



Automatização de um Sistema Eletropneumático de Amassar Latas, Utilizado Mecanismos Mecânicos e Lógica de CLP

Andrécia Pereira da Costa¹, André Pereira da Costa², Romualdo Figueiredo de Sousa³

¹Graduanda em Tecnologia em Automação Industrial – IFPB. e-mail: andreciipc@yahoo.com.br

²Graduando em Tecnologia em Automação Industrial – IFPB e em Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática – UFCG. e-mail: andre.pcosta@yahoo.com.br

³Professor Mestre do Ensino Técnico e Tecnológico do IFPB. e-mail: engfsousa@bol.com.br

Resumo: Este trabalho trata-se de um processo de amassar latas recicláveis, cujo objetivo principal consiste em automatizar este tipo de processo, melhorando assim, os sistemas que trabalham nesta linha de reciclagem. Foram utilizados alguns dispositivos que são necessários para a implementação da automatização durante as atividades de reciclagem, como: Controlador lógico programado, sistema eletropneumático e mecanismos mecânicos. Com a utilização desses dispositivos, o equipamento oferece facilidade para a otimização do processo, sendo mais versátil por oferecer mudanças na lógica de atuação dos dispositivos eletropneumáticos através do CLP, bem como, proporcionar um aumento da produtividade, conseguindo assim, obter melhores resultados do ponto de vista do processo e da segurança.

Palavras-chave: automatização, controlador, sistema eletropneumático.

1. INTRODUÇÃO

A indústria é um dos setores da economia que mais cresce, em se tratando de produção e por consequência, necessita-se de uma demanda significativa de funcionários qualificados, bem como também bons equipamentos, podendo assim, gerar uma eficiência, garantindo uma boa produtividade e mantendo níveis de qualidade aceitáveis. Com o aumento da demanda, o ritmo de trabalho nestes ambientes têm gerado preocupações para os empresários, devido à necessidade de produzir mais e assim, investir em melhorias para cada setor dentro do processo produtivo (JUNIOR *et.al.*, 2008).

Para prevenir custos futuros e identificar causas de mau funcionamento de equipamentos, os empresários procuram investir em processos automatizados para suprir a grande demanda dos mercados. Com isso a necessidade de investir e adquirir máquinas automatizadas para um considerável aumento da produtividade, como também na capacitação de operadores habilitados para manusear as mesmas, tais iniciativas também ocasionará custos, mas que serão diluídos com o tempo e compensados com o aumento da produção. (VERRAN *et.al.*, 2007).

Os investimentos e custos citados possibilita, além do exposto, bom sistema de segurança, rapidez, excelente qualidade no produto, diminuição no desperdício de matéria prima, diminuição do contato do homem com a matéria prima, melhorias da qualidade de vida dos funcionários entre outros benefícios para a empresa. (LAYARGUES, 2002).

Neste contexto, este artigo trata-se do desenvolvimento de um mecanismo mecatrônico de amassar latas recicláveis, que tem como objetivo lançar um pré-projeto para um trabalho de conclusão de curso. Com este trabalho visa-se a possibilidade de aplicação da máquina desenvolvida ser utilizada na associação de catadores de materiais reciclados (ACMR) do mercado local. Assim gerando economia e aumento dos lucros para os associados e facilitando o armazenamento das latas, para em seguida serem recicladas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolver o presente trabalho, foi necessário realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema, buscando selecionar os conteúdos mais indicados para a construção do referido artigo, após concluir esta etapa será possível escrever sobre a automatização da máquina e inicializar os procedimentos de desenvolvimento do equipamento sugerido.

Para obter o levantamento da força preliminar foi necessário realizar a utilização de peso sobre a lata de alumínio até que a lata fosse amassada, conseguindo assim a massa ideal para em seguida

encontrar a força de esmagamento, tendo a massa e sabendo o valor da aceleração, obteve-se a força necessária para amassar a lata, ainda, sabendo que a força não era suficiente, pois, foi disponibilizado apenas um cilindro pneumático no qual realizou-se outra experiência com a pressão de 6bar e a área do êmbolo do cilindro igual a $2,29 \text{ cm}^2$, o qual não disponibilizava de força suficiente para o esmagamento, sendo assim o sistema pneumático era incapaz de esmagar a lata sendo assim necessário o desenvolvimento de um sistema mecânico, para suprir a força que o sistema pneumático possuía. Sabendo que a força era insuficiente para amassar a lata, ou seja, a lata não amassava completamente foi realizado um levantamento de atuadores que fosse suficiente para o esmagamento da lata e assim obter um melhor resultado.

Entre alguns materiais a serem utilizados encontra-se as cantoneiras de alumínio e chapas de aço de números 1045 e 1020, para construir o protótipo da máquina, como foi mencionado anteriormente cilindros pneumáticos, válvulas e outros materiais que serão selecionados no decorrer do desenvolvimento do trabalho.

Foi realizado o desenvolvimento do circuito eletropneumático no programa da FESTO FluidSIM-P, onde essa ferramenta é fundamental pra a criação de circuitos, e podendo assim transformar a energia do ar comprimido em força suficiente para amassar as latas.

O desenvolvimento do programa CLP foi realizado no Software desenvolvido utilizando o programa *Clic02 Edit* que encontra-se na versão *FDB:3.3.100303*, ideal para estabelecer a lógica de funcionamento e fazer as leituras dos sensores ópticos infravermelho que serão utilizados para detectar quando cada linha do processo for interrompida ou não, dependendo da presença das latas. E finalizando o trabalho construindo um modelo em pequena escala, montando e ajustando todo equipamento para ratificação da proposta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 representa a imagem da tela de edição de programa, em bloco, do *software* de programação do CLP. As entradas representadas pela letra I e as saídas representadas pela letra Q, são representadas nos blocos de cor azul, durante a edição do programa, os blocos não disponibilizam de uma ferramenta para a edição da cor e todas as linhas de conexão dos blocos de contato estarão apresentadas na cor preta. Foi observado que o programa estabelece bons resultados para ser utilizado na automatização do processo, onde I01 quando ativado aciona Q1 (esteira 1) e Q3 (reservatório), I02 ao ser ativado desaciona Q1, I05 quando ativado aciona Q2 (esteira 2), I03 quando ativado desaciona Q2, I04 ao ser ativado desaciona Q1 e Q2, I09 ao ativado desaciona Q3 e I06 ao ser ativado desaciona Q1, Q2, Q3.

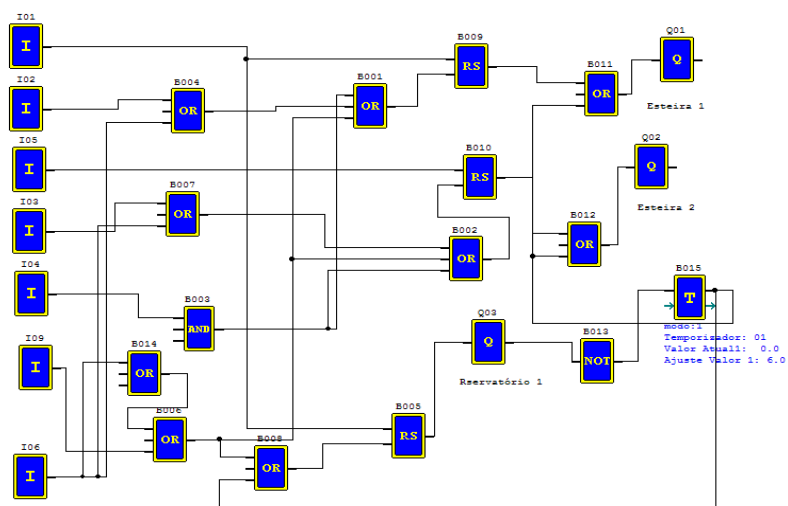




Figura 1 - Programa em linguagem bloco.

Serão realizadas várias simulações durante o processo, dentre essas simulação é destacada na Figura 2 o programa em execução que foi mencionado na Figura 1, onde esta mostrando a ferramenta de estado das entradas e acionamento das saídas, representada pela linha de cor verde quando estiver no nível lógico alto e a linha de cor preta quando estiver no nível lógico baixo, facilitando assim para o operador, na medida em que o mesmo for modificando e implementado no sistema em desenvolvimento. Para isto foi utilizado à linguagem em bloco onde fica a escolha do operador, sendo que essa linguagem é bastante eficaz no desenvolvimento do sistema.

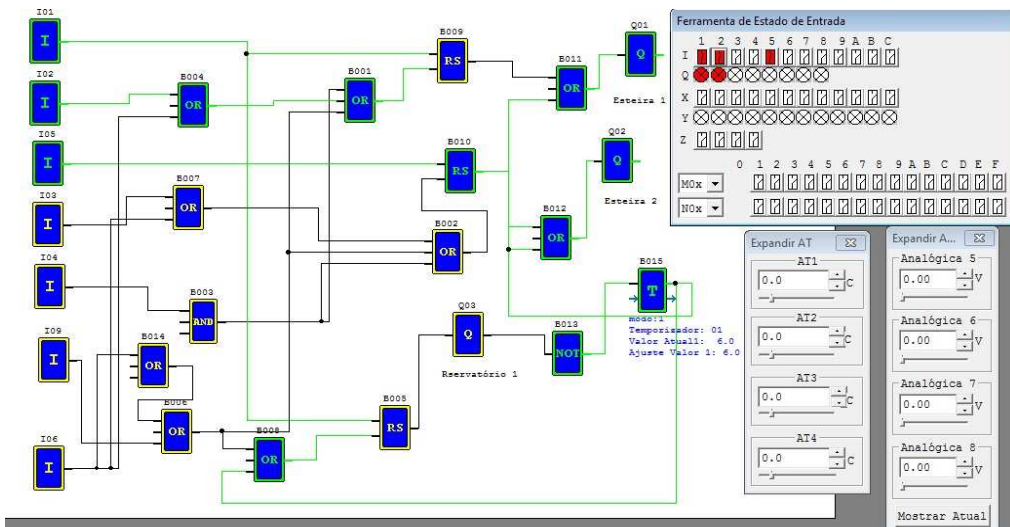


Figura 2 - Programa em linguagem bloco em execução.

Foi construído com a primeira lógica do processo um fluxograma representado na figura 3 detalhado em cada bloco.

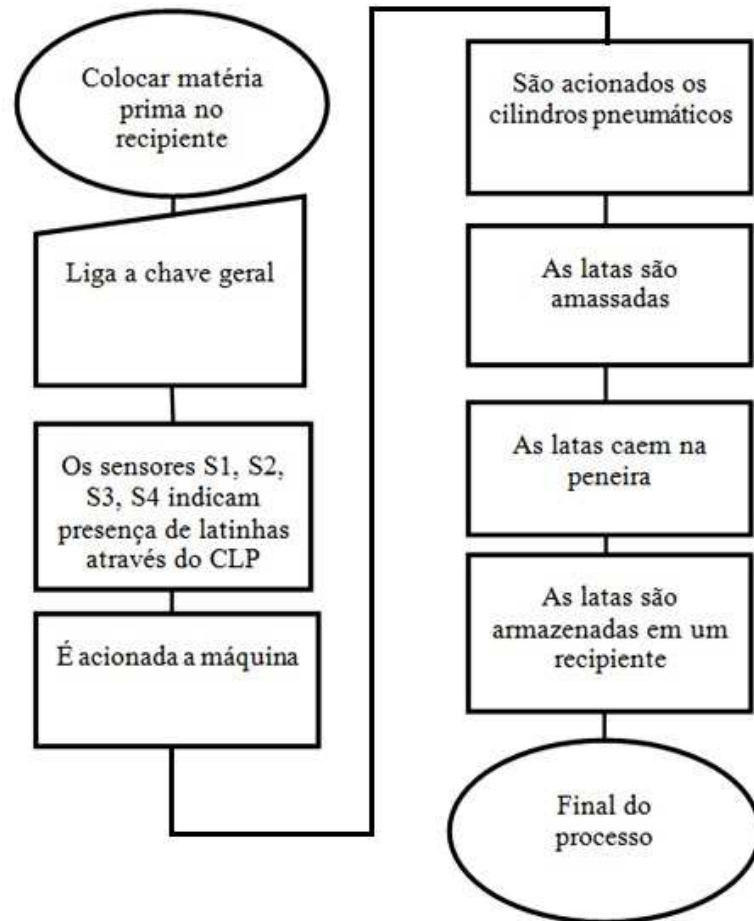


Figura 3 – Fluxograma do processo.

A figura 4 representa o circuito eletropneumático, foi utilizado dois cilindros pneumático de dupla ação, relés e sensores, válvulas com acionamento e recuo por solenoides, alimentação de ar comprimido, unidade de conservação de ar, botão de acionamento e régua de posicionamento.

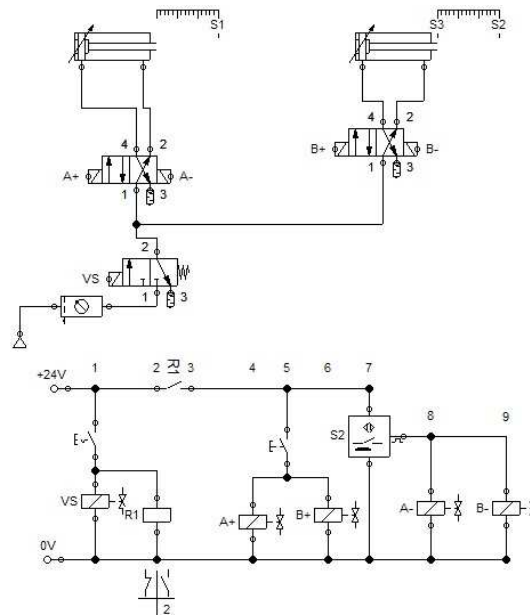


Figura 4 - Circuito eletropneumático

Na Figura 5 é representado o circuito eletropneumático que encontra-se em execução, onde é apresentado o diagrama de estados, ao pressionar o botão de acionamento os cilindros de dupla ação são acionados e depois recuados, sendo utilizado esse circuito para que as latas sejam amassadas durante a automatização do processo.

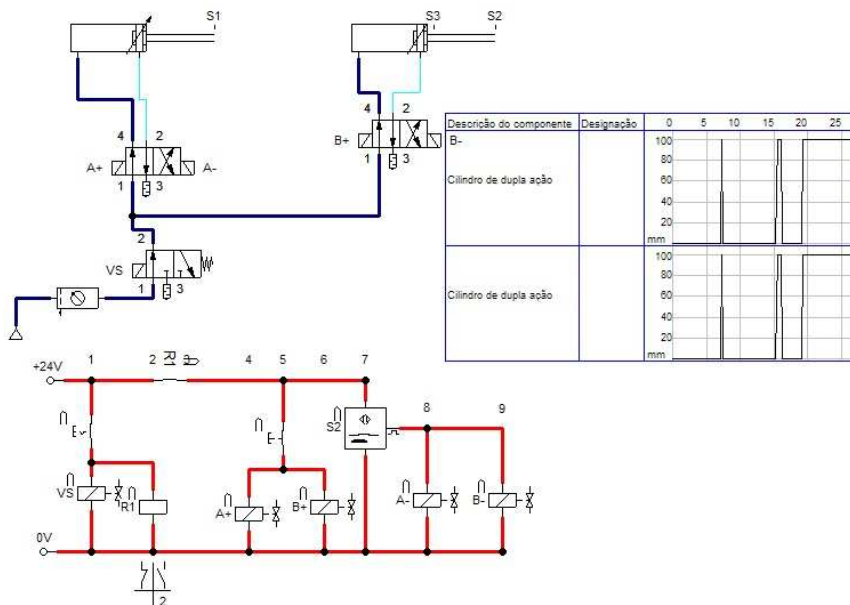


Figura 5 - Circuito eletropneumático em execução

O desenho representado na Figura 6, que mostra o desenho da máquina construído através do programa AutoCAD 2012 *Unreg Istered Version* em 2D. No desenho existem dois recipientes que se encontram acima da esteira onde são introduzidas as latas, abaixo se situasse as duas esteiras onde estão preenchidas por latas, em seguida estão os sensores ópticos infravermelho (S1, S2, S3, S4), dois cilindros pneumáticos, Controlador Lógico Programável (CLP), logo abaixo existe uma peneira e os recipientes onde são armazenadas as latas amassadas e os restos de líquidos que ficam dentro de algumas latas, os recipientes são representados pelos sensores (S5, S6, S7, S8, S9, S10).

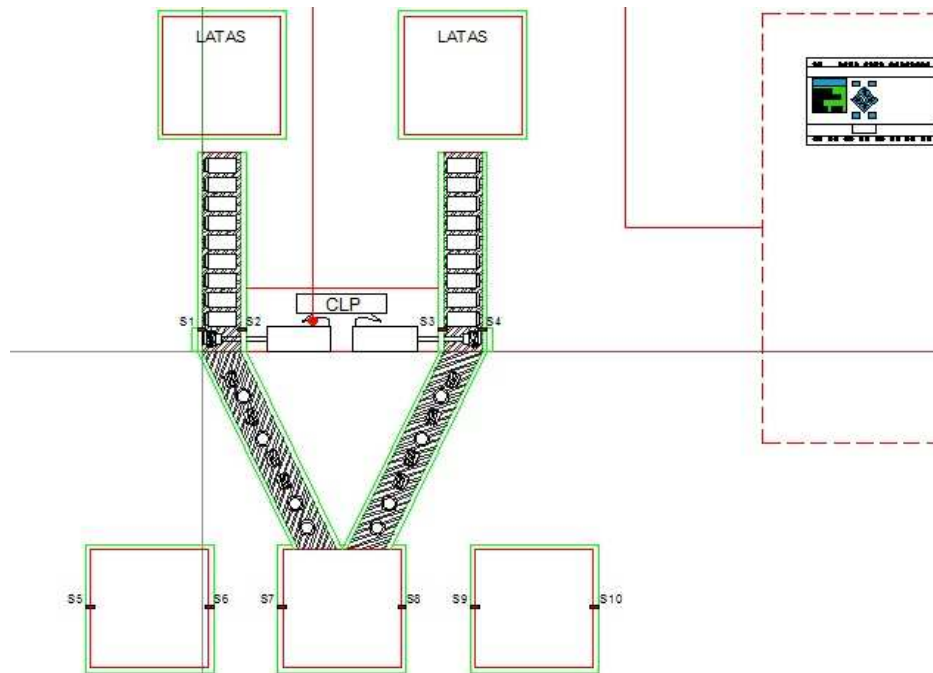


Figura 6 - Desenho da máquina

4. CONCLUSÃO

O trabalho apresentado mostrou bons resultados nas simulações dos programas, pois com a utilização dessas ferramentas tem observado algumas vantagens, pois, é possível editar, supervisionar e realizar várias modificações sem ter que desinstalar e parar o processo. Com esse sistema tem facilitado para o andamento do trabalho de conclusão de curso, e podendo assim ser executado toda a parte física da automatização do processo, melhorando a produtividade da máquina e também contribuindo para a diminuição dos esforços humanos. É um sistema inteligente capaz de detectar falha através de um sinal sonoro, enquanto à outra linha de produção trabalha, sem prejudicar o processo.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, G. O.P. et al. **Automação de ponte rolante utilizando rede industrial**: Revista de Controle e Automação: IESAM - Instituto de Estudos Superiores da Amazônia, Belém, 2008. Disponível em: <<http://www3.iesam-pa.edu.br/ojs/index.php/CONTROLE/article/view/621>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

LAYARGUES, P. P. **O cinismo da reciclagem**: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. Disponível em: <<http://amda.org.br/objeto/arquivos/87.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

STEWART, H.L. **Pneumática & Hidráulica**. 3. ed. São Paulo: Hemus, [19--?].

VERRAN, G. O *et. al.* **Reciclagem de latas de alumínio usando fusão em forno elétrico à indução**. Estudos Tecnológicos, v. 3, n. 101-11, p.01-11. 2007. Disponível em: <<http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/61.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2012.