

SENSOR ANTICOLISÃO PARA EMPILHADEIRAS

Estudantes: Artur Silva Santos, Caio Reis Oliveira, Gabriela Lissa Silva Araújo.

Orientador: Rafael Siqueira Vinhal;

Coorientador: Sandra Torquato Barra.

SESI Jaiara. Av. Tiradentes, Vila Jaiara - CEP 75064-780. Anápolis - GO.



INTRODUÇÃO

Ao visitar indústrias do Distrito Agro-Industrial de Anápolis (DAIA), tornou-se perceptível que avarias e acidentes no campo de logística e armazenamento são uma grande preocupação para as empresas, uma vez que sua ocorrência gera grandes prejuízos para a indústria e para os seus clientes, tendo como uma de suas principais causas a má manipulação de equipamentos de transporte industriais como empilhadeiras, transpaletas e similares.

Objetivando sanar esse problema, o presente estudo propõe a criação e utilização de um mecanismo de baixo custo, que evite e/ou minimize os prejuízos causados por colisões frontais das garras de empilhadeiras em objetos armazenados. Descrevendo o processo de idealização, pesquisas e desenvolvimento de um mecanismo que utiliza um sensor de toque, popularmente conhecido como "Fim de Curso", instalado na ponta do garfo da empilhadeira e atuando como um interruptor, tendo dois estados possíveis, "pressionado (fechado)" ou "liberado (aberto)". Ao ser minimamente pressionado ele fecha seu contato interno, possibilitando a passagem de corrente elétrica em um circuito elétrico que aciona um alarme visual. Em empilhadeiras elétricas torna-se possível abrir o circuito de alimentação da empilhadeira, parando-a imediatamente.

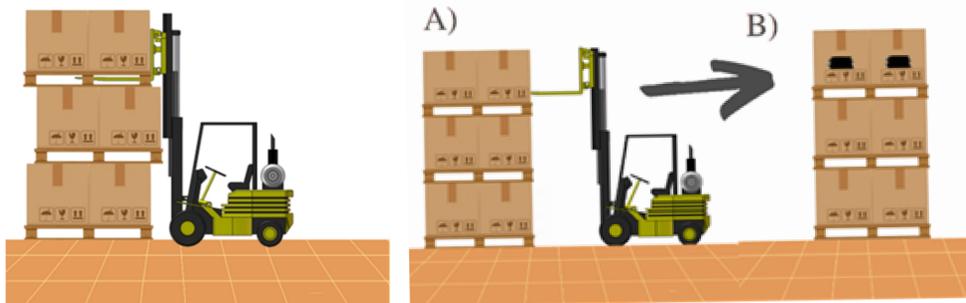
METODOLOGIA

A primeira fonte de pesquisa para o desenvolvimento do projeto foram visitas técnicas feitas a empresas do ramo de logística. A primeira empresa que visitamos foi a RGLOG, empresa responsável pelo transporte e logística de distribuição de todas as vacinas do COVID-19 no estado de Goiás, além de ser a principal responsável pela logística do Grupo CAO, empresa responsável pela montagem de veículos das marcas Hyundai e Chery e distribuidor da marca Subaru, em todo território nacional.

Segundo Talles técnico de qualidade da RGLOG, um dos maiores projetos da qualidade da empresa visa solucionar empecilhos no armazenamento, onde ocorrem alguns dos acidentes envolvendo a carga transportada e as empilhadeiras. O primeiro destes acidentes pode ocorrer ao empilhar as cargas em paletes, onde o mal posicionamento das caixas empilhadas atrapalha a distribuição da força de resistência de compressão das caixas.

Porém o grande problema ocorre ao manusear empilhadeiras, dá-se devido à grande altura dos porta paletes, onde o operador de empilhadeira por muitas vezes não consegue ter uma noção correta da distinção da altura do paletê e da caixa onde está armazenado a carga, resultando em perfurações na caixa de papelão que podem danificar as cargas enviadas.

FIGURA 1 – EMPILHAMENTO ERRÔNEO DE CARGAS E PERFURAÇÃO NAS CARGAS FEITA POR FALTA DE VISÃO DA EMPILHADEIRA



Entretanto o maior receio da empresa é que este acidente ocorra em caixas que armazenem Air Bags utilizados pela CAO, pois os Air Bags até o ano de 2019 eram englobados na mesma categoria que explosivos, quando ainda não estão montados em carros, e apresentam grandes responsabilidades, valor financeiro e processos burocráticos extensos, além de poder ferir algum colaborador devido a "explosão" que sofrerá, expandindo seu volume na colisão, podendo gerar até mesmo um efeito cascata com outros corredores, uma vez que o armazém possui diversas ruas com paredes de cargas empilhadas.

Diversas ideias surgiram, porém, coube a nós realizarmos um filtro entre todas elas. Cinco principais fatores eram determinantes para a escolha da ideia que seria tema do Projeto, sendo elas: Viabilidade, Inovação, Recorrência, Aplicabilidade e Sustentabilidade. Em nossa primeira hipótese o protótipo seria desenvolvido em um garfo de empilhadeira equipado com um sensor ultrassônico, conectado a um equipamento Arduino que quando aproximado da carga emitiria um som ao operador de empilhadeira, esse funcionamento seria bem semelhante ao sensor de ré de um carro, visão que nos agradou bastante. No entanto, esta primeira hipótese não agradou alguns representantes da indústria que foram consultados pela aplicabilidade do produto, pois o arduino possui um custo médio de R\$ 200,00, o que em longa escala poderia ficar caro. Já o sensor de ré custa em média R\$ 100,00, porém possui um tamanho e formato que invalida a viabilidade de montá-lo na ponta de um garfo de empilhadeira (fig. 4). Além do quesito financeiro ao utilizarem sensores ultrassônicos eles atuavam em 3 dimensões, o que geraria um alerta na empilhadeira, sempre que ela se aproximasse do paletê, mesmo que o encaixe esteja correto.

Nossa equipe sabia que este custo poderia ser reduzido de alguma forma, e que o projeto poderia ser de fato mais sustentável, logo, como a primeira hipótese foi rejeitada, iniciamos a formulação de outra hipótese. Pensando em nossa pergunta "Como resolver os problemas de perfurações, feitas pelas empilhadeiras em diversas embalagens?" nossa equipe começou a pesquisar novas fontes bibliográficas que possibilitassem a geração de uma segunda hipótese. Após diversa procura encontramos um dispositivo que resiste ao impacto e de vasto uso tanto residencial, quanto industrial, que é uma espécie de interruptor chamado chave fim de curso.

DESENVOLVIMENTO

O protótipo foi desenvolvido por nós, feito no Espaço Maker da Escola SESI Jaiara, partindo de uma placa de MDF (Fibras de Média Densidade) de 10cm de Largura para servir como nossa Garra da Empilhadeira, sendo que no ambiente nós tínhamos à disposição as ferramentas necessárias, tanto para manipulação do MDF quanto da parte elétrica referente aos sensores.

A primeira coisa que fizemos foi partir de uma placa de MDF de 10cm de largura. Fizemos as marcações a 2cm de distância do centro e uma linha partindo de 60° dessa marcação, criando um formato de Trapézio na ponta da Empilhadeira. Tendo então, nossa garra com as proporções de uma garra de empilhadeira, cabia então posicionar o sensor Fim de Curso e conectá-lo a extremidade da empilhadeira. O primeiro passo foi usar uma Furadeira Elétrica para fazer o espaço equivalente ao da Haste de Metal, e a 7cm de distância da extremidade da garra fizemos uma cavidade com o tamanho equivalente ao do Fim de Curso.

FIGURA 2 – REALIZANDO A MEDIÇÃO DO ÂNGULO PARA O CORTE DO MDF



O protótipo foi desenvolvido por nós, feito no Espaço Maker da Escola SESI Jaiara, partindo de uma placa de MDF (Fibras de Média Densidade) de 10cm de Largura para servir como nossa Garra da Empilhadeira, sendo que no ambiente nós tínhamos à disposição as ferramentas necessárias, tanto para manipulação do MDF quanto da parte elétrica referente aos sensores.

A primeira coisa que fizemos foi partir de uma placa de MDF de 10cm de largura. Fizemos as marcações a 2cm de distância do centro e uma linha partindo de 60° dessa marcação, criando um formato de Trapézio na ponta da Empilhadeira.

Tendo então, nossa garra com as proporções de uma garra de empilhadeira, cabia então posicionar o sensor Fim de Curso e conectá-lo a extremidade da empilhadeira. O primeiro passo foi usar uma Furadeira Elétrica para fazer o espaço equivalente ao da Haste de Metal, e a 7cm de distância da extremidade da garra fizemos uma cavidade com o tamanho equivalente ao do Fim de Curso.

Após posicionar os componentes, tínhamos a haste de metal saindo 2cm para fora da extremidade e conectada ao Fim de Curso, de forma que um leve toque na haste fosse suficiente para ativação do sensor, pois é considerado altamente sensível pelos profissionais do SENAI Roberto Mange. Para a Parte Elétrica do Protótipo, era importante que tivéssemos uma bateria capaz de alimentar um LED que represente o sinal visual, logo, conectamos uma bateria de lítio, passando pelo Fim de Curso Normalmente Aberto para que só acionasse quando pressionado. O sensor Fim de Curso, do ponto de vista de circuito, funciona como um interruptor, já que Fecha o Circuito sempre que é pressionado.

FIGURA 3 – ORIFÍCIO NO MDF COM O FIM DE CURSO ACOPLADO



RESULTADOS

Apresentamos nosso protótipo ao responsável pelos projetos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC) da Universidade UniEvangélica em Anápolis, Goiás, que foi extremamente solícito e recebeu nossas ideias e ficou animado para em conjunto com nossa equipe, e seus colaboradores, construir tal recurso.

Além disso, apresentamos a nossa ideia às empresas que utilizariam o projeto, que foram abertas as ideias e concordaram com o custo total do projeto. De fato, acreditamos que o baixo custo do projeto pode fazer dele um grande pontapé inicial para empresas nacionais que estão começando a automatização de seus processos, podendo iniciar o uso de tecnologia de maneira mais eficiente para monitorar as atividades na logística.

A aplicação em larga escala do projeto representaria um benefício para todas as áreas da economia ao evitar prejuízos e desperdícios no armazenamento de qualquer tipo de produto, com destaque para o mercado de atacado que teria uma grande redução nos custos durante todo o processo de transporte e armazenagem. Além disso, o projeto proporciona um considerável aumento na segurança do operador, com destaque para os diversos operadores que manipulam cargas perigosas sem ter um mecanismo que impeça acidentes de larga escala causados por essa carga, como é o caso do transporte de AirBags na empresa RGLog.

FIGURA 4 – PROTÓTIPO NO MDF COM O FIM DE CURSO FINALIZADO



CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados, conclui-se que o mecanismo apresentado pode se mostrar útil dentro do setor de logística de armazenamento e sua aplicação pode beneficiar todas as áreas da economia, desde a produção industrial até o mercado de produtos cotidianos no varejo.

Entende-se que a aplicação em larga escala do mecanismo pode fornecer uma forma acessível e confiável de promover segurança e eficiência para empresas nacionais que estão começando a automatizar suas atividades. Possíveis adições para o projeto no futuro podem ser adicionar uma microcâmera na ponta da empilhadeira de forma que seja visível para o operador, aumentando sua precisão ao manipular a carga, além de um mecanismo que parasse completamente o movimento da empilhadeira assim que a haste fosse acionada, assim não dependendo dos reflexos do operador para parar o veículo ao receber o sinal visual.

REFERÊNCIAS

NACARATTI, Paulo Roberto Agrizzi; BARBOSA, Raphaela Bernardes Franco; FARIA, Vitor de Araújo. Automação Industrial: impactos e desafios. REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS-UNIVERSO BELO HORIZONTE, v. 1, n. 3, 2018.

TAKAKURA JUNIOR, Franco Kaolu. Logística e cadeia de suprimentos. 9º Congresso de Pós-Graduação. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraaacademica/anais/9mostra/5/128.pdf>>. Acesso em: 11 Jan. 2022.

CARVALHO, José Meixa Crespo de (2002). Logística 3ª ed. Lisboa: Edições Sílabo. 37 páginas. ISBN 9789726182795 BRASIL. Decreto Nº 10.030, de 30 de setembro de 2019. Planalto.gov.br. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10030.htm>. Acesso em: 12 Jan. 2022. Estrutura Porta Paletes. Administração Logística. Disponível em: <<https://adminlogistica.wordpress.com/conteudo/estrutura-porta-paletes/>>. Acesso em: 12 Jan. 2022.