UNIVERSIDADE UNICESUMAR DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL - MECATRÔNICA

MECANISMO DE ROTULAÇÃO SIMPLES DE ALTA EFICIÊNCIA E BAIXO CUSTO DE FABRICAÇÃO

BRUNO GIMENEZ SANTOS LIMA

MARINGÁ – PR
2020

Bruno Gimenez Santos Lima

MECANISMO DE ROTULAÇÃO SIMPLES DE ALTA EFICIÊNCIA E BAIXO CUSTO DE FABRICAÇÃO

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação Industrial - Mecatrônica da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a), sob a orientação do Prof. Msc Anderson Rodrigues.

MARINGÁ – PR

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

Bruno Gimenez Santos Lima

MECANISMO DE ROTULAÇÃO SIMPLES DE ALTA EFICIÊNCIA E BAIXO CUSTO DE FABRICAÇÃO

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenheira de Controle e Automação, sob a orientação do Prof. Msc Anderson Rodrigues.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

_____

Msc Anderson Rodrigues

_____

Dra. Sonia Tomie Tanimoto

_____

Msc Claudio Ichiba

MECANISMO DE ROTULAÇÃO SIMPLES DE ALTA EFICIÊNCIA E BAIXO CUSTO DE FABRICAÇÃO

Bruno Gimenez Santos Lima

.

RESUMO

Este documento apresenta a concepção de um equipamento responsável por auxiliar a rotulação de potes no setor de acabamento da indústria, seja ela alimentícia ou farmacêutica, o desenvolvimento se deu através de pesquisa dos equipamentos já existentes no mercado com o intuito de melhorar o desempenho e reduzir custos do equipamento, por meio dessa pesquisa foi montado um estrutura em tridimensional no *software* SolidWorks determinando sua dimensão e forma de trabalho, a programação se deu pela da IDE do Arduíno e os componentes elétricos foram dimensionados com o auxílio do *software* Proteus. Definido os parâmetros do equipamento se deu início a parte da montagem e testes de funcionamento. Finalizado sua montagem foi levado para uma indústria onde pode ser feito testes práticos com o maquinário, havendo uma aceitação por parte dos colaboradores e um ótimo desempenho na velocidade do processo concluísse que o projeto foi realizado com êxito.

Palavras-chave: Aplicação de Rótulos. Equipamento. Maquina.

A SIMPLE LABELING MECHANISM OF HIGH EFFICIENCY AND LOW COST OF MANUFACTURING

ABSTRACT

This paper introduces the design of an equipment responsible for assisting the labelling of pots in the industry's finishing sector, It can be in the food or pharmaceutical industry. The development took place through research of equipment, already on the market, in order to improve the performance and reduce equipment costs. Through this research a three-dimensional structure was assembled in the SolidWorks software determining its dimension and way of working. The programming was done by the IDE of Arduino and the electrical components were dimensioned with the aid of the Proteus software. Once the equipment parameters were defined, part of the assembly and functional tests started. After its assembly was completed, it was taken to an industry where practical tests can be carried out with the machinery, with acceptance by the employees and an excellent performance in the speed of the process, concluding that the project was successfully carried out..

Keywords: Application of Labels. Equipment. Machine.

1 INTRODUÇÃO

A cada ano que passa, o ser humano tende a procurar uma nova forma de inovação seja para seu bel-prazer ou por uma necessidade. Fava (2008) acredita que com a mudança na forma de trabalho, os costumes e valores humanos também se alteram ao decorrer do tempo, na antiguidade o mais forte era o mais valorizado, a maioria dos trabalhos era braçal, onde não havia tanta necessidade de pensar, apenas fazer. Com o tempo observamos como isso tem mudado e hoje vemos que muitos dos trabalhos, nos quais era necessária apenas a força, tornaram-se uma questão de técnica com a implementação de ferramentas tecnológicas.

Em nossa atual situação, a estagnação é o pior cenário para uma empresa, seja de grande ou pequeno porte, de acordo com Spigai (2020) a pandemia gerada pelo COVID-19 tem se tornado um verdadeiro pesadelo para as empresas, ao menos para as que continuam ativas, para isso uma maneira eficiente e econômica de se atualizar é sempre bem vista.

> Empresas estagnadas não conseguem ser bem sucedidas em mercados competitivos e inovadores. Métodos de trabalho, recursos e gerenciamento ultrapassados impedem o desenvolvimento de produtos e serviços modernos (ALMEIDA, 2015).

Com o foco nas indústrias alimentícias de médio e pequeno porte, uma solução que muitos deixam passar batido é sobre o acabamento do produto. A rotulação de potes e vidros acabam ficando de lado quando o quesito é atualização, talvez acreditando que isso não seja nada necessário, muitos utilizam a colagem manual sem ao menos fazer o cálculo de como seria se possuíssem uma máquina para este intuito. Sem estar relacionado a demissões, mas ao remanejamento de pessoas isso é uma ótima alternativa, pois é possível fazer uma redução de turnos mantendo a produção ou até mesmo a aumentando.

> Embalagens bem desenhadas podem criar valor de conveniência e promocional. Elas devem ser vistas como uma arma de estilo, especialmente no caso de alimentos, cosméticos, artigos de higiene pessoal e pequenos eletrodomésticos. Sendo o primeiro contato do comprador com o produto, a embalagem é capaz de atraí-lo ou afastá-lo (KELLER; KOTLER, 2006, p. 385).

Contudo, o rotulo do produto pode ter além da importância do impacto do comprador, grande influência em sua produção no quesito de custo e tempo de produção. Mantendo um preço acessível para esse tipo de indústria e com o conhecimento adquirido pela universidade, o objetivo deste trabalho é construir um equipamento de rotulação simples e acessível que contribua com o tempo de produção.

2 EQUIPAMENTO

Muitos deixam passar desapercebido ou talvez nem se importem com os rótulos dos produtos, mas eles possuem uma grande importância, é nele que se apresenta a constituição do produto, a Anvisa, por exemplo, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, é a responsável pelo monitoramento e o controle dos rótulos de alimentos, existe toda uma norma que constitui o conteúdo dos rótulos. O motivo é que eles possuem informações essenciais e todo o produto consumível que sai da indústria precisa obrigatoriamente ter esse rotulo. É por isso que as grandes indústrias possuem estações autônomas para a aplicação desse *item*, dessa forma eles economizam em tempo e em funcionários, em contrapartida, as pequenas e médias indústrias acabam optando por uma rotulação manual devido aos altos custos das estações de colagem.

Há uma norma feita pela Anvisa para o rótulo de cada mercadoria industrializada. Todos os produtos de alimentos e bebidas embaladas tem por obrigação conter a rotulagem nutricional presente na RDC n.º 360, de 23 de dezembro de 2003 (ANVISA, 2003), entretanto há alguns casos especiais onde o produto possui sua própria norma. Para a água mineral existe a Portaria n.º 470, de 24 de novembro de 1999 que define que o rótulo utilizado pelo envasamento de água mineral e potável deva ser aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral—DNPM (BRASIL, 1999), o qual em seu artigo n.º 2, por exemplo, define que os seguintes elementos sejam obrigatórios:

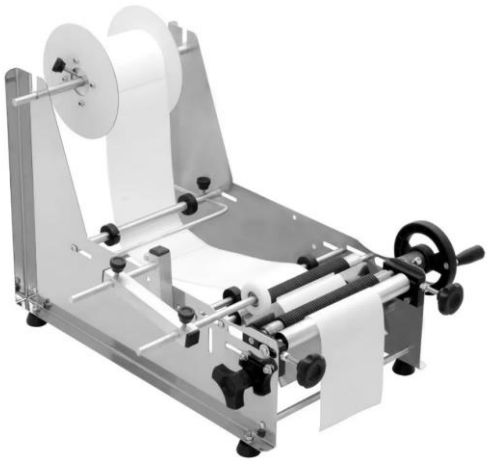
i. Nome da fonte;
ii. Local da fonte, Município e Estado;
iii. Classificação da água;
iv. Composição química, expressa em miligramas por litro, contendo, no mínimo, os oito elementos predominantes, sob a forma iônica;
v. Características físico-químicas na surgência;
vi. Nome do laboratório, número e data da análise da água;
vii. Volume expresso em litros ou mililitros;
viii. Número e data da concessão de lavra, e número do processo seguido do nome "DNPM";
ix. Nome da empresa concessionária e/ou arrendatária, se for o caso, com o número de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, do Ministério da Fazenda;
x. Duração, em meses, do produto, destacando-se a data de envasamento por meio de impressão indelével na embalagem, no rótulo, ou na tampa;
xi. Se à água for adicionado gás carbônico, as expressões "gaseificada artificialmente";

xii. As expressões "Indústria Brasileira"; Parágrafo único. Os elementos de informação referidos nos incisos I, II, e IV a XII deste artigo deverão constar do rótulo de forma legível, em destaque, devendo ocupar, no mínimo, um quarto da área total do mesmo, sendo os elementos indicados nos incisos I e X impressos em caracteres destacados dos demais.

Podemos concluir, que se o produto é para o consumo humano, seja pelo escopo nacional ou internacional, na indústria onde ele é gerado é exigido que só possa ser comercializado desde que detenha a existência de um rotulo em sua embalagem. A mesma regra se aplica a uma indústria de grande porte, como uma multinacional ou a um pequeno negócio que atende apenas sua própria região. Embora sejam duas companhias de tamanhos completamente diferentes, a obrigatoriedade permanece a mesma, e é nesse momento que há uma separação na espécie de ferramenta utilizada para realizar esta tarefa.

Hoje em dia há no mercado uma grande variedade desses equipamentos. Existem os equipamentos para a rotulação de embalagens planas e cilíndricas, seja no modo semimanual; onde o equipamento possui o alinhamento, mas a transmissão de força e a alimentação é manual e o semiautomático, onde há a presença de um operador para a alimentação, mas possui um motor para fazer o processo ou ainda no modo automático, neste caso é construído uma estação de rotulação na fábrica. Nesta última opção, não há um colaborador para o acionamento da máquina e é necessário apenas alguém para a supervisão, porque os rótulos são aplicados de forma autônoma.

Figura 1 – Rotuladora Semimanual



Fonte: Cavaltec Rotuladoras (2020)

Para um pequeno negócio, não será necessário nenhum equipamento de alta tecnologia para aumentar a velocidade de aplicação dos rótulos, pois a sua produtividade é pequena, logo o equipamento iria ficar sem usar na sua maior parte do tempo, o que o torna um gasto de capital sem retorno. Nessas pequenas empresas, a aplicação de rótulos é manual ou até mesmo com a assistência de uma rotuladora semimanual. Como podemos ver na Figura 1, estas são maquinas pequenas, que possuem uma manivela para rotar o produto manualmente. Estes equipamentos possuem um valor mais baixo comparado aos outros. Geralmente a utilização desta máquina é voltada para as empresas que querem manter uma colagem padronizada em seus produtos uma rotulagem eficiente e que não possuem uma grande demanda de produção.

Figura 2 – Rotuladora Semiautomática

Fonte: TecFag (2020)

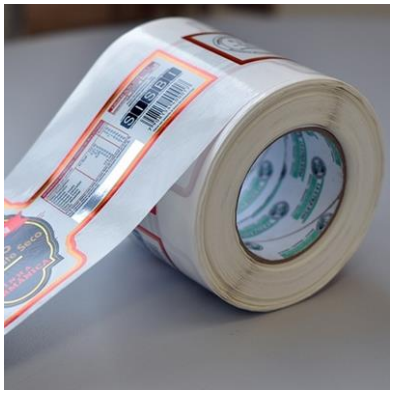
As companhias de médio porte, que possuem uma demanda maior de produtos recorrem às rotuladoras semiautomáticas. Como vemos na Figura 2, estes são equipamentos motorizadas, ainda há a presença de um colaborador para seu funcionamento, entretanto esse trabalhador fará apenas a alimentação da bobina de rótulos e frascos para rotular, a rotação do recipiente será de encargo do motor, que acionará de acordo com o colaborador e irá desacionar através do sinal de um sensor óptico, isso promove uma maior velocidade de trabalho do equipamento, reduzindo a velocidade de aplicação e consequentemente expandindo sua produção mantendo-a convencionada, da primeira à última peça rotulada. Esta espécie de equipamento, mesmo possuindo um valor acima da rotuladora semimanual, ainda é mais comum tendo uma maior facilidade de ser achada no ambiente industrial, até mesmo nas pequenas companhias.

Figura 3 – Estação de Rotulagem Automática

Fonte: Cetro (2020)

As estações de rotulação autônoma são usadas principalmente nas grandes indústrias devido a sua alta eficiência. As estações de trabalho são projetadas e montadas diretamente na linha de produção das fábricas. Após o produto passar pelo envasamento ele é direcionado para este lugar, onde são aplicados os rótulos sem o auxílio de colaboradores. Normalmente existe um trabalhador responsável por essa máquina, o mesmo tem a responsabilidade de alimentar o equipamento com as bobinas de rótulos e verificar seu funcionamento. Este equipamento possui um valor muito maior que os outros dois mencionados anteriormente, isso se dá porque sua tecnologia e velocidade possui um sistema inteligente de Controlador Lógico Programável (CLP), onde se controla a velocidade do motor de alimentação, ajuste de tamanho através de sensores e com a presença de um painel de operação completo através de uma Interface Homem-Máquina (IHM), que monitora e informa em tempo real o estado do equipamento, suas aplicações, sua elevada capacidade de rotulação; a qual dependendo do tamanho do recipiente, esta máquina consegue rotular entre 3600 a 9000 rótulos por hora. Valor muito superior as outras categorias de rotuladoras, é por essas premissas que as estações de rotulagem autônomas são encontradas somente nas grandes indústrias, seja de origem farmacêutica, química, de suplementos e as alimentícias onde há uma grande produção contínua.

Figura 4 – Bobina de BOPP



Fonte: LeS Etiquetas (2020)

Em geral, o material de BOPP (Polipropileno Biorientado) é o mais utilizado em conjunto com esses equipamentos. Como vemos na Figura 4, ele é feito em bobinas, e devido às suas propriedades; menor flexibilidade, maior resistência a tração e melhoria das propriedades ópticas, material de baixo custo e alta eficiência o torna ideal para a colagem de rótulos. Sua variedade de *design* deixa os criadores de rótulos felizes com a capacidade de criação de desenhos, ele pode ser branco, fosco, perolizado, brilhante, de impressão térmica, metalizado com aspecto prateado e transparente. Suas propriedades físicas o tornam altamente resistente á água, ao rasgo, a baixas e altas temperaturas, baixa elasticidade. Sua superfície regular o torna interessante para qualquer tipo de impressão, entretanto possui uma baixa resistência a raios ultravioleta (UV) não sendo interessante para rótulos que ficam expostos ao sol frequentemente.

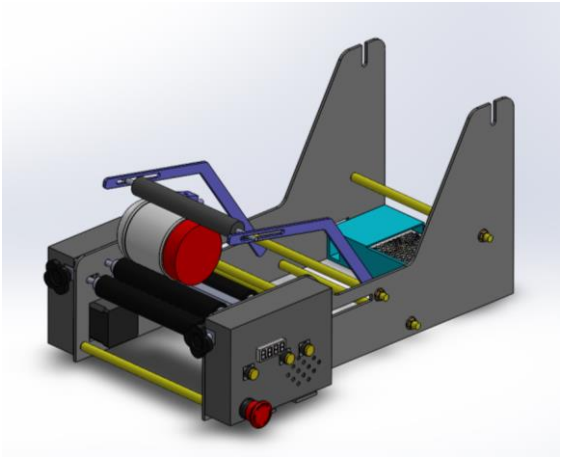
3 FUNCIONAMENTO

Pensando no modo arcaico de se fazer a rotulação dos potes; as seguintes situações são seguidas: a bobina de BOPP (Polipropileno Biorientado) com os rótulos chega da gráfica para a indústria, e é feita a distribuição das bobinas para que os funcionários apliquem manualmente. É nesse momento onde ocorre a maior parte dos erros. A colagem manual em alta velocidade é inimiga da perfeição geométrica, ou seja, quanto mais rápido for a colagem maior é a possibilidade de que o material possa ficar irregular. Pensando na colagem, como

uma espécie de arte, se o colaborador não a dominar será impossível de se fazer com eficiência, tornando uma tarefa simples em uma tarefa complexa.

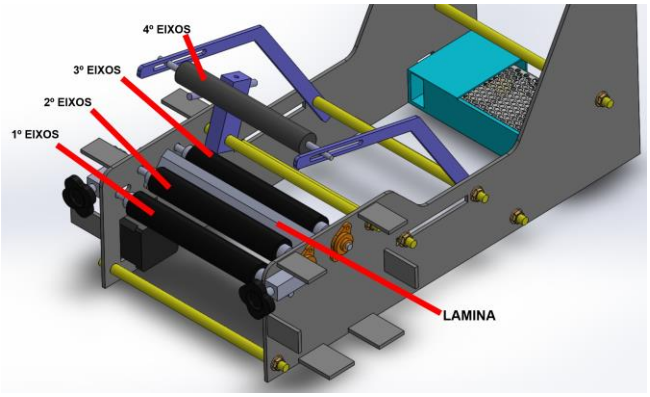
Diante dessa problemática, o intuito desse projeto seria padronizar a rotulação de maneira que do primeiro ao último pote possam estar idênticos, para mudar a maneira de rotulação, o equipamento de será semiautomático, ou seja, será necessário um operador que terá a função de colocar e tirar o produto, no suporte de aplicação feita por cilindros emborrachados e substituir as bobinas de BOPP.

Figura 5 – Desenho 3D do projeto



Fonte: o próprio autor.

Figura 6 – Desenho 3D do projeto

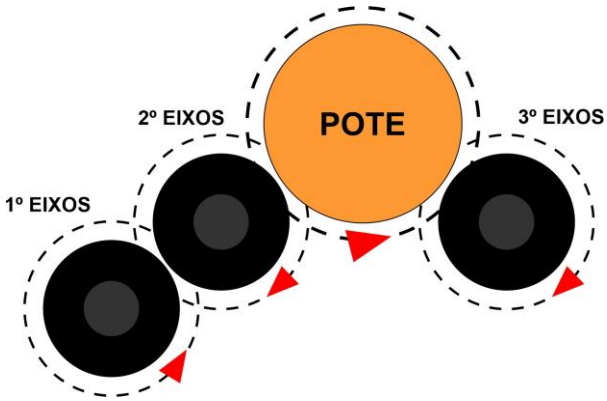


Fonte: o próprio autor.

Como é possível ver na Figura 5, o recipiente é apoiado na base por dois eixos rotacionais podendo ser utilizado um terceiro eixo ajustável na parte superior para que não

haja à fuga do objeto, isto possibilita uma maior precisão. O primeiro eixo visível no equipamento é responsável por prender o *Liner*, papel onde os adesivos se mantêm colados antes da aplicação. O segundo eixo, que possui um ligamento direto por correia com o motor, é o responsável por girar a peça enquanto puxa o adesivo, isso se dá pela transferência de forças vetoriais. Como podemos ver a seguir na Figura 6, a lâmina possui apenas a finalidade de escorchar o adesivo. O motor que gera todo esse trabalho é acionado por um botão não retentivo. O processador do equipamento faz a leitura do sinal e sinaliza o acionamento para o motor, que permanecerá ligado mesmo após o desacionamento do botão, dessa forma o motor só irá desligar quando o sensor óptico, que reconhece a lacuna entre os adesivos sinalize, que o rótulo chegou ao fim e mande um pulso ao processador do equipamento. Após isto, a máquina observará a entrada de um novo comando do colaborador se mantendo estagnada para que haja à troca dos recipientes, retornando seu funcionamento apenas quando o mesmo acionar o botão indicativo para o início do ciclo novamente.

Figura 7 – Forças vetoriais



Fonte: o próprio autor.

Este é o projeto para a rotulação semiautomática de recipientes cilíndricos com uma área de rotulação de até 200 mm e com diâmetro de 45 mm à 95 mm. Normalmente os equipamentos comerciais possuem um ajuste para recipientes com diâmetros diferentes, possuindo o eixo dos cilindros de apoio móveis para o ajuste. Entretanto, por se tratar de um projeto simplificado de uso eficiente foi realizado uma análise no projeto 3D; feito no *SolidWorks* e no uso real. Assim se encontrou que a distância dos centros, entre os eixos de apoio é de 59 mm sendo que cada eixo possui um cilindro revestido de borracha para uma melhor aderência com 32 mm de diâmetro. Essas foram as medidas mais eficientes, para que o ajuste dos eixos não fosse necessário com a utilização de recipientes em escopo.

Para esta aplicação foi escolhido um revestimento de borracha paralelo, sem cortes ou deformidade de Neopreme preto, pois foi o revestimento que proporcionou uma maior aderência a plásticos e papeis, com uma excelente resistência a abrasão. Por não ser um revestimento rígido, a aplicação do adesivo se torna uniforme sem que haja a presença de bolhas de ar ao decorrer da área colada, ainda que este tipo de cilindro possua um preço mais elevado é uma excelente opção para custo benefício.

Por se tratar de um equipamento que estará em uma indústria alimentícia, o uso do aço inox para a montagem de sua estrutura foi essencial. Este aço é o recomendado para este tipo de indústrias devido a sua alta resistência à corrosão e degradação resultante dos fortes produtos de limpeza e desinfecção fabril. No aspecto visual, seu *design* o torna mais elegante e sofisticado valorizando o equipamento.

Visando a excelência e a durabilidade sucedeu-se o uso de componentes elétricos/eletrônicos que pudessem proporcionar as exigências definidas e facilidade na manutenção. Para a força rotacional o escolhido para o equipamento foi o motor de passo NEMA 23, com capacidade máxima de 12,6kgf/cm, carga mais que necessária para a aplicação. Para a ativação do motor de passo é necessário a utilização de um *drive*. O escolhido foi o TB6600, que possui resfriamento, proteção do circuito e uma capacidade de uso de corrente maior que os demais. A transferência de força do motor para o cilindro foi feita através de uma correia GT2 de 100 dentes. Com o uso de polias iguais de 20 dentes se obteve a relação de 1:1 em relação ao motor com o eixo do cilindro, que foi acoplado em um mancal Kfl08 com rolamento.

Para o processamento de toda informação optou-se pelo emprego do Arduino Nano na aplicação. Esta escolha se deu devido ao fácil acesso, facilidade na programação e baixo custo, além de ser o suficiente para a aplicação.

O sinal que detecta o fim da rotulação é obtido através de um sensor industrial Banner SLE10. Por ser um sensor industrial, ele trabalha com a tensão de 10V à 30V, com corrente contínua e por estarmos utilizando um Arduino Nano foi necessário a aplicação de um optoacoplador (4n25). Este possui a função de tratar o sinal para que o mesmo chegue a 5V e o Arduino possa realizar a leitura do sinal, sem que haja erro do mesmo.

Finalmente, para a alimentação foi utilizada uma fonte Colmeia Chaveada, que estabiliza a alimentação através de chaveamento onde é feito o controle da corrente, com o

objetivo de estabilizar a tensão de saída. Esta possui um sistema de proteção contra curto-circuito, superaquecimento e interferências sendo ideal para o projeto. A fonte utilizada possui uma tensão de entrada de 110-220Vac e tensão de saída de 24Vcc, assim é necessário um regulador de tensão (7805) para alimentar o Arduino e corrente máxima de 15ª, o que é mais que o dobro do necessário para a aplicação.

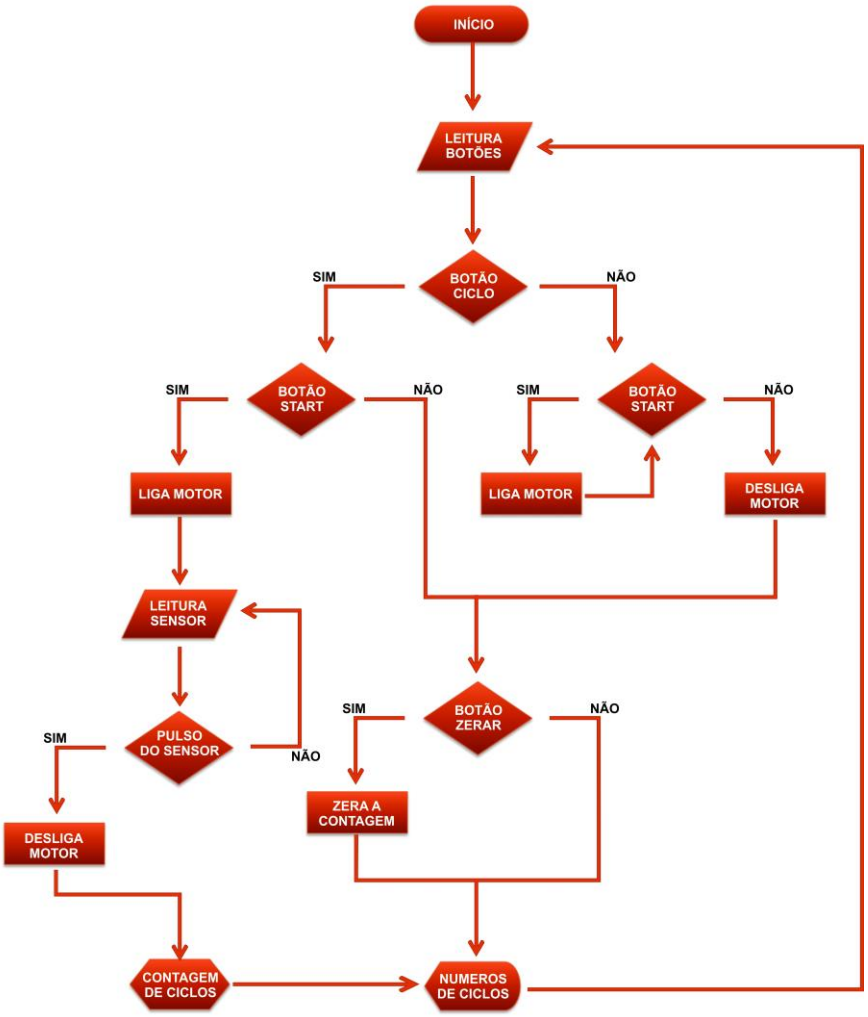
4 PROGRAMAÇÃO

Este equipamento possui 5 botões, sendo eles:

- Botão *on/off* – para o ligamento e desligamento do equipamento;
- Botão Emergência – onde seu acionamento desativa a alimentação do equipamento;
- Botão Ciclo – retentivo que comuta o funcionamento do equipamento;
- Botão Iniciar – não retentivo, que possui duas formas de acionamento dependendo do botão Ciclo;
- Botão Zerar – responsável por zerar a contagem de ciclos/peças sem desligar o equipamento.

O botão retentivo (Ciclo), definirá o funcionamento de um dos botões não retentivos (Iniciar). O terceiro botão (Zerar) apagará a contagem de ciclos e consequentemente a de peças. No momento em que o botão Ciclo esteja desativado, ao apertar o botão Iniciar fará com que o motor rotacione a uma baixa velocidade, enquanto o mesmo estiver acionado, caso o botão Ciclo esteja ativado o botão Iniciar terá outra função. Ao ser pressionado, acionará o motor independente se continuar pressionado ou não. Neste momento o processador do equipamento estará realizando a leitura do sensor. Quando o rotulo chegar ao fim, o mesmo enviará um pulso para o controlador, que irá desativar o motor indicando assim que o ciclo chegou ao final e contabilizando mais uma peça rotulada. Isto pode ser observado melhor no Fluxograma 1 a seguir:

Fluxograma 1 – Fluxograma de Funcionamento



Fonte: o próprio autor.

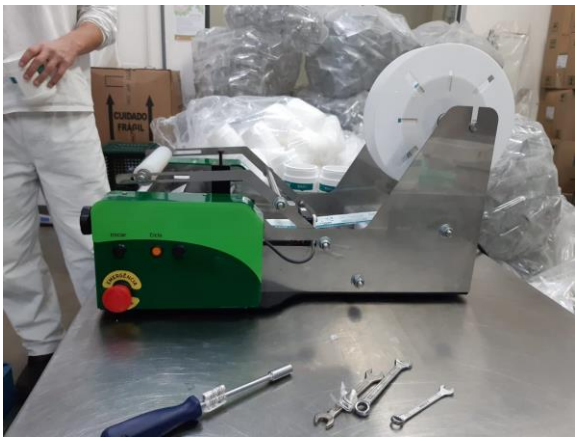
O ideal para este modelo de projeto seria o uso de um Controlador Lógico Programável (CLP), pois ele consegue realizar mais de uma tarefa simultaneamente, ou seja, o funcionamento de um motor e a leitura de um sinal, mas devido ao alto custo, foi utilizado um Arduino Nano. Este possui apenas um núcleo de comando, dessa forma deve haver uma adaptação na programação, o que é possível graças à utilização de um motor de passo. Para este caso foi utilizado um modelo NEMA 23, que para seu correto funcionamento precisa realizar o ligamento e o desligamento de suas bobinas internas, depois, entre a energização e a desenergização deste componente é feita uma leitura do sensor óptico de leitura. No momento em que o processo do rotulado termina ele faz a leitura como se fosse um sensor de barreira mandando um sinal ao optoacoplador, onde o mesmo será tratado e transformando em 5V, para que o controlador consiga ler e contabilizar mais um processo, ou seja, peça rotulada

desative o motor e se mantenha estagnado até o momento em que o botão Iniciar seja ativado novamente iniciando todo o ciclo.

5 RESULTADO

O equipamento possui uma alta aceitabilidade devido à facilidade de ajuste. Tem apenas 3 ajustes, os quais são: o cilindro de suporte, a bobina do rotulo e a posição do sensor. Também possui simplicidade de aplicação, ou seja, qualquer um consegue trabalhar com o equipamento e pelo *design* voltado às cores da companhia, tornando-o um equipamento único.

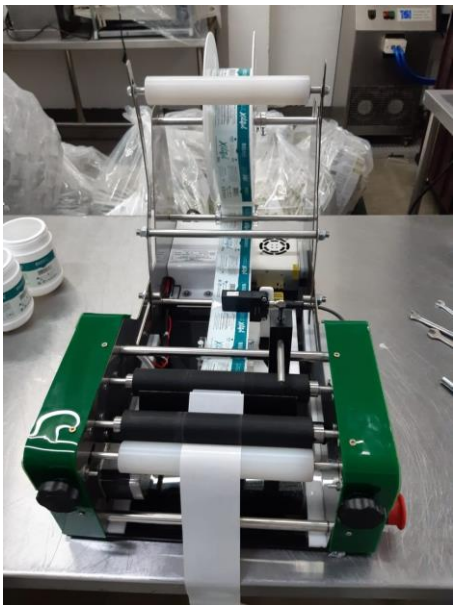
Figura 8 – Foto do Equipamento Finalizado



Fonte: o próprio autor.

Num primeiro momento, se esperava que o equipamento rotulasse um aproximado de 300 rótulos por hora, dependendo do tamanho do pote a ser rotulado. Ao final do processo, uma pessoa sem experiência conseguiu manter, na primeira vez em que operou o equipamento, uma média de aplicação de 450 peças por hora.

Figura 9 – Foto do Equipamento Finalizado



Fonte: o próprio autor.

O erro na leitura do sensor gera uma dupla colagem do rótulo. A taxa de erro da leitura do sensor se manteve abaixo dos 2%. Esse erro de colagem ainda é menor que as falhas ocorridas pela colagem manual, onde era necessário a recolagem perdendo tempo precioso na produção.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 5. ed. [*S. l.*]: AMGH, 2013.

ALMEIDA, Milton. **A estagnação é uma ameaça ao desenvolvimento empresarial**. [*S. l.*], 3 ago. 2015. Disponível em: https://administradores.com.br/artigos/a-estagnacao-e-uma-ameaca-ao-desenvolvimento-empresarial. Acesso em: 26 set. 2020.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 20**, de 22 de março de 2007. Regulamento Técnico sobre Disposições para Embalagens, Revestimentos, Utensílios, Tampas e Equipamentos Metálicos em Contato com Alimentos. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/390501/ALIMENTOS%2BRESOLU%25C3%2587%25C3%2583O%2B-%2BRDC%2BN%25C2%25BA.%2B20%252C%2BDE%2B22%2BDE%2BMAR%25C3%2587O%2BDE%2B2007..pdf/d04ac5a7-f1c9-4eb5-98c1-989cede53650>. Acesso em: 5 ago. 2020.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360**, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc>. Acesso em: 9 ago. 2020.

BRASIL, Ministério de Estado de Minas e Energia. **Portaria nº 470**, de 24 de novembro de 1999. Define que o rótulo a ser utilizado no envasamento de água mineral e potável de mesa deverá ser aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, a requerimento do interessado, após a publicação, no Diário Oficial da União, da respectiva portaria de concessão de lavra. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/PORTARIA_470_1999.pdf/a19e8638-b6b2-4270-b27f-dfe3997a3419>. Acesso em: 9 ago. 2020.

FAVA, Rubens. **A evolução da Revolução Industrial**. [*S. l.*], 12 nov. 2008. Disponível em: https://administradores.com.br/artigos/a-evolucao-da-revolucao-industrial. Acesso em: 26 set. 2020.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **SolidWorks premium 2013**: Plataforma CAD/CAE/CAM para projeto, desenvolvimento e validação de produtos industriais. 1. ed. São Paulo: Érica, 2013.

GOULART , Leandro Jekimim. **O que é etiqueta de BOPP**. [*S. l.*], 23 maio 2017. Disponível em: https://www.promtec.com.br/etiqueta-bopp/. Acesso em: 9 ago. 2020.

GOULART, Leandro Jekimim. **Quais Informações são Obrigatórias no Rótulo de Alimentos?**. [*S. l.*], 22 mar. 2018. Disponível em: <https://www.promtec.com.br/quais-informacoes-sao-obrigatorias-no-rotulo-de-alimentos/#:~:text=O%20ramo%20aliment%C3%ADcio%20%C3%A9%20um,Ag%C3%AA

ncia%20Nacional%20de%20Vigil%C3%A2ncia%20Sanit%C3%A1ria>. Acesso em: 5 ago. 2020.

KELLER, K. L.; KOTLER, P. **Administração de marketing**. 12.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SOUZA, Vitor Amadeu. **Programando o ESP32 no Arduino**. [*S. l.*: *s. n.*]

SPIGAI, Natalia. **Empresas na crise e a COVID-19 (Coronavírus): como lidar com um cenário incerto?**. [*S. l.*], 15 abr. 2020. Disponível em: https://www.iugu.com/blog/empresas-na-crise-e-a-covid-19-coronavirus. Acesso em: 26 set. 2020.