



# **DESENVOLVIMENTO DE UM ELEVADOR TRANSVERSAL PARA APLICAÇÃO LOGÍSTICA NO SAQUE DE PEÇAS EM ESTOQUE**

**Gabriel Medeiros Souza da Silva**  
gabriel.medeiros@aedb.br  
AEDB

**Juliana da Silva Martins Campos**  
juliana.campos@aedb.br  
AEDB

**Nicolas da Silva Cruz**  
nicolas.cruz@aedb.br  
AEDB

**Gabriel Gonçalves Pessoa de Castro**  
gabriel.pessoa@aedb.br  
AEDB

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo demonstrar como desenvolver um protótipo de elevador transversal com o intuito de compreender a mecânica por trás dessa nova tecnologia que está em processo de inserção no cenário mundial visando contribuir para uma maior agilidade e redução da complexidade das atividades através da execução automatizada dos processos logísticos.

**Palavras Chave:** Elevador transversal - Automação - Logística - Estoque - Programação

## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de automatização nas atividades operacionais vem crescendo ao longo dos anos. Segundo Adriano dos Santos (2019), palestrante na faculdade AEDB em Resende, o conceito de indústria 4.0 já é uma realidade vigente que está sendo implantada de forma exponencial, onde só terão emprego os profissionais capacitados para exercer as novas funções desta revolução industrial.

A logística com o passar do tempo vem se modernizando, surgindo novas tecnologias de automação que modernizam todo o sistema de manufatura a sua volta, tornando-o mais enxuto e produtivo, e por esse motivo as empresas dos mais variados setores estão investindo mais em novos centros de armazenagem e distribuição de produtos, controlados através de softwares de gestão.

Um dos grandes problemas hoje no setor logístico se encontra na distribuição de peças. Na grande maioria das empresas que ainda não se adequaram ou que estão em fase de adaptação nesta revolução, o procedimento de retirada de peças do estoque se encontra normalmente limitado a um operador de empilhadeira. Isto dificulta na agilidade do sequenciamento de peças e, até mesmo, no caso de grandes estoques, onde se é encontrado muitas caixas de peças empilhadas uma em cima de outra, se torna impossível o saque de alguns destes lotes devido ao alcance de altura limitado que os garfos das empilhadeiras conseguem atingir.

Para sanar estes tipos de problemas, a proposta é desenvolver um dispositivo intitulado elevador transversal que consiste de uma plataforma com garfos de empilhadeiras que, através de programação, terá capacidade de se deslocar até o local da peça desejada, removê-la do local e disponibilizá-la ao solicitante.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Turner (2004) a automação é um desenvolvimento moderno. A história conta que já se utilizava técnicas mecânicas para reduzir a necessidade de mão de obra requerida em processos complexos.

Os transelevadores são plataformas eletronicamente controladas que são utilizadas para apanhar e armazenar os materiais e as mercadorias, geralmente paletizadas, a partir de endereços alocados nas estantes, sendo projetados para maximizar o espaço físico e reduzir a necessidade de mão-de-obra (Milan, Pretto e Basso, 2007, p. 217).

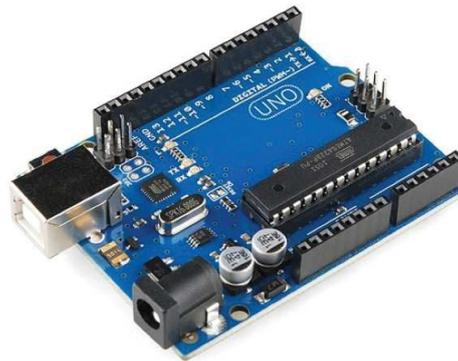
Para Fernando Carlos do Nascimento; Paulo Vinícius Smaniotto de França - Dispositivo automático de ar - a obtenção de uma boa performance com eficácia significativa na logística do estoque, tem o intuito de reduzir custos, tornar a movimentação de produto ágil com qualidade, tendo maior segurança nos processos executados, é necessário levar em conta algumas condições do estoque, sendo elas: localização, espaço, arranjo, sistema de informações, recursos humanos.

### 2.1 ARDUÍNO

MCROBERTS, Michael. Arduino básico. Novatec Editora, 2ªed, 2015. Afirma que o arduino é um microcomputador ou uma plataforma de computação física de uso simples,

aplicado para efetuar programação onde exista iteração com entradas e saídas (dispositivos e componentes externos).

Dentre as diversas características do ARDUÍNO exercem-se: a capacidade de armazenamento de dados, a linguagem simples de programação, e o baixo custo. Com isso, a programação do transmissor se dará através da plataforma SCRATCH FOR ARDUÍNO.



**Figura 1** - Placa Arduino

**Fonte:** FilipeFlop (2019)

### 2.1.1 SCRATCH FOR ARDUÍNO

Segundo Pausch e Kelleher (2005), desde 1960, pesquisadores tentam desenvolver linguagens de programação e ambientes com a intenção de tornar a programação acessível para um número maior de pessoas. A principal dificuldade encontrada pelos programadores iniciantes é a questão da sintaxe, pois eles precisam compreender a linguagem que o computador entende e também o idioma, já que algumas sintaxes possuem a clareza suficiente para que o novato entenda a funcionalidade do uso de seus comandos. Esses autores também afirmam que é preciso simplificar a sintaxe das linguagens, para que estas fiquem mais próximas da linguagem natural.

Para o funcionamento do programa é necessária a instalação de sensores que delimitem a distância alcançada pelo dispositivo.

Sensores são dispositivos que trabalham com medidas de grandezas físicas, como: temperatura, pressão, presença, umidade, intensidade luminosa, entre outros. As grandezas medidas pelos sensores são combinadas a fim de obter informações sobre o meio físico, onde estão presentes. Em geral os sensores atuam transformando partes de uma grandeza física normalmente em um sinal elétrico, que por sua vez pode ser interpretado por certos equipamentos eletrônicos (BORGES & DORES, 2010).

### 2.2 CHAVE FIM DE CURSO

Uma chave fim de curso é um termo genérico usado para referir-se a um comutador elétrico que é capaz de ser atuado por uma força física. Normalmente possui um contato NF (normalmente fechado) e um contato NA (normalmente aberto). Ela é muito comum devido ao seu pequeno custo e extrema durabilidade. Podem ser utilizadas em diversas aplicações nas indústrias de modo geral, bem como em elevadores. Sua principal aplicação é indicar o fim de curso de uma parte móvel qualquer.

### 2.3. MOTOR DE PASSO

Os motores elétricos são dispositivos eletromecânicos que transformam energia elétrica em movimento rotativo por meio de ímãs e indutores em seu interior. Os modelos de motores de aplicação mais difundida são os motores de corrente contínua (CC ou DC), os de corrente alternada (CA ou AC), os universais, que funcionam tanto como corrente contínua quanto alternada, os servos motores e os de passo.

### 2.4. NORMAS REGULAMENTADORAS

Para a elaboração do projeto é preciso levar em consideração as normas regulamentadoras que estão envolvidas direta ou indiretamente, são elas:

- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 23 – Proteção contra Incêndios;
- NR 35 – Trabalho em Altura.

As NRs 10, 23 e 35 estão ligadas diretamente no funcionamento do projeto. Isto acontece porque o projeto será executado por programações que emitem sinais por fios elétricos para toda a estrutura. Além disso, ele possui uma estrutura com altura elevada sendo necessário realizar serviços em altura em casos de manutenção e também, é necessário desenvolver contenções na estrutura em casos de incêndio.

## 3. METODOLOGIA

O protótipo pesquisado será capaz de realizar movimentação e organização de materiais em prateleiras voltados à área de logística para indústrias. O elevador transversal consiste de um dispositivo que se movimenta no sentido horizontal e vertical. O dispositivo possui garfos fixados a ele para retirada de peças no estoque. Para que seja possível o controle de entrada e saída dos materiais, será desenvolvido uma linguagem de programação para um arduino enviar os sinais para o protótipo exercer sua função. Para retirada da peça, haverá uma plataforma que informa em que posição a peça se encontra e através dela o solicitante poderá selecionar a peça desejada.

O dispositivo é do tipo transelevador, onde executa movimentos em três eixos, deslocando-se na posição horizontal, vertical e transversal. A base da construção do protótipo é através dos eixos x, y e z, para a confecção do eixo x utilizaremos corrediças lineares metálicas como base do dispositivo, sobre as quais desliza todo o conjunto base do protótipo,

tracionado por um conjunto de polias e correia ligado a um motor de passo. No eixo y utilizaremos um conjunto de guias metálicas, para realizar o deslocamento do mesmo, a transmissão se dá através de um motor de passo atrelado a uma engrenagem que movimenta o conjunto sobre os “trilhos”. Para o conjunto z será utilizado o sistema de movimentação de uma impressora também utilizando um conjunto de motor correia e polias que é atrelado às pás responsáveis por retirar os pallets da prateleira.



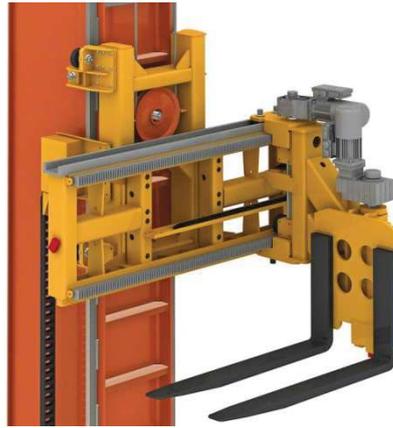
**Figura 2** – Ilustração de um Robô Cartesiano

**Fonte:** repositorio.ipv.pt (2019)

O sistema mostra:

- Posicionamento dos itens em estoque;
- Envio dos itens para as linhas de montagem;
- Retirada dos pallets e dos cestos;
- Retorno dos saldos de peças e componentes;
- Armazenamento dos produtos acabados na área de consolidação de cargas;
- Conferência dos produtos e da documentação pertinente à expedição, que se encontra interligada ao software de faturamento da empresa.

Todas as informações geradas pelo sistema estão armazenadas em dois servidores conectados a uma base de dados com um sistema de espelhamento, ou seja, esses servidores contêm as mesmas informações. Se houver falha no sistema em um desses servidores, o outro estará com as mesmas informações armazenadas, servindo como uma garantia para a integridade e disponibilidade das informações ao sistema.



**Figura 3** - Protótipo Elevador Transversal

Fonte: Mecalux (2019)

#### 4. CONCLUSÃO

Para a realização do projeto, pretende-se desenvolver um dispositivo automático capaz de identificar locais estratégicos para o armazenamento de peças, e fazer todo o trajeto até chegar ao local onde será armazenado. A automação envolvida neste processo substitui as mãos de obra designadas a esse trabalho por um único sistema unificado, que garante o controle do processo de ponta a ponta.

A construção do protótipo, mesmo que em escala reduzida e com menos funções em relação a outros dispositivos encontrados no mercado, atingiremos o objetivo prático e funcional do mesmo, através de testes, realizando o processo de armazenagem dos produtos com mais agilidade e confiabilidade na execução desta tarefa, aumentando a eficiência no manuseio e transporte de diversas categorias de produtos dos mais diversos tipos e segmentos de empresas, melhorando a segurança no manuseio de cargas tanto para as pessoas envolvidas quanto as cargas transportadas.

#### 5. REFERÊNCIAS

**PAUSCH, RANDY AND KELLEHER, CAINTLIN** (2005). “Lowering the Barriers to Programming: A Taxonomy of Programming Environments and Languages for Novice Programmers”. In: ACM Computing Surveys, Vol. 37, No. 2, pp. 83–137.

**MILAN, GABRIEL SPERANDIO; PRETTO, MARCOS RICARDO; BASSO, LUCIANA COMUNELLO**. Um estudo de caso sobre o funcionamento de um armazém automatizado. Revista Eletrônica de Administração, v. 13, n. 1, p. 203-230, 2007.

**ANTUNES, JUNICO**. Sistemas de produção: conceitos e práticas para projetos e gestão da produção enxuta. Bookman Editora, 2009.

**MICROBERTS, MICHAEL**. Arduino básico. Novatec Editora, 2ªed, 2015.

**SCAICO, PASQUELINE DANTAS et al.** Programação no ensino médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com Scratch. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2012.

**BORGES, LUCÍLIA PEREIRA; DORES, R. C.** Automação predial sem fio utilizando bacnet/zigbee com foco em economia de energia. In: Trabalho de Graduação em Engenharia de Controle e Automação. Publicação FT. TG-nº 06, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2010.



**PATSKO, LUÍS FERNANDO.** Tutorial controle de motor de passo. Maxwell Bohr–Instrumentação Eletrônica, 2006.

**SORIANO, HUMBERTO LIMA.** Estática das Estruturas. Revista e ampliada. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2013.