

AUTOMATIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LAÇOS DE CETIM

THIAGO DE OLIVEIRA RESENDE¹, MARIA DE LOURDES MARTINS MAGALHÃES², MARCO ANTÔNIO GRECO³

¹Aluno/Estácio, UNESA, Rio de Janeiro, thiago.gamaf@hotmail.com;

²Dra., Professora do Curso de Engenharia Mecânica UNESA, magalhaes.maria@estacio.br;

³Professor do Curso de Engenharia Mecânica UNESA, marco.greco@estacio.br.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Com o aumento da demanda de laço de cetim para o setor de confecção, passa a ser necessário elaborar diversos projetos com novos conceitos para maximizar e otimizar a produção. A produção de laço de cetim nas confecções de pequeno porte é feita de forma manual, onde o operador corta a matéria prima e trabalha a mesma em uma máquina para dar forma aos laços. Cabe salientar que produzir laço de forma manual requer muita habilidade do operador e consome muito tempo, e por isso, a automatização do processo de produção, foi a solução para reduzir o tempo de produção e suprir o aumento da demanda de laços. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é realizar a automatização de uma máquina para produzir laço de cetim, resultando assim em um menor custo de produção e um modelo de forma padronizada. Assim, foram realizados estudos para automatizar e otimizar a produção, envolvendo as áreas de eletropneumática, programação em linguagem C, eletroeletrônica e processos de fabricação. Os resultados da automatização da máquina demonstraram a redução dos custos de produção, aumento da capacidade produtiva, além de manter um padrão único de qualidade dos laços, o que leva à eficiência do processo.

PALAVRAS-CHAVE: Automatização, Eletropneumática, Produção, Programação.

AUTOMATION OF SATIN BOW PRODUCTION

ABSTRACT: With the increased demand for satin bows in the clothing sector, it becomes necessary to develop several projects with new concepts to maximize and optimize production. The production of satin bows in small clothes factories is done manually, where the operator cuts the raw material and works it in a machine to form the bows. It should be noted that producing a loop manually requires a lot of skill from the operator and consumes a lot of time, and for it, the automation of the production process was the solution to reduce production time and meet the increased demand for the satin bows. In this context, the aim of this work is automation a machine for production of satin bows, this will be resulting in a lower production cost and a standardized satin bows model. Thus, studies were carried out to automate and optimize production, involving the areas of electro pneumatics, programming in C language, electro electronics and manufacturing processes. The results of the machine automation demonstrated a reduction in production costs, an increase in production capacity, in addition to maintaining a single quality standard for the satin bows, which leads to process efficiency.

KEYWORDS: Automation, electro pneumatics, production, programing.

INTRODUÇÃO

A produção de laço de cetim em confecções de pequeno porte é realizada de forma manual, onde depende de muita habilidade e tempo do operador. Para produzir os laços de cetim, o operador precisa cortar a fita em um tamanho específico e em um determinado ângulo das pontas. Após cortar a quantidade desejada, o operador posiciona a fita na máquina em uma determinada posição e após isso

precisa acionar dois pedais, um pedal para dar forma ao laço juntando todas as partes franzindo a fita no centro e outro pedal com a função de unir todas as partes de forma permanente para que o laço não perca o formato. A união é realizada por um tipo de solda por resistência, onde uma agulha permanece parada no centro de uma resistência, para que seja feito o aquecimento necessário para que ocorra a solda.

Com o aumento da demanda de laço de cetim para o setor de confecção, o processo manual não é eficaz para produzir a quantidade necessária para atender a demanda, a solução para o problema em questão, foi automatizar o processo de forma que a capacidade produtiva seja multiplicada.

Nesse contexto, faz-se necessário a elaboração de projetos com novos conceitos para maximizar e otimizar a produção, além de vários estudos para automatizar o processo, estudos envolvendo eletropneumática, eletroeletrônica e processos de fabricação.

MATERIAL E MÉTODOS

O método de pesquisa utilizado é o qualitativo, apoiando-se em técnicas de coleta de dados, De acordo com Neves (1996, p.01), a pesquisa qualitativa não busca enumerar ou medir eventos, mas sim obter dados descritivos que expressam os sentidos dos fenômenos.

As etapas realizaram-se da seguinte forma, primeiro foram feitos desenhos em Auto Cad e Fluidsim para dimensionar todas as peças a serem produzidas e selecionadas, depois foram feitos vários estudos para selecionar todos os componentes eletrônicos e pneumáticos a serem utilizados na automatização da máquina.

Para automatizar o processo, foram utilizados vários componentes para o desenvolvimento dos circuitos pneumático e eletrônico, tais como, um compressor de 60l, 9 válvulas solenoides 5/2 vias, 1 bloco manifold, 1 lubrificador, 9 cilindros pneumático, mangueiras de ar de 4mm e conexões reguladores de fluxos. Para o circuito eletrônico foram utilizados, 1 Arduino mega, 1 shield para Arduino mega, 2 blocos relé sólidos de 8 canais, 1 bloco relé mecânico de 2 canais, 2 drivers TMC2209, 2 shields para driver tmc2209, 2 smoother e 2 motores nema 17.

Segundo a DIN 8580, aplica-se a todos os processos de fabricação onde ocorre a remoção de material sob a forma de cavaco. O torneamento e a furação foram os processos de usinagem envolvidos na fabricação da máquina.

O torneamento é a operação por intermédio da qual um sólido girar ao redor do eixo da máquina operatriz que executa o trabalho de usinagem ao mesmo tempo em que uma ferramenta de corte lhe retira material periféricamente, de modo a transformá-lo numa peça bem definida, tanto em relação à forma como às dimensões. O torneamento foi o processo utilizado para a confecção dos eixos guias para os mancais lineares.

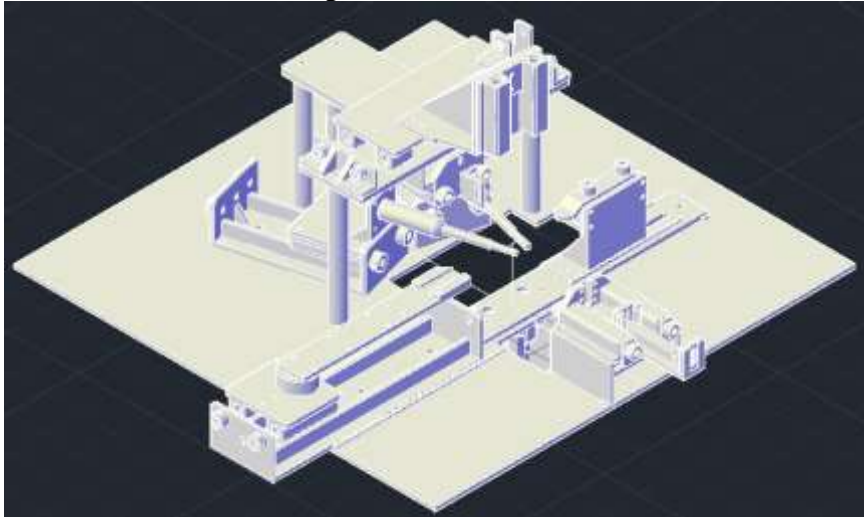
A Furação é a operação de usinagem que tem por objetivo abrir, alargar ou acabar furos em peças. Os furos podem ser produzidos em dimensões que variam desde poucos milímetros até vários centímetros de diâmetro. O processo de furação foi utilizado para diversos fins de fixação das estruturas por meios de parafusos.

O corte a plasma é um processo que utiliza um bico com um orifício para constringir o gás ionizado em alta temperatura até que possa ser utilizado para cortar seções de metais, como o aço carbono, aço inoxidável, o alumínio e outros metais eletricamente condutores, o corte a plasma é um processo rápido e silencioso, ideal para chapas finas, com um mínimo de desperdício e sem distorções, esse processo foi utilizado para cortar todas as partes estruturais da máquina.

O Fluidsim foi o programa utilizado para gerar o diagrama pneumático, para facilitar o entendimento das ligações elétricas, pneumáticas e dos movimentos lineares realizados pela máquina, o entendimento dos movimentos é fundamental para o desenvolvimento da lógica da programação, pois, a lógica de programação se baseia na sequência de cada movimento e tempo de duração.

O dimensionamento das peças da máquina, foram realizadas através de técnicas de modelagem em Auto Cad 2 e 3D para facilitar a visão geral do projeto conforme a Figura1. Na modelagem 3d foram gerados arquivos STL para futuras impressões em impressoras 3D, eliminando assim os processos de fabricações envolvidos na criação da máquina.

Figura 1 – Desenho 3D



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

A confecção de laço de cetim de forma manual possui baixa capacidade produtiva, em torno de 2.500 laços por dia e necessita de um operador em tempo integral, pois, o processo é totalmente manual.

Para atender a demanda e ter um produto competitivo no mercado, faz-se necessário automatizar o processo de produção, com a automatização do processo, a produção de cada máquina gira em torno de 5000 unidades por dia, e uma das vantagens é que não necessita da presença do operador em tempo integral. Na criação da máquina automática, foram utilizados vários processos de fabricação, corte a palma para dar forma aos componentes, torneamento para produzir os eixos e roscas e furação para fixar todos os elementos.

A Figura 2 apresenta o laço e a fita de cetim. A fita de cetim é um tecido de brilho intenso e textura suave é um material 100% sintético feito de poliéster, ela se encontra em rolos de 10 e 50 metros, é um material muito versátil utilizado na confecção de roupas, laços e na decoração de festas.

Figura 2 – Laço e Fita de Cetim

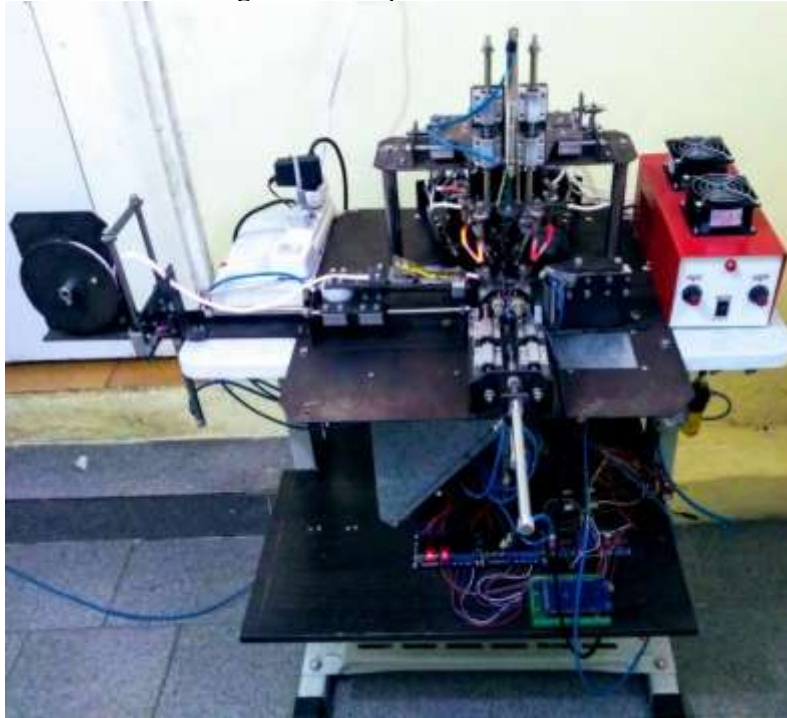


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no processo descrito, a Figura 3 apresenta o modelo da máquina automática construída.

Figura 3 – Máquina Automática



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Através da análise realizada pela viabilidade econômica e financeira, é possível avaliar os custos de fabricação de uma máquina automática e a quantidade produzida por operador de forma manual e automatizada. A Figura 4, representa as vantagens de produção por operador de forma manual e automatizada, demonstra que um operador trabalhando de forma manual das 7h às 17h consegue produzir 2.500 unidades e trabalhando de forma automatizada o mesmo operador consegue operar 6 máquinas automáticas, produzindo um total de 30.000 unidades no mesmo período. Para produzir as mesmas 30.000 unidades de forma manual, precisaria de 12 funcionários e 12 máquinas manuais, pelos resultados desses dados, faz-se necessário a automatização desse sistema.

A Figura 5, representam os custos para fabricar uma máquina automática e por quanto ela é vendida pelos fabricantes no mercado. O valor de uma máquina automática no mercado é de 40.000 reais e os custos para produzir giram em torno de R\$ 4.578,00, aproximadamente 12% do valor de mercado.

Figura 4 – Unidades/Operador

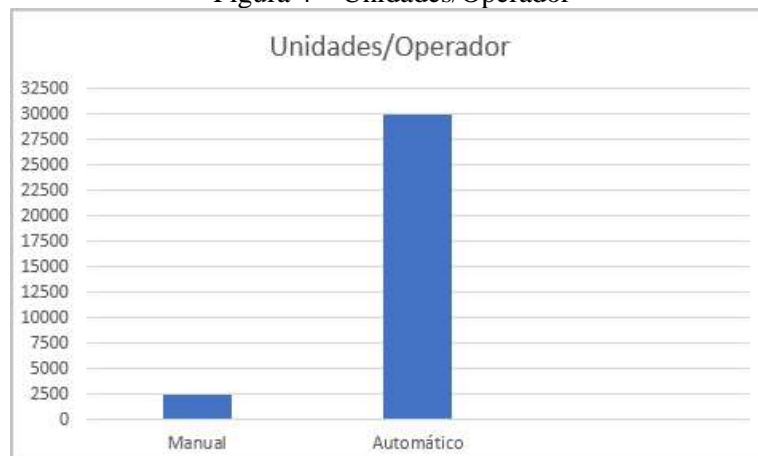
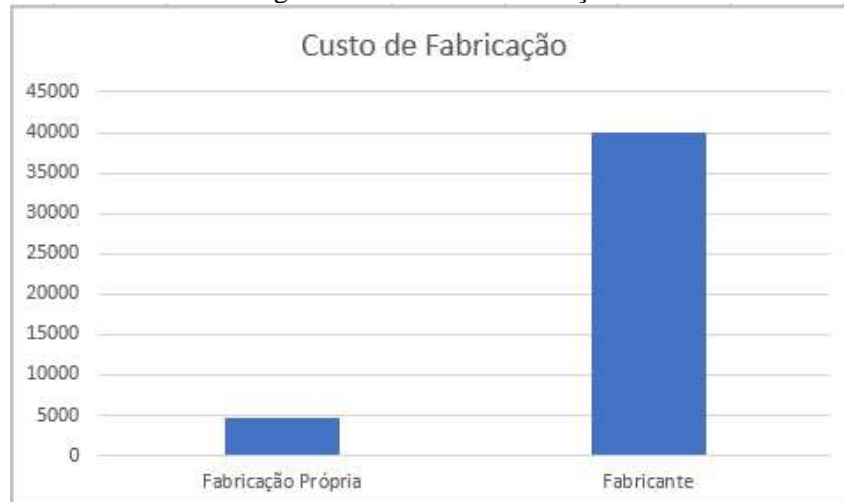


Figura 5 – Custo de Fabricação



Com base nos custos de fabricação da Figura 4 e da capacidade produtiva, pode-se afirmar que o investimento realizado é pago em 45 dias. Assim, é um investimento válido pois um único operador consegue operar até 6 máquinas, e dessa forma ocorre um aumento da produção e a redução dos custos.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de uma máquina automática para produzir laço de cetim apresenta grande importância na sua capacidade produtiva. Nesse contexto, foi possível comparar o processo manual e automático, onde parte estrutural foi construída com chapas e perfis de aço, tendo a necessidade de utilizar processos de usinagem e corte a plasma.

A automatização da máquina atingiu as expectativas dos pontos principais, que foram a redução dos custos de produção, aumento da capacidade produtiva, manter um padrão único de qualidade dos laços, além de permitir que um único operador consiga operar 6 máquinas ao mesmo tempo.

Os números apresentados na viabilidade econômica informando os custos para automatizar e quantidade produzida por operador, demonstram que o projeto é viável economicamente. Nesse cenário, sugere-se como trabalhos futuros construir novos modelos com diferentes especificações e outros tipos de máquinas automáticas.

REFERÊNCIAS

- Bittencourt, P. Comandos Eletropneumáticos. Centro Didático de Automação Schrader Bellow, 1992.
- Filipe P. Arduino mega. Editora Saber LTDA, São Paulo, SP, ano 47; n. 454 p.12 – 15, fev. - 2011.
- Meixner, H.; Sauer, E. Introdução a Sistemas Eletropneumáticos. Festo Didática, 1988.
- Micael, Bronzatti. Aprendendo a Programar em Arduino, 2011 Disponível em: <<https://www.academia.edu>> Acesso em 01 de abril de 2021.
- Natale, F. Automação Industrial. São Paulo: Eriça, 1995.
- Novais, J. Método Sequencial para Automatização Eletropneumática Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.
- Rodrigo, L. Processos de Usinagem, 2004 Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/>> Acesso em 01 de abril de 2021.