SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital

REVISTA ACADÊMICA
DIGITAL

ISSN 2595-5934

MAI 2025 EDIÇÃO Nº 85



REVISTA ACADÊMICA
DIGITAL

PERIODICIDADE
MENSAL

IDIOMAS
PORTUGUÊS E INGLÊS

www.souzaeadrevistaacademica.com.br

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

ESTEIRA ARDUINO: PROJETO ROBÓTICO PARA CONTROLE DO FLUXO DE PRODUTOS

ARDUINO CONVEYOR: ROBOTIC PROJECT FOR CONTROLLING PRODUCT FLOW

CARVALHO, Wallace da Silva[1]

SENA, Grazielle Da Silva[2]

RESUMO

A automação no gerenciamento de estoque representa uma oportunidade significativa para as empresas que buscam aprimorar sua eficiência e competitividade. Investir em tecnologias apropriadas não apenas facilita a operação, mas também proporciona um diferencial estratégico no mercado. Diante disso o objetivo do artigo é propor desenvolvimento de um protótipo de automação de uma esteira transportadora com um sistema de *Picking*, utilizando a tecnologia de RFID (identificação por radiofrequência) para melhorar a separação de produtos e garantir a qualidade através da tecnologia de RFID. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso por meio de um experimento de desenvolvimento de um protótipo de uma esteira transportadora com automação de baixo custo utilizando sistema Arduino**.** A etapa de identificação foi realizada utilizando um módulo RFID conectado ao Arduino, e a *tag* (etiquetas), que, ao serem passadas pelo leitor, enviavam as informações de identificação ao microcontrolador. Os testes realizados mostraram que o protótipo conseguiu identificar os produtos, evidenciando a eficiência do sistema de RFID. A esteira transportadora funcionou de forma contínua, permitindo que as etiquetas fossem lidas de forma rápida e precisa. A simplicidade dos materiais utilizados não comprometeu a funcionalidade, demonstrando que é possível criar soluções tecnológicas com recursos limitados.

Palavras-chave: Automação. Arduino. Estoque. Protótipo. RFID.

ABSTRACT

Automation in inventory management represents a significant opportunity for companies seeking to improve their efficiency and competitiveness. Investing in technology not only facilitates operations, but also provides a differentiating strategy in the market. In view of this, the objective of this article is to propose the development of an automation prototype for a conveyor belt with a picking system, using RFID (radio frequency identification) technology to improve product separation and ensure quality through RFID technology. This is a qualitative case study through an experiment to develop a prototype of a conveyor belt with low-cost automation using the Arduino system. The identification stage was performed using an RFID module connected to the Arduino, and a tag (labels), which, when passed through the reader, sent the identification information to the microcontroller. The tests performed demonstrated that

[1] Graduação em Engenharia de Produção pelo CEFET e Mestrado em Engenharia Mecânica pelo IME. wallacescarvalho10@gmail.com

[2] Graduação em Logística pela UNIG. graziellesena07@gmail.com

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

the prototype was able to identify the products, evidencing the efficiency of the RFID system. The conveyor belt worked with continuous transport, allowing the labels to be read quickly and accurately. The simplicity of the materials used did not compromise functionality, demonstrating that it is possible to create technological solutions with limited resources.
KEYWORDS: Automation. Arduino. Stock. Prototype. RFID.

INTRODUÇÃO

A automação de processos industriais tem se tornado uma estratégia fundamental para melhorar a eficiência operacional e a qualidade dos serviços oferecidos. No setor logístico, especificamente, a utilização de tecnologias avançadas tem permitido otimizar a gestão de estoques, a separação de produtos e a integração de sistemas de transporte. Entre essas tecnologias, a RFID (Identificação por Radiofrequência) se destaca como uma ferramenta essencial para aprimorar a rastreabilidade e a precisão na separação de itens em sistemas de *picking* (SANTOS, RIBEIRO, 2024).

A RFID, ao permitir a leitura automática e sem contato de informações de produtos, facilita a coleta de dados em tempo real, reduzindo erros humanos e melhorando a velocidade de processamento (STEFANON, 2023). Essa inovação tem sido amplamente aplicada em sistemas de esteiras transportadoras, que, ao serem automatizadas, conseguem operar de forma mais eficiente e segura, promovendo um aumento significativo na produtividade e na precisão das operações logísticas (LEITE, OLÍMPIO, MUNIZ, 2024).

Independente do tamanho de uma empresa a realização do controle de estoque é necessária para o gerenciamento das suas movimentações e necessidades de compra. Entre as dificuldades para a realização do controle manual de estoque estão: demora na conferência dos objetos, perda de objetos e trocas devido a semelhanças, falhas humanas. As organizações procuram responder as expectativas de seus clientes de maneira satisfatória, com qualidade nos seus serviços e produtos, produzindo o que a demanda necessita, com responsabilidade social e cultural, preço e produtos competitivos, com inovação e transparência. Para que estas expectativas possam ser atendidas as organizações buscam oferecer treinamentos de capacitação

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

para seus colaboradores, elaboram projetos de melhorias, adquirem novas tecnologias para diminuir o custo de produção e inovam seus processos (BRANDÃO, 2015).

Uma má gestão de estoque pode fazer com que grandes planejamentos sejam comprometidos: o controle e gerenciamento de estoque não é apenas uma atividade isolada, pelo contrário, seu funcionamento tem impactos diretos no capital de giro, ou seja impacta diretamente no poder financeiro das empresas e instituições. Sendo assim controlar o estoque de maneira eficaz é uma tarefa essencial nas empresas e instituições. O propósito do controle de estoque é registrar, controlar e fiscalizar a entrada e saída de produtos de uma empresa. O estoque é um dos ativos mais importantes do capital circulante e da posição financeira das empresas, portanto, um controle de estoque organizado é essencial para que não haja desperdícios de materiais, tempo, dinheiro (BRAIDO, MARTENS, 2013).

O crescimento do setor logístico traz grandes desafios às empresas do ramo e faz com que elas invistam em tecnologias de automação, a fim de obterem incremento nos ganhos e competitividade. A necessidade do estudo aprofundado e construção de um protótipo de sistema automatizado de cargas paletizadas para estruturas de armazenagem baseado nos equipamentos já presentes no mercado se faz presente quando o uso desse equipamento vem ganhando espaço nos centros de distribuição. No setor de logística das empresas esses investimentos vêm se tornando maiores com o passar dos anos. Tecnologias de automação empregadas em sistemas de armazenagem, por exemplo, trazem ganhos em espaços, agilidade e rastreabilidade ao estoque.

A gestão de estoques e armazenagem é um elemento gerencial fundamental para o sucesso das empresas, pois por meio do gerenciamento correto dos insumos há a possibilidade de redução de custos, liberando capital para outros investimentos, aumentando assim o uso eficiente dos meios financeiros (BEZERRA, 2015). Uma gestão inadequada de estoques pode comprometer planejamentos significativos, afetando diretamente o capital de giro e a saúde financeira das empresas. Portanto, o controle eficiente de estoques é uma tarefa essencial nas organizações. O crescimento do setor logístico impõe desafios que incentivam investimentos em

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

tecnologias de automação, visando ganhos em competitividade. A automação em sistemas de armazenagem, por exemplo, proporciona otimização de espaço, agilidade e rastreabilidade dos estoques (ROISENBERG, 2024). Evitar esses contratempos equivale a diminuir gastos, tanto de tempo, como financeiro.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de automação para uma esteira transportadora com sistema de Picking, utilizando a tecnologia RFID. A proposta visa otimizar a separação de produtos, garantir a qualidade do processo e aumentar a eficiência operacional.

RFID

Os avanços na tecnologia de comunicação por radiofrequência só foram possíveis graças aos estudos de Sir Robert Alexander Watson-Watt, um físico escocês que contribuiu significativamente para o aprimoramento dessa tecnologia. Durante a Segunda Guerra Mundial, os britânicos utilizavam um sistema de RADAR, capaz de captar as ondas eletromagnéticas emitidas pelos aviões, permitindo sua localização. Esse sistema possibilitou aos britânicos detectar a posição e a velocidade das aeronaves inimigas, permitindo antecipar os ataques alemães e alertar a população para que tomassem as devidas precauções (HWANG, 2005).

A tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) baseia-se no uso de ondas eletromagnéticas, que podem ser de baixa ou alta frequência, para transmitir informações. Essa tecnologia envolve a utilização de etiquetas contendo um microchip e uma antena integrados. O microchip armazena os dados relacionados ao item ao qual é vinculado, e quando o objeto com a etiqueta RFID se aproxima de um leitor, o chip é ativado e transmite as informações armazenadas para o dispositivo de leitura (NASSAR, VIEIRA, 2014).

A tecnologia RFID utiliza ondas de radiofrequência para capturar os dados armazenados nos transponders (tags), permitindo a leitura sem a necessidade de uma linha de visão direta, sendo capaz de identificar objetos de diferentes materiais.

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

GESTÃO DE ESTOQUES

A gestão de estoques é definida por Slack, Chambers e Johnston (2018) como o processo de planejamento, controle e monitoramento das quantidades de produtos armazenados, visando assegurar que as empresas atendam à demanda sem gerar excessos ou faltas. Esse processo envolve decisões sobre a quantidade a ser comprada, o momento da compra e a manutenção de níveis adequados de estoque. De igual modo, para Cardoso et al. (2020), o estoque consiste em entender a realidade do negócio e tomar decisões que equilibrem a demanda atual com as necessidades futuras enquanto mantém os custos gerais e operacionais em um nível mínimo.

A gestão de estoques é uma atividade essencial para as empresas, especialmente em setores que lidam com grandes volumes de produtos e materiais. De acordo com Almeida (2022), a boa administração de estoques visa não apenas o controle físico dos itens, mas também a otimização de todos os processos relacionados à sua movimentação, desde o momento da aquisição até a entrega ao cliente final. Uma gestão eficaz pode resultar em importantes benefícios, como a redução de custos com armazenagem, a diminuição de perdas por obsolescência ou vencimento de produtos e a melhoria no atendimento ao cliente, com a garantia de que os produtos estejam sempre disponíveis no momento necessário (MARTELLI, DANDARO, 2015).

De acordo com Cabral Filho (2023), a gestão de estoques vai além da simples armazenagem de produtos, envolvendo o planejamento estratégico e a coordenação do fluxo de materiais para reduzir custos e aumentar a eficiência operacional. Uma gestão eficaz é essencial para empresas que desejam otimizar seus processos, evitar desperdícios e se manterem competitivas no mercado (PELOZATO, GONÇALVES, 2021).

METODOLOGIA

Esta pesquisa se classifica como aplicada. Conforme Gil (2010, p. 27), este tipo de pesquisa “é voltado à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa

situação específica". Utiliza-se este método de pesquisa para aplicar em uma situação específica por meio dos conhecimentos construídos, com intuito de resolver os questionamentos contidos neste estudo. Para se chegar a um resultado foi realizada uma série de ações, conforme descrito no trabalho. Assim como desenvolver uma solução prática para a gestão de estoques utilizando o Arduino e sensores RFID. Este tipo de pesquisa visa, diretamente, a aplicação dos conhecimentos em um contexto real, no intuito de resolver problemas específicos da gestão de estoques em ambientes empresariais, com ênfase na automação e eficiência operacional.

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, projetada com um microcontrolador Atmel AVR de placa única, com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++. O objetivo do projeto é criar ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de se usar. Principalmente para aqueles que não teriam alcance aos controladores mais sofisticados e de ferramentas mais complicadas (OLIVEIRA et al., 2018).

Leon e Kamsin (2020) afirma que RFID é uma tecnologia que utiliza sinais de rádio frequência que faz com que os dados sejam compartilhados de forma mais rápida e que permite o rastreamento da mercadoria. No sistema proposto, o sensor RFID será empregado para ler os códigos de identificação dos produtos em estoque e transmitir essas informações para o Arduino, que realizará o processamento. Segundo Mesquita (2011), para adoção da tecnologia RFID, deve-se considerar as seguintes etapas: entender a tecnologia, entender seus possíveis usos e impactos e decidir como investir na tecnologia. Sendo assim, será iniciado um estudo sobre a tecnologia através do suporte adquirido com a pesquisa bibliográfica.

Como a necessidade do projeto torna-se a leitura de etiquetas a pequenas distâncias, sendo uma etiqueta por vez e não necessitando de velocidades altas de leitura, o projeto será especificado da seguinte forma:

Portanto serão utilizados os seguintes materiais:

- Microprocessador Arduino Uno Rev.3;
- Leitor ID-12;
- Tags passivas de baixa frequência;

- Leds;
- Protoboard

A metodologia para o desenvolvimento do sistema segue as seguintes etapas:

1. Levantamento de Requisitos: A primeira etapa consiste em identificar as necessidades específicas da empresa em relação ao controle de estoques. Será realizado um diagnóstico para mapear as falhas atuais no processo de gestão de inventário.
2. Seleção dos Componentes: Serão selecionados os componentes necessários para a construção do protótipo, incluindo o Arduino, leitores e tags RFID, bem como os demais elementos necessários para a comunicação entre os dispositivos e a base de dados.
3. Desenvolvimento do Protótipo: Será desenvolvido um protótipo funcional utilizando a plataforma Arduino. O sistema incluirá um leitor RFID conectado ao Arduino, que será responsável por registrar a entrada e saída de produtos, atualizando as informações de estoque em tempo real.
4. Integração com Banco de Dados: O sistema será integrado a um banco de dados simples, que armazenará as informações sobre o estoque de maneira organizada, permitindo o acompanhamento em tempo real e o envio de alertas para reposição de produtos (NASSAR, VIEIRA, 2014).
5. Testes e Validação: O protótipo será testado em condições reais, realizando a leitura dos itens em estoque e monitorando a precisão das informações fornecidas pelo sistema. O processo de validação incluirá a comparação dos dados fornecidos pelo sistema RFID com os registros manuais do estoque.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo deste projeto foi de criar um leitor de radiofrequência de baixo custo, destinado ao uso em depósitos ou armazéns. A proposta visa aumentar a agilidade nos processos de conferência, contagem e registro de itens, aprimorando assim o controle de estoques. Além disso, a aplicação desse leitor RFID pode ser expandida para lojas de varejo, ambientes com grande volume de produtos a serem gerenciados,

para fins de segurança e controle patrimonial, ou até mesmo em outras áreas que demandem soluções de rastreamento eficientes.

Pode-se notar uma extensa lista de vantagens, em um Armazém, por exemplo, poderia se instalar leitores de RFID nas docas, onde quando o produto fosse descarregado, seriam lidos automaticamente e feita a sua conferência quantitativa sem a necessidade de abrir caixas ou pallets. Essas informações já estariam ao mesmo tempo sendo enviadas ao sistema e feita a entrada desses itens no inventario do estoque.

Também se podem utilizar as informações de saídas e entradas de materiais no armazém em tempo real, colocando os leitores nas portas de entrada e saída, obtendo assim a acuracidade de 100% do estoque e em tempo real, não havendo necessidade de realizar os inventários uma vez que foi eliminada toda possibilidade de erros geralmente manuais. Essa tecnologia pode ser bem-vinda também com o avanço da logística 4.0, onde a identificação e contagem automática dos itens são partes cruciais para o bom funcionamento das operações e tomada de decisão dos gestores.

Segundo Oliveira et al. (2018), o Arduino tem se destacado como uma plataforma acessível e eficiente para o desenvolvimento de protótipos e sistemas automatizados, permitindo a implementação de soluções de RFID a um custo significativamente inferior quando comparado a sistemas tradicionais. A flexibilidade e a facilidade de integração do Arduino com diversos componentes eletrônicos, como leitores RFID, possibilitam a criação de sistemas personalizados e de baixo custo para a gestão de estoques, tornando a tecnologia mais acessível para pequenas e médias empresas.

Como forma de adotar a tecnologia RFID no sistema embarcado para controle de inventários, considerou-se as seguintes etapas: entender a tecnologia, entender seus possíveis usos e impactos e decidir como investir na tecnologia.

A Figura 1 ilustra o uso do ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) do Arduino na programação do sistema, desempenhando um papel fundamental na definição das variáveis e no monitoramento das informações que serão enviadas ao hardware do Arduino. Esse software permite a escrita e o carregamento do código

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

diretamente na placa Arduino, possibilitando a interação com os sensores conectados ao sistema. Através da IDE, o usuário pode acompanhar em tempo real os dados gerados pelos sensores, como leituras de RFID ou outros dispositivos, além de realizar ajustes no código para otimizar o desempenho do sistema.

Figura 1 - Exemplo de código em C++ para operação da tela LCD.

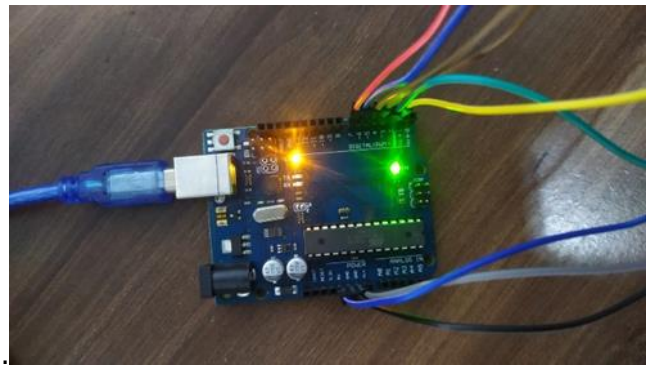


Fonte: Acervo pessoal do autor

Além disso, a IDE do Arduino oferece recursos importantes, como a depuração de código, que possibilita identificar erros durante o processo de desenvolvimento, e a visualização das variáveis, facilitando o entendimento e a análise dos dados. Isso permite uma melhor integração entre o software e o hardware, tornando o sistema mais eficiente e funcional. Dessa forma, o uso da IDE do Arduino não apenas auxilia no desenvolvimento e programação, mas também no controle e monitoramento contínuo do fluxo de informações entre os sensores e o microcontrolador, essencial para o bom funcionamento da aplicação em tempo real.

A Figura 2 ilustra a conexão do Arduino ao computador, essencial para a programação e execução do controle dos dispositivos conectados. Nesse caso, a comunicação é estabelecida por meio de um cabo USB, que não apenas permite a transferência do código para a placa, mas também fornece a alimentação necessária para seu funcionamento. A partir dessa ligação, é possível realizar o acionamento e a verificação do estado dos LEDs, permitindo o monitoramento em tempo real por meio da interface serial da plataforma de desenvolvimento, como a IDE do Arduino.

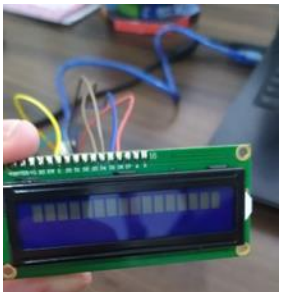
Figura 2 - Placa Arduino em funcionamento



Fonte: Acervo pessoal do autor

A Figura 3 apresenta o sensor junto ao display, destacando sua configuração e interligação. Essa disposição permite a visualização das leituras em tempo real, facilitando o acompanhamento das medições realizadas pelo sensor.

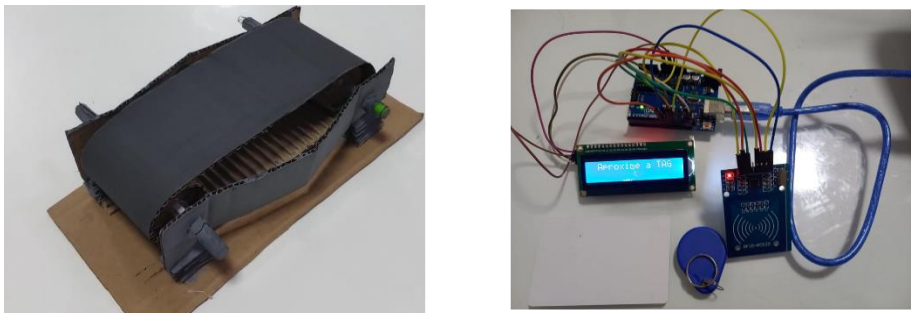
Figura 3 - Display



Fonte: Acervo pessoal do autor

Os testes realizados mostraram que o protótipo conseguiu identificar os produtos, evidenciando a eficiência do sistema de RFID. A esteira transportadora funcionou de forma contínua, permitindo que as etiquetas fossem lidas de forma rápida e precisa. A simplicidade dos materiais utilizados não comprometeu a funcionalidade, demonstrando que é possível criar soluções tecnológicas com recursos limitados, conforme mostra a figura 4.

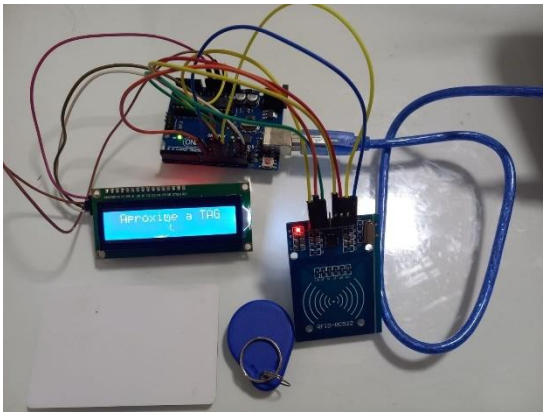
Figura 4 – Esteira e o sistema



Fonte: Acervo pessoal do autor

A Figura 5 apresenta o sistema interligado, no qual é solicitado que a tag seja aproximada para realização do processo de reconhecimento. Nesse procedimento, o leitor RFID identifica a tag, valida suas informações e determina a autorização ou a restrição de acesso, conforme os parâmetros previamente configurados.

Figura 5 - Display

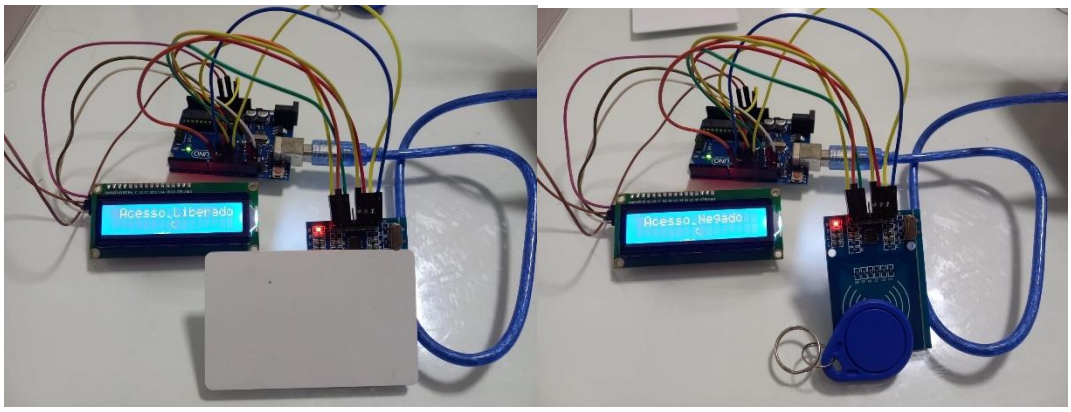


Fonte: Acervo pessoal do autor

A Figura 6 apresenta o sistema interligado, demonstrando as situações de acesso liberado e negado com base na aproximação da tag. O funcionamento ocorre por meio da leitura da tag pelo sensor RFID, que verifica as credenciais e, conforme a programação definida, autoriza ou impede o acesso, exibindo a resposta correspondente no display.

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

Figura 6 - Display



Fonte: Acervo pessoal do autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A automação da esteira transportadora demonstrou ser uma solução viável e eficaz para a análise dos materiais com apoio do Arduino, sendo uma ferramenta de baixo custo com a integração de um display e sensor RFID. A integração dos componentes e a comunicação eficiente entre eles foram fundamentais para o sucesso do projeto. O uso adequado destes conceitos e tecnologia direcionou a preparação para o trabalho, como forma de aumentar a produtividade na atividade de separação de itens.

Com o objetivo de resolver o problema identificado, foi implementado o gerenciamento de estoque por meio da tecnologia RFID, que permite a identificação automática dos produtos no momento em que são retirados do depósito. Este modelo de gestão é viável para ser aplicado tanto em pequenas empresas quanto em organizações de médio e grande porte.

Os resultados demonstraram que a implementação dessa tecnologia contribui significativamente para a otimização dos processos logísticos, proporcionando maior controle sobre o fluxo de materiais e redução de erros humanos. Além disso, a solução proposta mostrou-se viável para empresas de diferentes portes, uma vez que os custos de implementação são relativamente baixos, sem comprometer a eficácia do sistema.

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jardel Beserra de. Avaliação do processo logístico de recebimento/distribuição de materiais de consumo pelo almoxarifado central da Universidade Federal da Paraíba. 2022. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Gestão e Avaliação da Educação Superior) — Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/23525/1/JardelBeserraDeAlmeida_Dissert.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.: Atlas, 2022.

BEZERRA, Fabio Sampaio. Gestão de estoque e armazenagem: um estudo de caso. Monografia apresentada ao Curso de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo da Universidade Federal do Ceará, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/26808/1/2015_tcc_fsbezerra.pdf>. Acesso em: 14 mar 2025.

BRAIDO, Gabriel Machado; MARTENS, Cristina Dai Prá. Gestão de estoques em uma pequena empresa varejista de autopeças: proposição de um controle computadorizado de estoques. In: Revista Acadêmica São Marcos, v. 3, n. 1, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/284284121_Gestao_de_estoques_em_uma_pequena_empresa_varejista_de_autopecas_proposicao_de_um_controle_computadorizado_de_estoques>. Acesso em: 14 mar 2025.

BRANDÃO, Rodrigo Rolim. Melhorias no processo de armazenagem em um almoxarifado de embalagens: estudo de caso numa indústria alimentícia. Trabalho de Conclusão do curso de graduação em Administração, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa: UFPB, 2015. Disponível:< https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2529/1/RRB02102017.pdf >. Acesso em: 14 mar 2025.

CABRAL FILHO, Djalma Alves. Gestão logística e tendências da logística 4.0. Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/732427/1/gestao-logistica-e-tendencias-da-logistica-4-0.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.

CARDOSO, Guilherme, QUIRÓS, Dannie Carr, SOUZA, Guilherme Santos e RIBEIRO, Karem Cristina de Sousa. Gestão de estoques e desempenho das empresas Brasileiras. Revista De Educação E Pesquisa Em Contabilidade (REPeC), 14(1), 2020. Disponível em: https://www.repec.org.br/repec/article/view/2041 . Acesso em: 28 de MAR. 2025.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em:

https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 14 mar. 2025.

HWANG, André. RFID: tecnologia e aplicações. 2005. Disponível em: https://www.gta.ufrj.br/grad/13_1/rfid/cap2_1.html. Acesso em: 16 mar. 2025.

LEITE, Ygor Geann dos Santos; OLÍMPIO, Inalda Maria Martins; MUNIZ, Lena Andrea Lima (Org.). Logística integrada: desafios e sinergias nas operações multiníveis. v. 1. Belo Horizonte, MG: Editora Poisson, 2024. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/individuais/Logistica_Integrativa/Logistica_Integrativa.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.

LEON, Darren; KAMSIN, Intan Farahana Binti. Logistics System by Using RFID Technology: Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology Vol. 17, No. 7, 2020. Disponível em: https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/3680/3647. Acesso em: 25 de mar de 2025.

MARTELLI, Leandro Lopez; DANDARO, Fernando. Planejamento e controle de estoque nas organizações. Revista Gestão Industrial, v. 11, n. 02, p. 170-185, 2015. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/2733. Acesso em: 16 mar. 2025.

MESQUITA, Filipe Bertoletti. Avaliação da viabilidade de sistemas RFID. 2011. Monografia (Graduação em Engenheiro de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 2011. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/bitstreams/110670a2-bfc5-4dab-9930-aed59b5d0312. Acesso em: 14 mar 2025.

NASSAR, Victor, VIEIRA, Milton Luiz Horn. A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/gp/v21n3/v21n3a06.pdf .Acesso em 15 de Janeiro 2020.

OLIVEIRA, Cláudio Luís Vieira; ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; NABARRO, Cristina Becker Matos; GONÇALVES, Júlio Alberto Vansan. Aprenda Arduino – Uma abordagem prática. Duque de Caxias: Katzen Editora, 2018. Disponível em: https://www.fatecjd.edu.br/fatecino/material/ebook-aprenda-arduino.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025

PELOZATO, Cleiton; GONÇALVES, José Correia. A importância de uma gestão eficiente em uma empresa prestadora de serviços. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) — Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe, Rio do Sul, 2021. Disponível em: https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/82b20-pelozato%2C_cleiton_a_importancia_de_uma_gestao_eficiente_em_uma_empresa_prestadora_de_servicos.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.

SOUZAEAD®
Revista Acadêmica Digital
ISSN 2595-5934
REVISTA ACADÊMICA DIGITAL
MAI 2025 EDIÇÃO Nº85

ROISENBERG, Leandro. Tecnologia de rastreamento RFID na automação logística. LRI, 2024. Disponível em: https://blog.lri.com.br/tecnologia-de-rastreamento-rfid-na-automacao/. Acesso em: 20 fev. 2025.

SANTOS, Bárbara Maronas Pacheco; RIBEIRO, Stella. Identificação por radiofrequência como elemento facilitador da logística industrial: análise do estado da arte quanto à utilização do RFID para o setor industrial. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) — Centro Universitário IBMR, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/8662f803-e978-4e28-8d44-4b817077905d/content. Acesso em: 16 mar. 2025.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart e JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018. p.86-112. Disponível em: https://pdfcoffee.com/slack-n-johnston-r-administraao-da-produao-8-ed-pdf-free.html. Acesso em: 28 de MAR. 2025.

STEFANON, Amanda Rodrigues. Aplicação Da Tecnologia Rfid Para A Rastreabilidade De Produtos Siderúrgicos. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2023. Disponível em: https://www2.ufjf.br/engenhariadeproducao/wp-content/uploads/sites/322/2023/12/amandarodriguesstefanon.pdf . Acesso em: 15 mar. 2025.