



Faculdade de Pindamonhangaba



Gustavo dos Santos
Jeferson Eduardo Rosa da Silva

**CONSTRUÇÃO DE UMA ESTEIRA SELETORA DE
MATERIAIS**

Pindamonhangaba – SP

2017



Faculdade de Pindamonhangaba



Gustavo dos Santos
Jeferson Eduardo Rosa da Silva

CONSTRUÇÃO DE UMA ESTEIRA SELETORA DE MATERIAIS

Artigo científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Engenharia de Controle e Automação pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação da FUNVIC – Fundação Universitaria Vida Cristã

Orientadora: Prof. Me. Marcelo Pinheiro Werneck

Pindamonhangaba

2017

Santos, Gustavo; Rosa da Silva, Jeferson Eduardo

Construção de uma Esteira Seletora de Materiais / Santos, Gustavo; Rosa da Silva, Jeferson Eduardo

Pindamonhangaba: FUNVIC Fundação Universitária Vida Cristã, 2017.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Controle e Automação)
FUNVIC – SP

Orientador: Prof. Me Marcelo Pinheiro Werneck

1 Esteira. 2 Automação. 3 Reciclagem de materiais. 4 CLP.

I Construção de uma Esteira Seletora de Materiais. II Santos, Gustavo; Rosa da Silva, Jeferson Eduardo

Gustavo dos Santos
Jeferson Eduardo Rosa da Silva

**CONSTRUÇÃO DE UMA ESTEIRA SELETORA DE
MATERIAIS**

Artigo Científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação pelo Curso de Engenharia de Controle e Automação da FUNVIC – Fundação Universitaria Vida Cristã.

Data: 07 /12/2017

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof : Me. Marcelo Pinheiro Werneck

Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: _____

Prof : Dr. Cláudio Augusto Kelly

Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: _____

Prof : Me. Célio Augusto Machado

Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: _____

Este trabalho foi escrito na forma de artigo científico a ser submetido à Revista Produção Online, cujas normas estão em anexo. A parte textual corresponderá ao artigo científico escrito conforme a instrução da revista escolhida e disponível na página <https://www.producaoonline.org.br/public/journals/1/modeloDeArtigoProducaoonline.doc>

CONSTRUÇÃO DE UMA ESTEIRA SELETORA DE MATERIAIS

Gustavo dos Santos
Jeferson Eduardo Rosa da Silva
Prof. Me. Marcelo Pinheiro Werneck
FUNVIC – Fundação Universitária Vida Cristã

Resumo

Um tema muito abordado atualmente pela sociedade é a reciclagem de materiais, com a finalidade de diminuir os impactos ambientais que os materiais provocam. Seguindo este tema resolvemos criar uma esteira seletora de materiais, criando um sistema físico capaz de selecionar em diferentes compartimentos os materiais por suas características, por exemplo: plástico e metais. A esteira criada neste trabalho tem a capacidade de selecionar os materiais a serem reciclados de uma forma automatizada, composta por sensores para a detecção dos materiais e Controlador Lógico Programado (CLP) para executar uma lógica programada em seu sistema além de outros componentes como motores para movimentar a esteira de borracha que transporta os materiais a serem reciclados. Este artigo permitiu adquirir conhecimentos quanto ao tema abordado e quanto aos componentes utilizados para elaboração de todo o sistema físico e sistema simulado, colocando em prática nossos conhecimentos adquiridos no curso de Engenharia de Controle e Automação, além de criar um sistema que possa resolver um problema encontrado pela sociedade. O objetivo principal foi alcançado, uma vez que desenvolvemos o protótipo de uma esteira conforme a necessidade.

Palavras-chave: Esteira; Automação; Reciclagem de materiais; CLP.

ABSTRACT:

A topic much discussed today by the society is the recycling of materials, with the purpose of reducing environmental impacts that the material cause. Following this theme we decided to create a selector track materials, creating a physical system capable of selecting in different compartments of the materials for their characteristic, for example: plastic, glass end metals. The track created in this work has the ability to select the materials in an automated way, composed of sensors for the detection of materials and Programmable Logic Controller (PLC) to perform a logic program in your system apart from other components such as motors to move the rubber track that transports the materials to be recycled, and among others. This article allows you to acquire knowledge about the topic and the components used for the preparation of the physical system and simulated system, putting into practice our knowledge acquired in the course of automation control engineering, in addition to creating a system that can solve a problem encountered by society.

Keyword: Running Machine; Automation, Recycling of materials, PLC.

1 INTRODUÇÃO

A seleção de materiais recicláveis torna-se de suma importância para a sustentabilidade do planeta. O reaproveitamento ou reciclagem de materiais possibilita uma menor exploração da matéria prima, visto que o descarte de materiais contribui drasticamente nos impactos ambientais. Podemos observar as mudanças climáticas nas ultimas décadas, o que nos indica que o descarte de materiais no meio ambiente é um dos principais fatores deste desequilíbrio.

Com essas mudanças vieram os questionamentos dos principais órgãos ambientais do Brasil e do mundo, a partir destes questionamentos foram criadas as leis ambientais, buscando preservar o meio ambiente em que vivemos. E utilizar de forma mais consciente os recursos naturais e as matérias primas que temos disponíveis, sendo que a demanda mundial não para de crescer. A ISO 14000 que constitui varias normas que determinam diretrizes para garantir que determinada empresa pratique a gestão ambiental.

A reciclagem de materiais é o principal fator para a diminuição dos impactos ambientais, o que nos remete a uma queda no consumo de matéria prima e uma diminuição na poluição ou descarte de material no meio ambiente.

O descarte de materiais no meio ambiente é muito prejudicial, pois os mesmos podem contaminar o solo e os mananciais de água. Estes materiais por sua vez possuem de característica distinta quanto ao tempo para se decompor no meio ambiente, sendo que alguns materiais se decompõem em meses e outros levam anos.

Por este motivo a seleção de materiais recicláveis torna-se um tema para que possamos estudar, buscando formas de aprimoramento e desenvolvimento dessa técnica.

A principal tarefa para reciclagem é separar os materiais conforme suas características, sendo o principal objetivo deste projeto, criar um sistema que faça de forma automatizada ou seja que não necessite que seja feito por uma pessoa a separação dos objetos quanto a sua característica. Então criamos uma esteira que através de motores para movimentação consiga realizar o movimento de transporte ou movimentação dos objetos, e a utilização de sensores para fazer a identificação da natureza do objeto, permitindo a seleção do mesmo em locais ou recipiente distintos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O sistema de esteira seletora de materiais recicláveis desenvolvido e apresentado neste artigo, utiliza-se de alguns componentes, os quais deverão ser descritos nesta revisão bibliográfica.

2.1. Controlador Lógico Programado (CLP)

Conforme citado por ZANCAN, (2011), à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define o CLP como um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com aplicações industriais. A norma que regulamenta os trabalhos com CLP é a IEC 61131.

A National Electrical Manufacturers Association (Nema), define o CLP como um aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para o armazenamento interno de instruções e implementações específicas, tais como aritmética, temporização, contagem, sequenciamento e lógica. O controle é realizado através de módulos de entradas e saídas. A norma regulamentadora para CLP é a NEMA ICS3-1978.

Conforme descrito no catálogo da (WEG, 2015) o PLC foi criado com a finalidade de substituir com vantagem os contatores eletromecânico, temporizadores e contatores auxiliares, reduzindo substancialmente o espaço ocupado nos painéis elétricos e facilitando significativamente as atividades de manutenção dos painéis elétricos em que estes ficam instalados.

FIGURA 1: PLCs

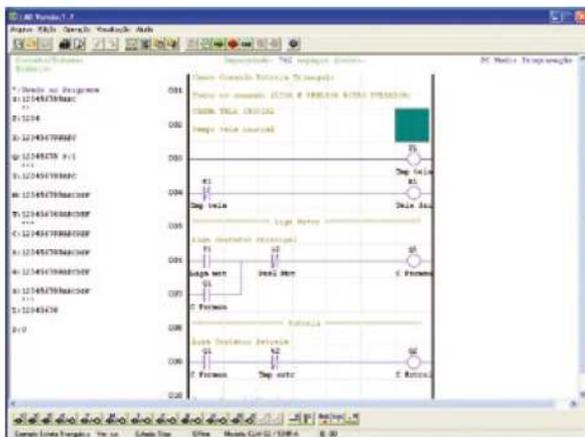


Fonte: WEG, (2015).

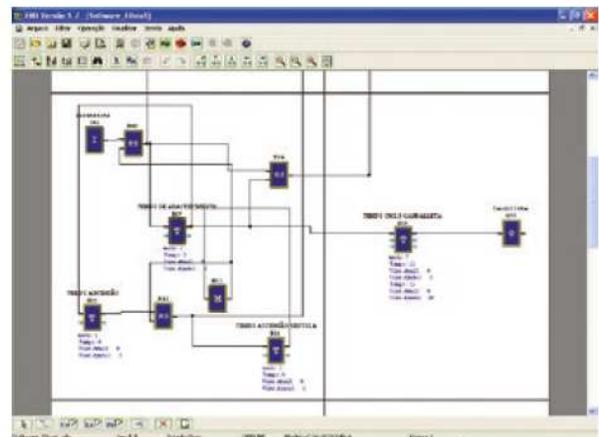
Os PLCs em sua maioria possuem três formas de programação, sendo a primeira a programação em *ladder* (FIGURA 2a), essa programação é realizada através de um diagrama de contatos. E a segunda a programação em blocos lógicos (FIGURA 2b) que também é conhecida como FBD (blocos de função) conforme descrito no catálogo da WEG, (2015), e a terceira em LST (lista de instruções) que não esta representada na FIGURA 2 .

FIGURA 2: Linguagens de programação: (a) Ladder, (b) FBD (blocos de função)

Ladder



FBD



Fonte: WEG, (2015).

Conforme descrito no catálogo da fabricante WEG, (2015), os CLPs possuem contatos ou portas em sua parte inferior, as quais temos as seguintes portas cartão SD, modulo de E/S, USB, porta ethernet modbus-TCP/IP, porta RS 232 e porta CAN. Sendo essas portas responsáveis pela comunicação do CLP com os demais dispositivos, energização do próprio

CLP, comunicação com o computador para programação, e a entrada de cartão SD para armazenamento de eventuais ocorrências encontrada pelo dispositivo CLP. Essas portas e/ou contatos podem ser visualizadas na FIGURA 3.

FIGURA 3: Partes inferiores de um CLP.

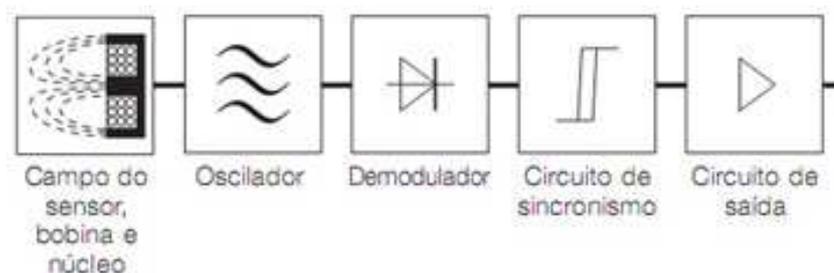


Fonte: WEG, (2015).

2.2 Sensor Indutivo

Segundo EIHARA, LOPES e DOS SANTOS, (2014), o sensor indutivo dispositivo eletrônico é capaz de detectar um objeto metálico que se aproxime do sensor, sem que haja o contato entre eles. O sensor indutivo possui em sua estrutura física uma bobina enrolada sobre um núcleo de ferrite capaz de emitir um campo magnético e um circuito de saída pelo qual é acionado outro dispositivo, podendo ser este outro dispositivo um CLP, Rele de proteção, IHM entre outros dispositivos capazes de receber e interpretar o sinal enviado pelo sensor. Na FIGURA 4 temos a estrutura física de um sensor indutivo.

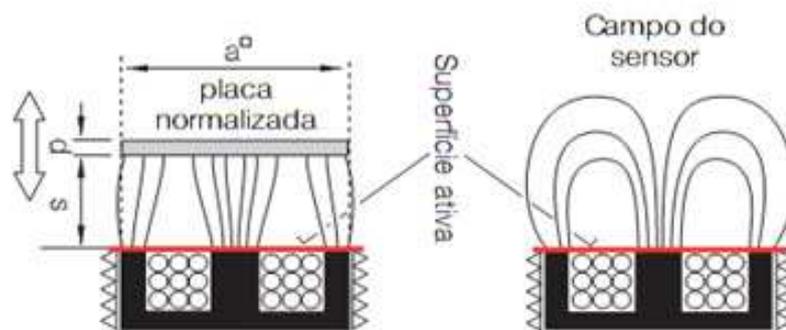
FIGURA 4: Estrutura do sensor indutivo.



Fonte: (<http://WWW.balluff.com>).

Segundo EIHARA, LOPES e DOS SANTOS, (2014), os sensores indutivos tem o mesmo princípio de funcionamento de um transformador, utiliza-se do princípio da indução eletromagnética, onde um campo magnético é gerado constantemente e no momento em que o objeto de natureza metálico se aproxima temos as correntes de *Foucault* (correntes de fuga), que utilizam do material metálico para se propagarem. Neste momento temos o circuito oscilador detecta esta corrente e interpreta que temos um objeto sendo detectado, dissipando a energia do campo elétrico criado pelo sensor o que faz o sensor fechar o chaveamento elétrico interno. Esse fenômeno pode ser observado na FIGURA 5.

FIGURA 5: Mudança no campo elétrico gerado pelo sensor.



Fonte: (<http://www.balluff.com>).

Este tipo de sensor é muito utilizado em aplicações onde se necessita de um componente robusto, que suporte um nível elevado de vibrações e que seja vedado de forma que suporte o contato com óleos.

2.3. Sensor Capacitivo

Segundo EIHARA, LOPES e DOS SANTOS, (2014), os sensores capacitivos permite detectar um objeto com alta precisão. A detecção de objetos é feita através de grandezas físicas que este sensor consegue interpretar, tais como, presença de objetos, a velocidade, aceleração linear ou angular deste objeto, presença ou concentração de líquidos, sólidos e até mesmo gases. Na FIGURA 6 pode-se observar a estrutura do sensor capacitivo.

FIGURA 6: Estrutura do sensor capacitivo.



Fonte: EIHARA, LOPES e DOS SANTOS, (2014).

A equação que permite calcular o valor da capacitância nas placas do sensor está descrita na equação [1], onde temos "C" que é o valor da capacitância, "εr" que é o valor da constante épsilon de cada material, "A" é a área das placas do capacitor e "d" é a distância entre as placas do capacitor.

$$C = \epsilon_r \cdot (A/d) \quad [1]$$

Os objetos detectados por este sensor possuem uma constante que varia de acordo com o material do objeto. No caso de objetos de natureza dielétricos estes possuem $\epsilon_r > 2$, no caso do ar ambiente onde não tem-se objeto a frente do sensor o $\epsilon_r = 1$.

De acordo com GOMES, CANDIDO, OLIVEIRA, GUSTAVO, COVELLO, HIGASHI e CARNAÚBA, (2015) este tipo de sensor emite um campo elétrico, utilizando do princípio da capacitância para detecção de objetos que possuem diferentes tipos de massa. Na face deste dispositivo temos duas placas que permitem criar o campo elétrico, e no momento em que temos a aproximação do objeto de natureza dielétrica (isolante) a capacitância medida pelo sensor torna-se maior, o sensor interpreta este aumento de capacitância como sendo um objeto próximo ao sensor. Após detectar o objeto dielétrico o sensor atua em sua saída de sinal, alterando o estado de seu contato de saída NA (normal aberto) para NF (normal fechado). Os dispositivos atuadores fazem a verificação da posição do contato, a posição do contato permite a este dispositivo interpretar se tem ou não objeto próximo ao sensor.

2.4. Motores

Segundo TRZYNADLOWSKI, (2000), os motores elétricos são dispositivos ou máquinas capazes de transformar a energia elétrica em energia rotacional entregue ao sistemas através de um eixo rotor. Estas máquinas foram desenvolvidas no final do século XIX e possuem grandes utilidades nos processos industriais atualmente.

Conforme citado pela SCHNEIDER ELECTRIC, (2003), os motores sofreram diversos avanços após o período de construção até os dias de hoje, tornando maquinas mais compactas, leves, e com melhores rendimentos e eficiência. Na FIGURA 7 temos a foto de um motor de indução da fabricante WEG.

FIGURA 7: Motor de indução da WEG



Fonte: WEG, (2015).

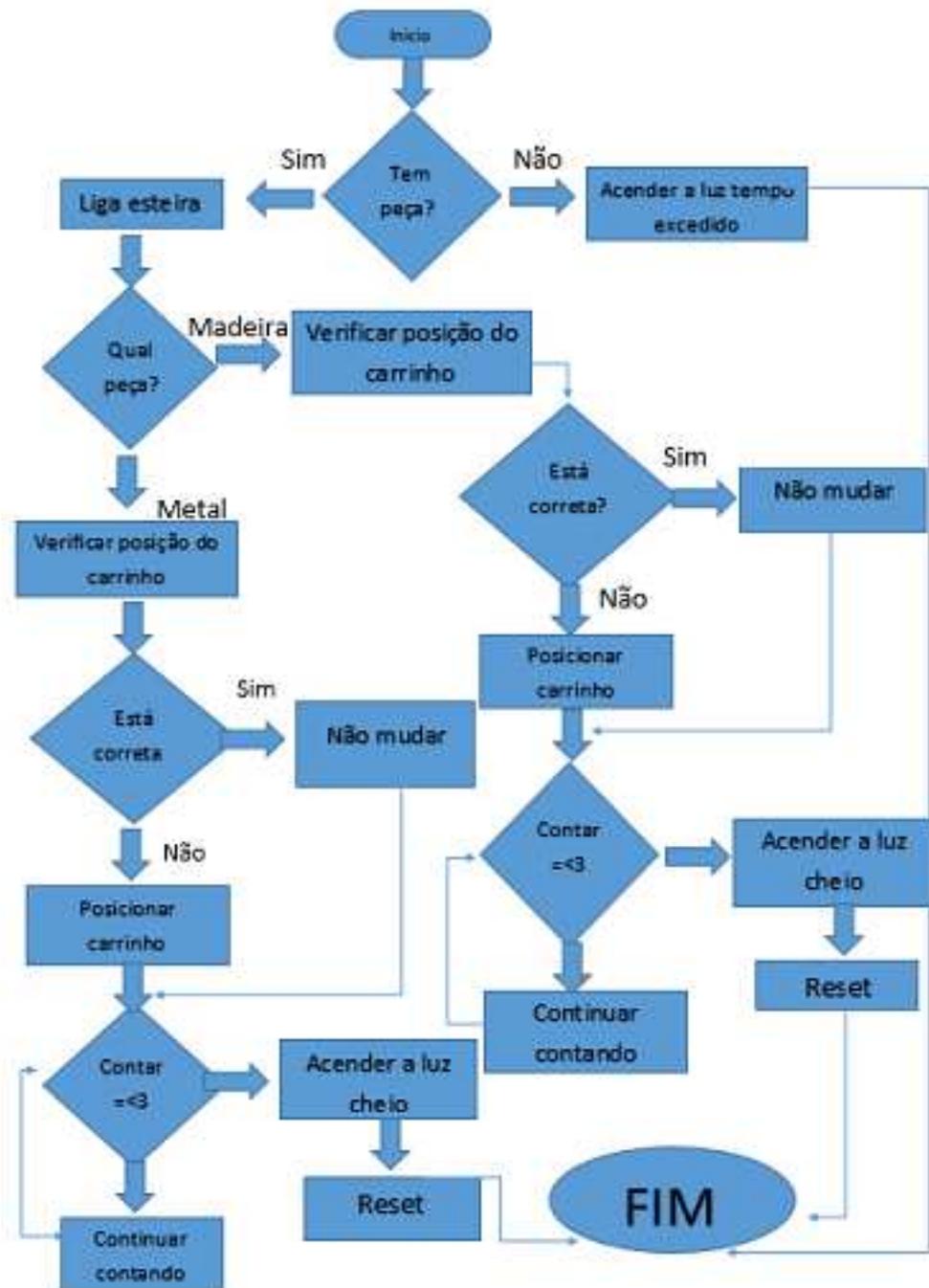
Segundo DA SILVA, (2016), temos dois tipos de motores elétricos, os motores de corrente alternada (CA) e os de corrente contínua (CC). Os motores de corrente contínua (CC) permitem devido a suas características construtivas a variação de velocidade do eixo, sendo utilizados na maioria dos sistemas em que seja necessário esta variação de velocidade. Os motores de corrente alternada (CA) são mais utilizados nos sistemas elétricos industriais, devido sua construção ser mais simples, tornando-o menor o seu custo, devido a simplicidade de sua construção e manutenção. Este equipamento torna-se de menor custo se comparado aos motores de corrente continua (CC) conforme citado por DA SILVA, (2016).

3. METODOLOGIA

A estrutura física do sistema de seleção de matérias utilizando de uma esteira para a movimentação dos objetos, consiste de diversos tipos de materiais. Alguns destes materiais foram adquiridos novos, e outros já considerados equipamentos ou peças usadas. A utilização

de peças usadas ou peças recicladas permitiu com que o projeto se torne de baixo custo de implementação, visto que este projeto foi desenvolvido em laboratório e não possui dimensões suficientes para seleção de materiais recicláveis de dimensões muito grande. Tendo como o principal objetivo neste caso, a seleção de materiais, considerado um protótipo para um sistema de dimensões maiores que permita selecionar matérias com maiores dimensões. Como é o caso de pneus de automóveis, latas, vidro entre outros materiais que tenham tamanho variados. Na FIGURA 8 temos o fluxograma com a estrutura de funcionamento da esteira.

FIGURA 8: Fluxograma do funcionamento da esteira.



3.1. Protótipo da Esteira

A TABELA 1 descreve os principais equipamentos e peças utilizadas montagem da estrutura física do sistema de seleção de matérias desenvolvido.

TABELA 1: Peças e equipamentos utilizados.

Quantidade	Descrição
02	Motor
01	Esteira
01	Barra roscada
01	Sensor capacitivo
03	Sensor indutivo
6m ²	Madeira
10 m	Cabos elétricos 1.0 mm
02	Recipiente
09	Rele de 24v
01	Painel de PVC 30x20x10cm
01	Fonte de AC/DC 24v
01	Disjuntor 10A

Na elaboração do protótipo do sistema, utilizamos de 02 (dois) motores de corrente contínua, estes motores nos permite movimentar os materiais que deverão ser selecionados conforme o projetado. A escolha de motores de corrente contínua (DC) ocorreu devido esse tipo de motor permitir a variação da velocidade do eixo apenas variando a tensão de entrada. Já os motores de corrente alternada, para que tenhamos a variação de velocidade em seu eixo necessita de um equipamento conhecido como inversor de frequência. Pois esta variação de velocidade depende nestes tipos de motores de uma variação na corrente que é realizada neste caso através da modulação de onda.

Os motores de corrente contínua tornaram-se mais viáveis para o projeto que busca ser um projeto de baixo custo. Já que torna-se necessário o uso de inversores para que se tenha a variação de velocidade nos motores de corrente alternada (CA), não permitiria que o projeto fique com baixo custo, sendo que os valores dos inversores de frequência são muito elevados, a alternativa encontrada para não utilizá-los neste caso, foi a utilização de motores de corrente contínua (CC) que permite a variação da velocidade sem que seja necessário a utilização de inversores.

A utilização de sensores é necessária para que o sistema faça a leitura de qual a natureza do material a ser selecionado. Utilizamos neste projeto de 01 (um) sensor capacitivo capaz de detectar materiais como, lata, ferro, alumínio e zinco. Os sensores indutivos permite selecionar os materiais de demais natureza, sendo eles plástico, vidro, papelão e madeira. Os

sensores utilizados são instalados na lateral da esteira, com uma altura pequena buscando a melhor leitura dos materiais, a fim de que tenhamos o menor erro nesta leitura e conseqüentemente na seleção dos materiais para reciclagem. E nas duas extremidades do carrinho para indicar a posição e o final de curso do mesmo.

A FIGURA 9 contém duas fotos da esteira durante seu processo de montagem.

FIGURA 9: Foto da esteira sendo montada.



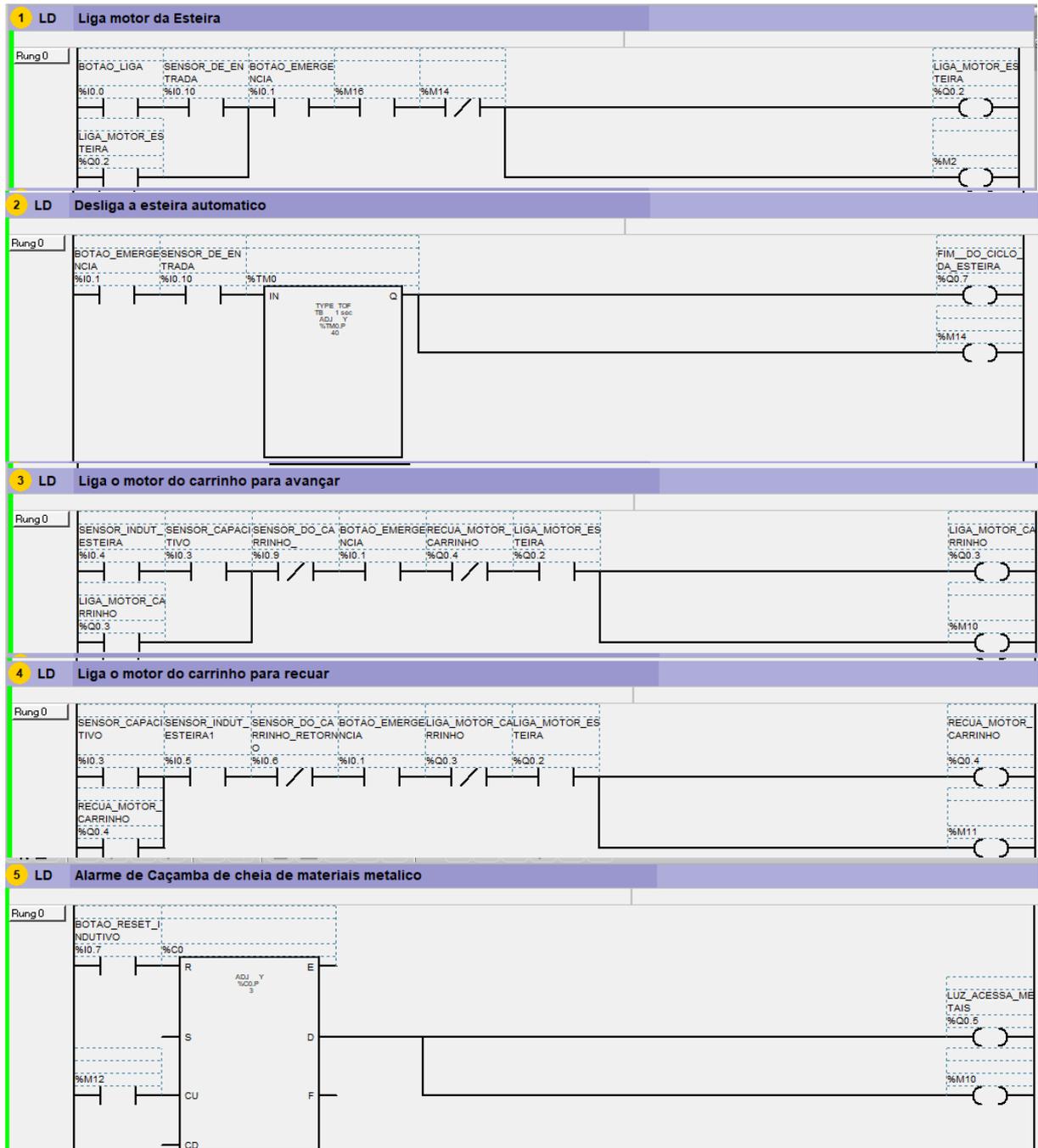
Utilizamos 02 (dois) recipientes, que possuem a finalidade de armazenar os materiais selecionados pelos sensores conforme a natureza de cada. Deixando desta forma separado os materiais de vidro, lata e plástico em recipiente distintos conforme o projeto elaborado.

3.1. Programação do CLP

A programação do CLP foi realizada através de blocos lógico (*ladder*), utilizando o software do fabricante. O modelo do CLP usado neste projeto foi "TWDLCAE40DRF" da fabricante "SCHNEIDER", o software disponibilizado pela fabricante e que foi usado para a programação do CLP é o "TWIDO".

A FIGURA 10 mostra a programação do CLP realizada por linha e comentada, que permite efetuar a separação dos materiais a serem reciclados.

FIGURA 10: Programação do CLP.



Os sensores fazem a leitura do objeto/material detectando a natureza deles e envia para o CLP essa leitura indicando qual o objeto está sendo detectado, o CLP recebe este sinal e através da lógica conforme visualizada na FIGURA 10 criada através da programação de *ladder*, identifica cada sensor e o sinal emitido por eles, o CLP então atua conforme a programação contida em seu sistema, atuando nos motores para que movimentem o material até o recipiente correspondente a seu material.

A FIGURA 11 é uma foto do CLP utilizado neste sistema, pertencente a Universidade Vida Cristã (FUNVIC).

FIGURA 11: CLP.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de construção optamos pelo motor de corrente contínua, pois ele permite a variação da velocidade de rotação de seu eixo, e no motor de corrente alternada necessitaria do uso de um inversor de frequência.

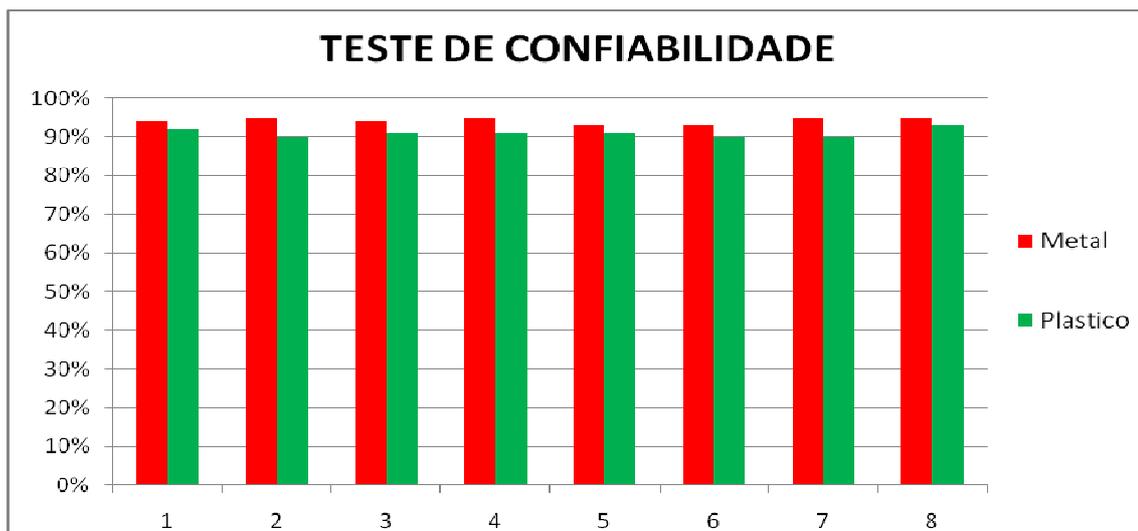
O objetivo do projeto foi apresentar uma solução para um problema encontrado em meio a população atualmente, buscando realizar a seleção de materiais recicláveis sem que seja necessário o trabalho humano nesta atividade, que é muito repetitiva e causa diversos problemas a quem o faça relacionado a saúde do corpo humano. Este objetivo foi alcançado visto que o índice de acertos de materiais reciclados foi bem elevado, cerca de 93%.

A utilização do programa TWIDO da SCHNEIDER foi de grande importância, o que permitiu a programação do CLP para que realizasse a interpretação dos sinais enviados pelos sensores.

Este trabalho permitiu que tivéssemos o contato e uma breve experiência com alguns dos equipamentos encontrados no cotidiano dos engenheiros de controle e automação.

Após o projeto finalizado e todos os ajustes realizados, realizamos um teste de confiabilidade, ou seja, o quanto de precisão o projeto realiza a separação de materiais, conforme a tabela abaixo, apresentamos os valores dos testes realizados com dois materiais de natureza distintas, sendo eles: plástico e metal. Observamos que a posição do material é muito importante para a detecção do mesmo corretamente pelos sensores.

TABELA 2: Teste de confiabilidade.



Conforme podemos observar temos um elevado índice de precisão, quanto a detecção do material para que possa ser realizado a separação do mesmo, o índice de precisão foi de 93%, considerado muito bom, visto a finalidade do projeto e os componentes utilizados para a realização da separação dos materiais.

4.1. Projeto Desenvolvido

Na FIGURA 12 temos a foto da esteira seletora desenvolvida para executar a seleção de materiais recicláveis de forma automatizada. Podemos visualizar na foto dois sensores um com a ponta na cor azul e o outro na cor amarela, estes sensores são capacitivo e indutivo respectivamente, e possuem a finalidade da identificação do material a ser selecionado. Observamos também os dois recipientes que servem para armazenar os materiais já selecionados, sendo que os materiais de ferro e madeira ficaram armazenados em recipientes distintos conforme podemos observar com maior clareza na FIGURA 13.

FIGURA 12: Foto da Esteira montada.



FIGURA 13: Foto dos recipientes de armazenamento.



Na FIGURA 14 temos o painel de interface que mostra através dos leds o status de execução do programa. O led na cor azul indica que o programa esta sendo executado. Os dois leds vermelhos indicam que os recipientes de armazenamento de materiais ambos estão com carga máxima e necessitam ser esvaziados, após ser esvaziado, deve-se acionar a botoeira na cor preta indicando para o programa que foi realizado o processo de limpeza dos recipiente. Já o led na cor amarela indique que a execução do programa esta parada aguardando a liberação pelo operador do sistema da esteira.

FIGURA 14: Painel de interface.



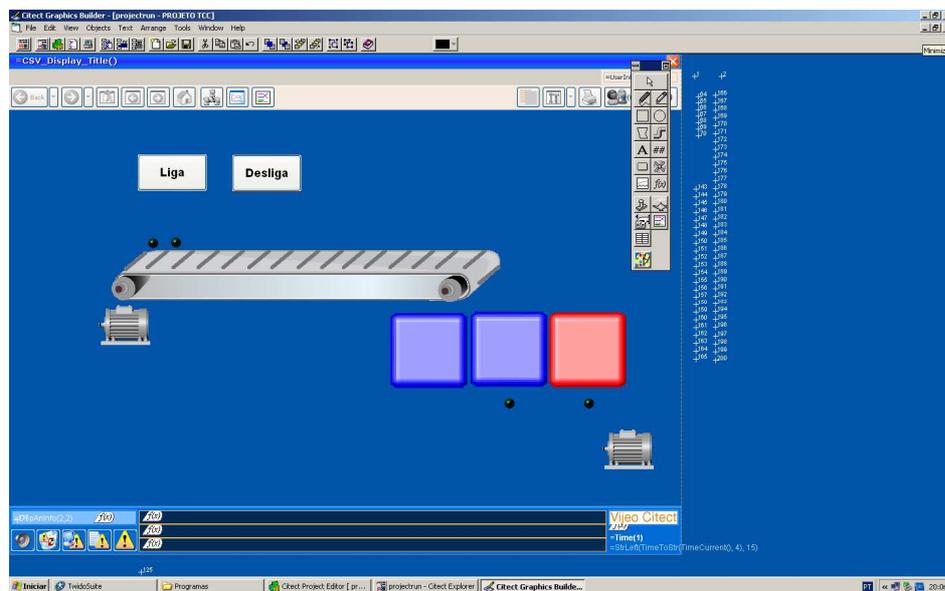
Na FIGURA 15 temos a foto das entradas e saídas do CLP, que são utilizadas para a comunicação do mesmo com outros dispositivos.

Na FIGURA 16 temos a foto do sistema supervisório do projeto da esteira, que monitora de forma instantânea o funcionamento da esteira. O sistema supervisório também pode ser utilizado pelo operador para monitorar o processo e operá-lo, uma vez que o operador pode através deste sistema dar início e finalizar o processo.

FIGURA 15: Foto das entradas e saídas do CLP.



FIGURA 16: Foto do sistema supervisorio.



REFERÊNCIAS

BALLUF. **Global sensors - The complete series for standard applications**. Disponível em: <http://assets.balluff.com/WebBinary1/DRW_895102_02_000.pdf> Acesso em 05 out.2017.

BORDIGNON, A. L. **Equipamentos Elétricos Industriais**. 2. ed. Juiz de Fora, 2014.

DA SILVA, R. P., **Ajuste das proteções elétricas para motor de indução de média tensão**. Taubaté, 2016. 67p.

EIHARA, B. R., LOPES, D. C., DOS SANTOS, E. F., **Esteira para separação automática de material reciclado**, Lorena, 2014. p48.

GOMES, E., CANDIDO, I., OLIVEIRA, J., GUSTAVO, M., COVELLO, O., HIGASHI, R., CARNAÚBA, T., **Esteira Seletora de Recicláveis**. São Caetano do Sul, 2015. p46.

SCHNEIDER ELECTRIC. **Eficiência Energética e Acionamento de Motores**. abr. 2003. Disponível em: < https://www.schneider-electric.com.br/documents/cadernos-tecnicos/apostila_procobre_eficienc.pdf>. Acesso em 25 ago.2017.

TRZYNADLOWSKI, A., IRWIN, D. J., **Control of induction motors, Electrical and Electronic Engineering**, Academic Press, 2000.

WEG INDUSTRIAIS. **Catálogo de controladores lógicos programáveis - CLPs relé programável**. 16. ed. 12/2015. Disponível em: <<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-controladores-logicos-programaveis-clps-10413124-catalogo-portugues-br.pdf>>

ZANCAN, M. D., **Controladores programáveis**. Santa Maria. RS. 2011. Disponível em: < http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_automacao/setima_etapa/controladores_programaveis_2012.pdf>. Acesso em 15 out.2017.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.
Gustavo dos Santos
Jeferson Eduardo Rosa da Silva
Pindamonhangaba, dezembro 2017.

DIRETRIZES PARA AUTORES

Foco da Revista: A Produção Online publica artigos em língua portuguesa, espanhola ou inglesa relacionados ao campo da Engenharia de Produção e áreas correlatas. É editada sob a responsabilidade da Associação Brasileira de Engenharia de Produção e Universidade Federal de Santa Catarina.

Normas Para a Apresentação de Trabalhos

Para submeter o artigo à publicação na revista Produção On-line, deve-se encaminhar uma cópia completa, a qual deverá ser original ou divulgada previamente de forma restrita, para ser avaliada pelos membros do Conselho Editorial.

Os autores que desejarem publicar seu trabalho na Revista Produção On-line devem encaminhá-lo através do preenchimento do formulário eletrônico disponível no site em: [Submissão de Trabalhos -> Submeter Artigos](#)

Os artigos publicados na Revista Produção On-line poderão ser reproduzidos total ou parcialmente, desde que citada a fonte.

A revista Produção Online não cobra taxas de processamento dos artigos.

Quanto aos procedimentos adotados para a aprovação dos artigos pelo Comitê de Ética, ressalta-se que o Núcleo Editorial ABEPRO (NEA) determina como diretriz que os autores indiquem no artigo, em nota de rodapé, se o texto é inédito, se foi financiado, se é resultado de dissertação de mestrado ou tese de doutorado, se há conflitos de interesse e, em caso de pesquisa com seres humanos, se foi aprovada por Comitê de Ética da área, indicando o número do processo.

Formato

Os artigos deverão ser encaminhados para a Redação com as seguintes características:

- o Entre 6.000 e 8.000 palavras
- o Editor de texto: Word for Windows 6.0 ou posterior (para facilitar a compatibilidade utilize, por favor, a extensão .doc)
- o Margens: esquerda e superior 3 cm; direita e inferior 2 cm
- o Fonte: Arial, tamanho 12
- o Parágrafo: 1,27 cm
- o Espaçamento entre linhas: 1,5 cm
- o Alinhamento justificado

Texto - a primeira página do artigo deve conter:

- o Título centralizado, em maiúsculas e negrito, tamanho 12, acompanhado de sua tradução em inglês.

Credenciais dos Autores:

Logo após o título em inglês e português devem vir as credenciais de todos os autores do artigo incluindo: endereço de e-mail e instituição.

- **Resumo em português**, com cerca de 200 palavras, espaçamento simples, alinhamento justificado, contendo campo de estudo, objetivo, método, resultados e conclusões,
- Cinco palavras-chave, em português,
- **Resumo em inglês**, com cerca de 150 palavras, espaçamento simples, alinhamento justificado, contendo campo de estudo, objetivo, método, resultado e conclusões,
- Cinco palavras-chave, em inglês,

Materiais gráficos:

Devem ser utilizadas gráficos com qualidade apropriada, inseridos diretamente no texto, devidamente identificados

pelo seu número de ordem. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Quadros:

Deverão ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto. Devem ser inseridos diretamente no texto, devidamente identificados pelo seu número de ordem.

Referências:

As referências devem ser redigidas segundo a norma ABNT (NBR-6023). Essas normas podem ser encontradas no seguinte site: <http://www.bu.ufsc.br/framerefer.html>. Neste local são demonstrados os mais variados exemplos de referência, em conformidade com a ABNT.

Anexos:

Podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Abaixo, um modelo de artigo

<http://www.producaoonline.org.br/public/journals/1/modeloDeArtigoProducaoonline.doc>