais pedidos por menos tempo.

O estudo também informa que com a Automatização, a Linha de produção ganha uma produção de 6% a mais possibilitando um aumento mais significativo.

TABELA 3 – Estudo de viabilidade

Mês	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	MÉDIA
Produção	543	546	539	576	596	602	624	634	645	635	625	631	600
Automatizado	575,58	578,76	571,34	610,56	655,6	638,12	661,44	672,04	683,7	673,1	662,5	668,86	638



Valor Perdido ao mês		
R\$	20.046,40	
Peças Automatizado		
	38	
	Atual	Automatizado
Investimento	73000	-
Q anual	7196	7627,76
Q mês	600	635,6467
Q semana	149,9	158,9117
Q dia	18,7	19,86396
hora	2,7	2,837708
		6%
AUMENTO PRODUÇÃO		6%

Fonte: Autor, 2022

7. Conclusão

Supondo que a implantação já tivesse ocorrido, de acordo com os cálculos essa melhoria traria uma redução de aproximadamente 6% no produto final. E o “*payback*” ocorreria em aproximadamente um ano, considerando o volume de produtos vendidos no intervalo de 10 meses.

Acredito que com a implantação dessa melhoria, conseguiríamos melhorar o tempo de produção e conseqüentemente a produtividade da linha, diminuir falhas e também solucionar o problema ergonômico do montador em seu posto de trabalho com baixo custo e o retorno do investimento em aproximadamente dez anos. Posso afirmar também que esse estudo trouxe para nós uma ampla visão de como algo simples pode trazer vários benefícios na linha de produção e reduzir custo.

Com a implantação feita por um equipamento fácil e barato, podemos elaborar dados significativos, podendo ter retorno e melhorando um processo produtivo com aproximadamente 10 meses a empresa consegue um retorno financeiro, porém a ergonomia e a facilidade do processo, e ganho imediato, reduzindo os refugos, e conseguindo aproveitar cada vez mais da produção.

Pode-se concluir que esse investimento trará bons rendimentos para empresa, aumentando a produtividade, qualidade, evitando desperdícios de matéria-prima e melhorando a ergonomia do funcionário.

8. Bibliografia

CANEDO, L.B. A Revolução Industrial – Coleção Discutindo a História. Editora Atual.

http://www.techplus.com.br/itech/noticias/artigos/artigo_144.pdf

<https://www.significados.com.br/produtividade/>

ergonomianotrabalho.com.br

<http://www.oeo.com.br/>

<http://www.scielo.br/pdf/%0D/prod/v17n1/14.pdf>

<https://beduka.com/blog/materias/historia/resumo-da-revolucao-industrial/>

<https://conceito.de/produtividade>

<https://www.cafehistoria.com.br/revolucao-industrial-comentada/>