



DESENVOLVIMENTO DE SUPORTE MÓVEL E ADAPTÁVEL PARA ATUADOR PNEUMÁTICO EM ESTEIRA DE PRODUÇÃO AUTOMATIZADA PARA FINS DIDÁTICOS

Larissa de Souza Nascimento ¹
Raquel Matos dos Santos ²
Washington Souza Pereira ³

INTRODUÇÃO

Desde a sua criação em 1919 as esteiras de produção revolucionaram os fluxos operacionais, como pontuado por CARDOSO et al. (2020), elas são “elementos importantes no sistema de processamento industrial utilizados como meio de transferência eficiente”, possíveis devido a tração, as mesmas reduzem o tempo de execução dos projetos e sua automatização otimiza exponencialmente a eficiência dos processos de transporte e classificação.

O projeto em questão trata-se de uma esteira de produção automatizada, onde através de um sensor irá ocorrer a classificação e separação das peças, que serão movidas da esteira transportadora por um atuador pneumático, entre as etapas de uma linha de produção industrial está o trabalho dos atuadores pneumáticos, visto isso, para que o atuador fique fixo e realize sua função, se mostra necessário a utilização de um suporte, sendo assim busca-se a melhor criação desse tipo de peça para esteiras transportadoras em geral, sendo móvel e regulável, relacionando a qualidade com a mobilidade e a adaptação.

A criação de um suporte passa entre os conceitos desde desenho técnico até pontos importantes da resistência dos materiais, o desenho técnico pode ser usado para ilustrar instrumentos de trabalho como suportes, pois ele virá a transmitir com toda a exatidão necessária as características físicas do objeto para a sua montagem, nele há a projeção ortogonal, que se trata da representação gráfica de um modelo tridimensional feita em um

¹Estudante do 4º ano do Curso de Técnico de Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA - Campus Jacobina - e-mail: larissasouzanasc6@gmail.com;

²Estudante do 4º ano do Curso de Técnico de Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA - Campus Jacobina - e-mail: draquelmatos@gmail.com;

³Professor orientador do Curso Técnico de Eletromecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA - Campus Jacobina - e-mail:

plano bidimensional, para compreender melhor é necessário levar em consideração os elementos: observador, modelo e plano de projeção que segundo HARA (2005), o observador é o campo de visão, o modelo é o objeto em questão no campo de visão do observador e o plano de projeção é o plano onde será desenhada a projeção em si.

As projeções são as chamadas vistas, e cada plano recebe um nome de acordo com sua posição. Com a projeção ortogonal de 3 vistas o modelo não se torna mais necessário, pois assim é possível rebater os planos de projeção, juntando as três vistas em um plano de projeção só. Existe também a cotação, que é a indicação das medidas da peça no desenho, utilizada para se obter noção de altura, largura e comprimento real de cada parte da peça indicando tamanho e localização dos elementos.

Para a digitalização dos desenhos técnicos, são usados os suportes computacionais conhecidos como CAD, como visto em FERREIRA (2007), são softwares relacionados ao auxílio do trabalho de um projetista através da representação gráfica, seja ele de natureza arquitetônica, industrial, mecânica, entre outros.

Os elementos estruturais variam o material utilizado em sua composição de acordo com a resistência requerida pelo projeto. ARGENTA (2012) cita que a resistência dos materiais é de tanta importância que é um ramo da mecânica que estuda as relações de cargas externas aplicadas sobre um corpo, analisando as intensidades de força, as deformações e tensões do corpo, a sua estabilidade e segurança, e o seu dimensionamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para iniciar o projeto foi feita a análise do material a ser utilizado no suporte, onde selecionou-se para a construção da estrutura um aço com baixo teor de carbono, após isso, partiu-se para o levantamento de dados em relação às medidas do atuador e da esteira, estas foram realizadas com a utilização de uma régua.

A esteira que será usada no projeto em questão é o modelo blábláblá. O atuador pneumático utilizado será da FESTO (DSNU-20-100-PPV-A), com potência máxima de 10 bar. Logo em seguida foi realizado o desenho de toda a estrutura utilizando o software de desenho Krita, com a proposta de vistas ortogonais, com o objetivo de proporcionar um entendimento completo da obra.

Após a realização do desenho técnico da estrutura, constatou-se que os elementos necessários suporte foram:

- 4 Rodas 9000 HGA c/ trava PU.
- 1 Parafuso Sextavado Rosca Inteira M16- 2,00 Ma X 75 DIN 933 Aço Carbono - Classe 5.8 Zincado.
- 1 Porca Borboleta M16- 2,00 Ma de Inox A2 DIN 315
- 2 Arruelas Lisa M16 Aço Inox 304
- 300 mm de viga C em aço carbono
- Chapa com guia deslizante, comprimento 280mm, largura 40 mm, e espessura 20 mm
- 540 mm de Tubo Quadrado de aço carbono 60 x 60 - 2,00 mm
- 570 mm da Barra Quadrada aço carbono 50,8 x 50,8 mm
- 1.200 mm da Barra Quadrada de aço carbono 60,32 x 60,32 mm
- 2 Cantoneiras de aço comprimento 12,70 mm, largura de 40 mm.

Por fim, as barras, tubos e viga de aço de baixo teor de carbono foram expostas a processos de usinagem e soldagem para adquirir o formato e medidas propostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando os requisitos fundamentais observados segundo CHIAVERINI (1986) para a escolha de um aço de sustentação para grandes aplicações, foi feito um estudo sobre a estrutura visando atender todas as necessidades, como resistência mecânica, deformabilidade, soldabilidade e relação adequada de resistência e peso. Dentre estas características se fez a escolha entre um grupo específico dos aços, os aços de baixo teor de carbono que de acordo com o MACHADO (2013), possuem uma quantidade máxima de carbono de aproximadamente 0,30%. Por conta desta característica adquirem uma boa usinagem, facilidade para a soldagem e são utilizados em aplicações gerais nas construções mecânicas.

Após a elaboração do esboço e a digitalização do desenho se obteve um suporte com uma estrutura de apoio com 800 mm de altura e 280 mm de largura, dividido e nomeado em duas partes, fixa e móvel.

1. Parte fixa (A, B1 e B2): possui 760 mm de altura e 240 mm de largura, e é por sua vez subdividida em partes “A” e partes “B1 e B2”.
 - A parte “A” é um retângulo vazado (tubo quadrado) com bordas com espessura de 2 mm, com a altura de 540 mm e largura de 60 mm de cor granizo, onde foi utilizado uma furadeira para fazer os cinco orifícios de ajuste com diâmetro de 16mm com distância de 50 mm entre eles no sentido vertical;
 - As partes “B1” e “B2”, os apoios, são iguais, ambas na cor cinza chumbo formadas por 3 retângulos (barras quadradas) cada, o retângulo horizontal com altura de 60,32 mm e largura de 240 mm e os retângulos verticais com largura 60,32 mm e altura 170 mm com rodas com travas nas pontas inferiores, quando soldadas adquirem uma forma similar a um C.
2. A parte móvel (C): por sua vez possui uma subdivisão em “C1” e “C2”.
 - A parte “C1” trata-se de um retângulo (viga C) de cor cinza elefante, com altura de 40 mm e largura de 300 mm, com uma chapa com guia deslizante para fixação do atuador soldada na mesma, com altura 20 mm e largura de 300 mm e com duas cantoneiras de medidas 12,70 mm de comprimento e largura de 40 mm;
 - A parte “C2” é um retângulo (barra quadrada) de cor cinza inox, de altura de 530 mm e largura de 50,8 mm, o mesmo foi soldado na parte “C1” com uma distância de 15 mm da parte final da parte de “C1”, há ainda em “C2” um orifício de 16 mm de diâmetro na parte inferior do retângulo 40 mm antes do seu final.

Para a junção da parte “A” com a parte “C” é utilizado 1 parafuso de diâmetro de 16 mm, 2 arruelas de diâmetro de 17 mm e 1 porca borboleta também de diâmetro de 17 mm. Para a junção da parte “A” com os apoios (B1 e B2) é utilizado o processo de soldagem, assim como a parte “C1” e “C2”.

Durante o processo de realização do projeto foi perceptível a necessidade de alterações e ajustes da ideia inicial pela demanda da resolução dos problemas verificados. Um dos problemas observados, foi a perda de potência do atuador pelo recuo do suporte como reação à ação do atuador pneumático. Segundo Junior et al. (2007) a 3ª lei de Newton estuda sobre o princípio da ação e reação, segundo ele as forças que provocam o movimento nunca aparecem sozinhas, são forças com a mesma intensidade e sentidos opostos, mas que por estarem

aplicadas a corpos diferentes não se equilibram. Como solução para impedir esse recuo do suporte e a perda de potência do atuador, foi adicionado ao projeto o uso de grampo “sargento”, presilha automotora, que será utilizada para prender o suporte a viga horizontal da esteira, oferecendo mais estabilidade ao mesmo. O grampo “sargento” será preso a estrutura fixa do suporte por meio de um anel que será soldado na lateral da parte “A”.

Outra observação feita no suporte em relação ao equilíbrio e solidez, é a associação do tamanho da parte móvel e a estabilidade da estrutura. Junior et al. (2007) também traz a discussão em seu livro sobre o centro de gravidade, o ponto de aplicação do peso de um corpo (CG) ou baricentro, este é o princípio a ser observado para solucionar este problema. Como recurso para o obstáculo, vai ser adicionado detalhes ao projeto. A parte fixa, especificamente os apoios “B1” e “B2” deverão ter a estrutura totalmente preenchida para ser denominado CG, levando em consideração a seguinte descrição “Quando o corpo não é homogêneo, seu centro de gravidade fica mais próximo da região onde há maior concentração de massa.” (DUTRA).

Em relação ao tamanho da parte móvel, esta tem que se relacionar diretamente ao tamanho da área que os apoios ocupam. Isto fazendo uma análise de distribuição de massa e proporcionalidade estrutural.

Entre outros detalhes importantes, primeiramente, há a necessidade de lubrificação da parte móvel para facilitar a ação de ajuste do operador, porém visando uma solução mais prática concluiu-se uma melhor viabilidade no uso de uma bucha emborrachada, a qual vai possibilitar o movimento de ajuste e também deixar imutável a propriedade de estabilidade do ajuste. Em segundo, é importante destacar o valor da pintura de toda a estrutura como proteção contra corrosão e para garantir um acabamento de excelência. Foi selecionado tons de cinzas diferentes para cada parte da estrutura, para facilitar a identificação das partes também oferecendo mais um diferencial ao projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de revolucionar e adotar os avanços tecnológicos, a automatização tem ganhado muito espaço nos processos industriais. A garantia da qualidade do trabalho é apenas um dos vários pontos positivos da automatização de sistemas, o que pode ser declarado de suma importância nas indústrias. Visto isso, na execução do projeto foi visado a qualidade, desde os procedimentos de escolha de material, e da representação dos projetos através dos desenhos técnicos. Com base na consideração de observações importantes da física mecânica



o projeto foi se desenvolvendo, suprimindo soluções para eventuais problemas que poderiam sobressaltar o projeto. A conclusão do mesmo, reafirma seu diferencial, a adaptação e mobilidade, como este pode ser usado por um vasto público, desde para fins didáticos a grandes indústrias. Podendo ser eventualmente modificado para o uso em esteiras de diferentes tamanhos e também para atuadores hidráulicos.

Palavras-chave: Desenvolvimento de suporte; Desenho técnico; Resistência dos materiais; Esteira de produção automatizada; Atuador pneumático.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, Fernanda Vieira; ZUÑIGA, Júlio César; BRANDÃO, Sérgio Mateus; NUNES, Rosemberg Fortes. Projeto de uma esteira transportadora aplicada na indústria de panificação. SINACEN, [s. l.], ed. IV, p. 1-13, 26 maio 2020.

CENTRO de Gravidade. In: DUTRA, Glênon. Mecânica - 4. Corpo Rígido: Apostila de revisão. [S. l.: s. n.], -. v. 4. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/pibid/documentos/category/56-estatica?download=209:esttica>. Acesso em: 5 jun. 2022.

CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica: Processos de fabricação e tratamento. 2. ed. São Paulo: Pearson education do Brasil, 1986. 334 p. v. 2.

DESENHO TÉCNICO *In*: HARA, Pedro Tamotsu. Desenho técnico. Ilustração: José Joaquim Pecegueiro. São Paulo: SENAI, 2005. cap. 7; 9, p. 41 - 81.

DEFINIÇÃO - O que é Aço de baixo carbono. [S. l.], -. Disponível em: <https://www.cimm.com.br/portal/verbetes/exibir/612-aco-de-baixo-carbono#:~:text=Defini%C3%A7%C3%A3o%20%2D%20O%20que%20%C3%A9%20A%20apresentam%20baixo%20custo%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 23 maio 2022.

FERREIRA, Rita Cristina. Uso do CAD 3D na compatibilização espacial em projetos de produção de vedações verticais em edificações. Orientador: Eduardo Toledo Santos. 2007. 80 f. Dissertação (Mestre em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

JUNIOR, Francisco Ramalho *et al.* Os fundamentos da física 1: Mecânica. 9. ed. rev. Brasil: Moderna, 2007. 497 p. v. 1.

PEÇA ou elemento resistente. *In*: ARGENTA, Marco Andre. Resistência dos Materiais I. [S. l.: s. n.], 2012.

PRODUÇÃO do Ferro Gusa: Alto-forno. In: MACHADO, Dr. Tércio Graciano. Tecnologia Mecânica: Produção Ferro Gusa e aço. [S. l.: s. n.], 2013.