

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DISPOSITIVO IOT PARA O MONITORAMENTO DE PRODUÇÃO DE UMA LIXADEIRA DE CABOS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4548

Rafaela karoline de santana - Rafaelakaroline5@gmail.com
Ifro

gustavo fernandes de souza - gufsousa11@gmail.com
Instituto Federal de Rondônia

José Diogo Forte de Oliveira Luna - jose.luna@ifro.edu.br
Instituto Federal de Rondonia

Artur Vitório Andrade Santos - artur.santos@ifro.edu.br
Instituto Federal de Rondônia

Rafael Pissinati de Souza - rafael.pissinati@ifro.edu.br
IFRO

Resumo: *With the emergence of several technological innovations, companies are increasingly integrated with IoT devices (Internet of Things), which allows the interconnection between the physical and virtual worlds. Aiming to obtain a real time monitoring of the production of an industrial wood cables manual sander and a better production control, because it is necessary to count the production quantity for each machine, in this article it was developed an embedded system using the IoT Esp8266 device implemented with the Blynk platform, which is a platform developed for prototyping, Blynk is a platform developed for prototyping, deployment and remote management of electronic devices in IoT and a reflective sensor, capable of counting the wood cables of an industrial manual sander, and demonstrate the values obtained from the count through a display on the factory floor and an interface via application, which is able to remotely monitor the production, using simpler materials and more economical cost benefits. In the current market there are devices that have the function of counting or totalizing processes, but their applications are not included in Industry 4.0. For the manufacturing stage of the device, tests were initially made on the reflective sensor and the parameters for its operation were dimensioned. The printed circuit board was made using a CNC, and the sensor support was modeled in a CAD*

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

program and printed in a 3D printer. The methodology used was Double Diamond, which is basically based on exploring the problem, finding the most viable solution and applying it. It was observed that the developed and implemented system was efficient in its performance and its applicability and is able to bring an improvement in the industrial production process, thus verifying possible bottlenecks and identifying them in a faster and more efficient way.

Palavras-chave: lot, Industry 4.0, Blink, Wi-fi, Count

Realização:



Organização:



IMPLEMENTAÇÃO DE UM DISPOSITIVO IOT PARA O MONITORAMENTO DE PRODUÇÃO DE UMA LIXADEIRA DE CABOS

1 INTRODUÇÃO

O ambiente industrial está em contínua evolução, devido a implementação de tecnologias inovadoras e atuais. Com a implementação da indústria 4.0 diferentes tipos de etapas de produção passam a ter um aumento de eficiência. Utilizando-se apenas dispositivos que obtenham o sistema IoT (Internet das Coisas), com o objetivo de conectar os processos e facilitar assim o controle e monitoramento da produção. Essas novas estruturas de produção, dotadas de dispositivos “inteligentes” ligados à rede, onde os produtos e os sistemas de produção obtêm capacidades de comunicação, constituíram Smart Factories do futuro e são a chave para alcançar o grau de flexibilidade necessário para atender às exigências dos mercados atuais. Estas exigências surgem de solicitações como expectativas crescentes de produtividade, aumento do número de variantes de produtos, redução de tamanhos de lotes, etc (OLIVEIRA, 2017).

O presente trabalho apresenta um estudo de caso em uma empresa de fabricação de cabos de madeira no qual necessitava-se de um dispositivo com a capacidade de fazer a contagem da produção de cabos de madeira de uma lixadeira manual em tempo real e direcionar os dados obtidos ao setor de produção da fábrica. Assim, foi desenvolvido um sistema embarcado utilizando-se de um sensor reflexivo, implementado com aplicativo Blynk, capaz de mostrar o valor da produção de uma lixadeira de operação manual de cabos de madeira em tempo real, com o objetivo de monitorar a produção e verificar com mais facilidade possíveis gargalos, de forma a melhorar o desempenho da produção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Indústria 4.0

Nos últimos anos é mais comum a interação com soluções que se alimentam de informações de diversos tipos de dispositivo, e que fazem com que processos se tornem mais inteligentes e eficazes. Nos dias atuais, apenas alguns dos sensores e máquinas de um fabricante estão conectados em rede e fazem uso de computação embarcada. Eles são normalmente organizados em uma pirâmide de automação vertical na qual sensores e dispositivos de campo com inteligência limitada e controladores de automação alimentam um sistema de controle de processo de fabricação abrangente. Mas com a Internet das Coisas Industrial, mais dispositivos – às vezes incluindo até mesmo produtos inacabados – serão enriquecidos com computação incorporada e conectados usando tecnologias padrão. Isso permite que os dispositivos de campo se comuniquem e interajam entre si e com controladores mais centralizados, conforme necessário. Também descentraliza a análise e a tomada de decisões, permitindo respostas em tempo real (THE BOSTON CONSULTING GROUP, 2015).

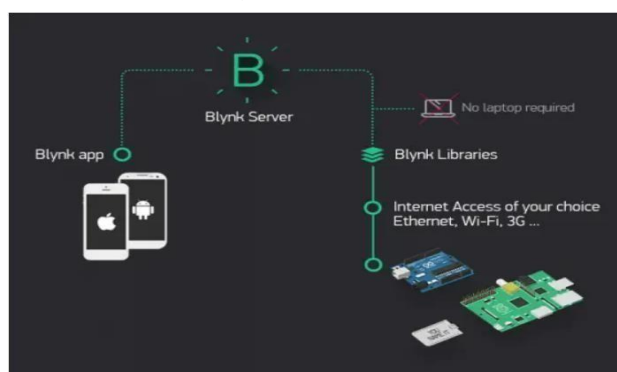
2.2 Blynk

Blynk é uma nova plataforma que permite construir rapidamente interfaces para controlar e monitorar projetos de hardware de dispositivos iOS e Android. O Blynk é um serviço IoT (Internet of Things) projetado para fazer com que os dados do controle remoto

e do sensor sejam lidos de dispositivos ESP8266 ou Arduino de forma muito rápida e fácil. O Blynk não é apenas uma "nuvem IoT", mas também é uma solução de ponta a ponta que economiza tempo e recursos ao criar um aplicativo significativo para produtos e serviços conectados. O aplicativo também possibilita ao usuário criar interfaces de controle de forma simples, onde é necessário apenas arrastar os widgets e em poucos passos fazer a configuração (OLIVEIRA, 2017).

Um dos principais benefícios de usar o aplicativo Blynk é a sua facilidade de uso. O aplicativo fornece uma interface intuitiva que permite que os usuários controlem e monitorem facilmente seus dispositivos. Isso facilita que os usuários personalizem e configurem seus dispositivos para atender às suas necessidades específicas, sem exigir amplo conhecimento técnico ou experiência em programação (SERRANO,2018). Na Figura 1 mostra o esquema do que a plataforma Blynk é composta, sendo dividido em três partes: Blynk app, Blynk Sever e Blynk Libraries.

Figura 1 – Organização do Blynk: Blynk App, Server e Libraries.



Fonte: SERRANO,2021.

2.1 Produção de cabos

Em nosso dia a dia estamos cercados de produtos que tem como matéria prima principal a madeira (BUZO,2018). Por ser um recurso considerado renovável e de fácil acesso, os produtos à base de madeiras são uma ótima opção para a produção de cabos. A produção de Cabos de madeira é um processo pelo qual envolve as seguintes etapas, começando pela seleção da matéria prima, corte, descascamento, secagem, furação, montagem e lixamento.

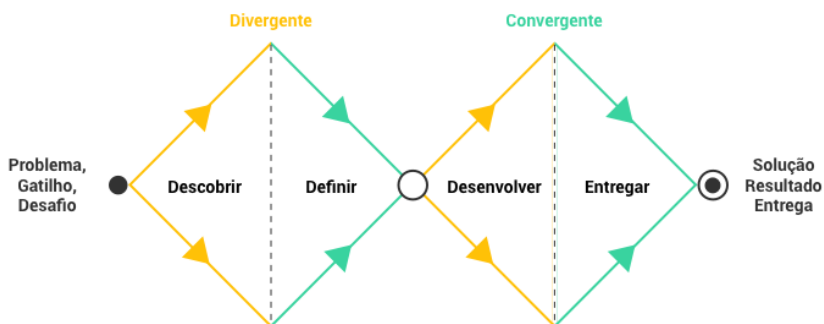
2 MATERIAIS E MÉTODOS

O Double Diamond é um processo de design criado em 2005, pelo British Design Council, instituição sem fins lucrativos do Reino Unido, que trabalha desenvolvendo programas e pesquisas que abrangem o design do setor público e a inovação social e nos negócios (AELA, 2020).

Na base do Design Council está o Double Diamond, que consiste em explorar um problema ou uma oportunidade de melhoria de forma mais ampla, para depois focar em ações direcionadas. Essa metodologia tem a ênfase de desenvolver produtos e serviços, alinhados às necessidades do cliente (AELA, 2020).

A metodologia Double Diamond foi inspirada em uma ideia de divergência e convergência em que existem dois diamantes diferentes, por isso o nome Double Diamond, no qual um diamante representa a definição do problema e outro foca na sua solução como observado na ilustração da Figura 2.

Figura 2 – Ilustração da metodologia double diamond.



Fonte: Inovação Sebrae, 2021.

3 DESENVOLVIMENTO

Havendo a necessidade de ter um maior controle de produção de uma determinada fábrica de cabos de madeira, foi proposto o desenvolvimento de um protótipo para a totalização do processo de uma lixadeira manual de cabos de madeira. Este dispositivo necessita fazer a leitura de sensores, tratar a nível básico os dados e conectar-se à rede Wi-Fi da fábrica para a transmissão desses dados na nuvem.

3.1 Etapa 1: Descobrir

Com o problema levantado, o próximo passo é iniciar a primeira etapa do diamante, a descoberta. Nessa etapa foi feito um levantamento das certezas, das suposições e das dúvidas quanto a aplicação do dispositivo. Para isso utilizamos a matriz CSD apresentada no Quadro 1:

Quadro 1 - Matriz CDS.

Certezas	Suposições	Dúvidas
Utilização de sensor reflexivo como dispositivo para contagem dos cabos de madeira	Tipo de layout da aplicação	Necessidade de implementação de conexão via Esp Now.

Fonte: Autoria própria.

Para direcionar o pensamento em possíveis oportunidades, a ferramenta aplicada na etapa de descoberta foi o Benchmarking/Análise simples dos concorrentes. Se inicia o processo de afunilamento das informações para traduzir o problema em uma solução aplicável.

Benchmarking é o método de comparação da sua ideia, produto ou empresa com os concorrentes que possuem uma linha de pensamento similar à sua, no mesmo eixo ou

segmento, é quando chamamos de concorrentes diretos. O benchmark tem como meta a realização de melhorias de funções e processos de uma empresa, dispositivos, softwares e, até mesmo, aplicativos móveis, sendo uma ferramenta passível de ser utilizada como aliada para superação da concorrência com demais empresas. É um instrumento que ajuda no desenvolvimento de novas ideias, que propicia um cenário de análise de estratégias, à empresa criar novas ações estratégicas a partir do que já tem o hábito de aplicar (FERREIRA, 2017).

Um dos principais benefícios da contagem de objetos por sensores infravermelhos é a sua precisão. Os métodos tradicionais de contagem manual são propensos a erros humanos, o que pode levar a discrepâncias nos níveis de estoque e dados imprecisos. Em contraste, os sensores infravermelhos podem detectar a presença ou ausência de objetos, fornecendo dados confiáveis e em tempo real.

No mercado atual existem poucos dispositivos que fazem a contagem de objetos, dentre eles, contador automático através de fotos e vídeos, contadores manuais e contadores com sensor fotoelétrico. Podemos ver na Figura 3 como comparação o dispositivo que se assemelha ao que nos é proposto.

Figura 3 – Contador Passagem De
Objetos 220vac Com Sensor Fotoelétrico.



Fonte: Mercado Livre, 2023.

Esse dispositivo além de ter um custo elevado em relação sua funcionalidade simples, não tem a possibilidade de se conectar a internet sendo assim não podendo ter o acesso aos dados remotamente.

3.2 Etapa 2: Definir

É nessa etapa onde acontece a convergência das informações coletadas. Analisaremos e categorizaremos todos os dados recolhidos que servirão como base para as próximas etapas. O primeiro passo é identificar o tipo de sensor adequado para a contagem de cabos de madeira.

Os sensores são o ponto de partida para quem deseja coletar dados e tornar a fábrica inteligente, o que, por sua vez, está diretamente relacionado à Internet das Coisas, uma das principais tecnologias ligadas à Indústria 4.0 (DJP, 2020).

Para a proposta de contagem de objetos, os sensores ópticos são ideais por serem capazes de detectar qualquer tipo de substância, material, cor, distância, contraste e entre outras características dependendo da sua aplicação. Entre os vários tipos de sensores

ópticos o escolhido foi o sensor infravermelho reflexivo E18-D80NK (Figura 4) que é capaz de detectar objetos em distâncias de até 80 cm e possui uma alta precisão de detecção. O sensor é composto por um emissor infravermelho e um receptor, que funcionam em conjunto para detectar a presença de objetos. O sensor possui uma saída digital, que indica se um objeto está presente ou não na frente do sensor.

Figura 4 – Sensor IR E18-D80NK



Fonte: Amazon, 2023.

Utilizando a matriz morfológica para a escolha das características que o sensor deve ter para o funcionamento no dispositivo de acordo com que o microcontrolador atue de uma forma melhor.

No Quadro 2 foram selecionadas três categorias de recursos, cada uma com três possibilidades. Considerando as possibilidades mostradas, afirmamos que as possibilidades que melhor se adequa a proposta são: a detecção de objetos próximos, pois os cabos a serem contados estão a uma distância inferior a 30cm, tipo de sinal informado é o digital pois o sensor detecta somente a presença ou não do objeto, e a tensão aplicada a sua alimentação é de 5V.

Quadro 2 - Matriz morfológica I.

Recursos	Possibilidade 1	Possibilidade 2	Possibilidade 3
Distância	Detectar objetos próximos	Detectar objetos distantes	Medir distâncias
Tipo de sinal	Analógico	Digital	PWM
Tensão de alimentação	3V3	5V	12V

Fonte: Autoria própria.

As escolhas do microcontrolador e da plataforma IoT foram definidas devido a sinergia do NodeMcu ESP8266, que possui Wi-Fi integrado, com Blynk, que é uma plataforma com muitas facilidades, tanto na programação quanto na criação do aplicativo smartphone ou web.

O NodeMcu possui uma variedade de pinos de entrada e saída (GPIOs), que podem ser utilizados para controlar dispositivos externos, como o sensor escolhido IR E18-D80NK e também o display OLED. Ele também possui interfaces de comunicação como I2C, SPI e UART, o que permite a comunicação com outros dispositivos, além de possuir conectividade Wi-Fi, o que permite a integração IoT.

Para a visualização dos dados no chão de fábrica o display escolhido foi o OLED, devido ser um display ideal para dispositivo portátil, consome pouca energia e diferente do LCD aceita textos mais personalizados.

No Quadro 3 mostra a matriz morfológica com as três possibilidades de display, nuvem e microcontrolador para o desenvolvimento do dispositivo.

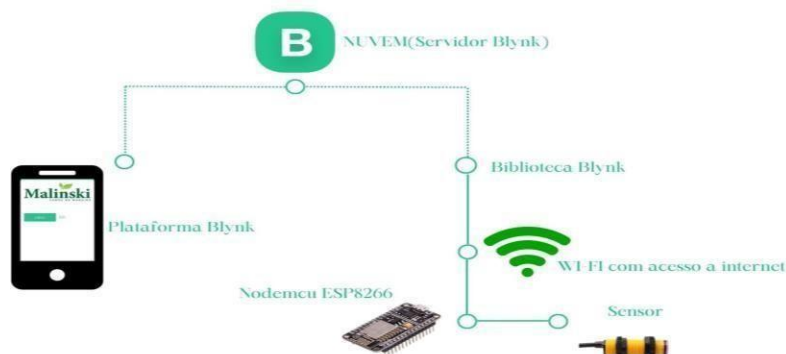
Quadro 3 - Matriz morfológica II.

Recursos	Possibilidade 1	Possibilidade 2	Possibilidade 3
Microcontrolador	Raspberry Pi	Arduino	NodeMcu ESP8266
Nuvem	MQTT	Blynk	Firestore
Display	OLED	LCD	7 segmentos

Fonte: Autoria própria.

Após as definições dos componentes a serem utilizados para o desenvolvimento do projeto, as comunicações entres os componentes e plataformas ficaram da seguinte maneira conforme a figura tal, onde o sensor detecta o objeto passando essa informação para o ESP8266 que conectado a internet manda para o servidor nuvem do Blynk e em seguida distribui essas informações para a plataforma Blynk.

Figura 5 – Layout de arquitetura do sistema.



Fonte: Autoria própria.

3.3 Etapa 3: Desenvolver

Nessa etapa foram definidos os materiais a serem utilizados para a criação do dispositivo. Para o desenvolvimento do sistema embarcado foram necessários os seguintes materiais no Quadro 4.

Quadro 4 - Lista de materiais

Material	Quantidade	Uso
NodeMcu V2 Esp8266	1	Microcontrolador e comunicação Wi-Fi
Display oLed 0.96 12C	1	Apresentação de informações
Sensor IR e18-d80nk	1	Contagem dos cabos
Placa De Fenolite Cobreado	1	Confecção PCB
Fonte 5v	1	Alimentação dispositivo
Botões	2	Botão de reset e liga/desliga

Filamento PLA 1,75mm	1	Confecção do suporte do sensor e da case
Conector T Block 2 pinos	8	Confecção PCB

Fonte: Autoria própria.

O processo a ser monitorado consiste em fazer o lixamento de cabos de madeira circular um por um, em seguida depositados em pallet para o armazenamento em lote. Esse processo é feito com uma lixadeira manual observada na figura 6.

Figura 6 – Lixadeira de operação manual

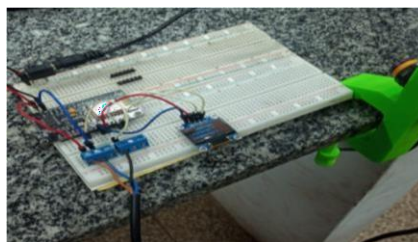


Fonte: Autoria própria.

Etapas do projeto

O desenvolvimento do dispositivo pode ser dividido em cinco etapas gerais: teste dos componentes, conexão em nuvem com a plataforma Blynk, desenvolvimento da programação, projeto do design da PCB e Case e Testes da PCB. Os testes iniciais do microcontrolador, sensor e display foram feitos em bancada, sendo testado individualmente cada componente e posteriormente em conjunto. A figura 7 mostra que os testes foram feitos através da protoboard e as ligações elétricas feita com jumpers.

Figura 7 – Teste em bancada dos componentes.



Fonte: Autoria própria

Conexão em nuvem com a plataforma Blynk

Primeiramente foram feitas as definições e configurações iniciais como a declaração das bibliotecas e as portas que serão utilizadas na plataforma de desenvolvimento NodeMcu.

Para fazer a conexão com a plataforma Blynk, foi instalado o aplicativo Blynk IoT no smartphone e nele configurado a conexão com o ESP8266, o desenvolvimento do layout

do aplicativo é feito de forma simples, basta adicionar o Widget para um campo vazio da tela e definir os pinos virtuais de acordo com sua aplicação, com a finalidade de demonstrar a contagem dos cabos foi desenvolvido o layout conforme apresentado abaixo na Figura 8.

Figura 8 – Layout da tela do app.



Fonte: Autoria própria.

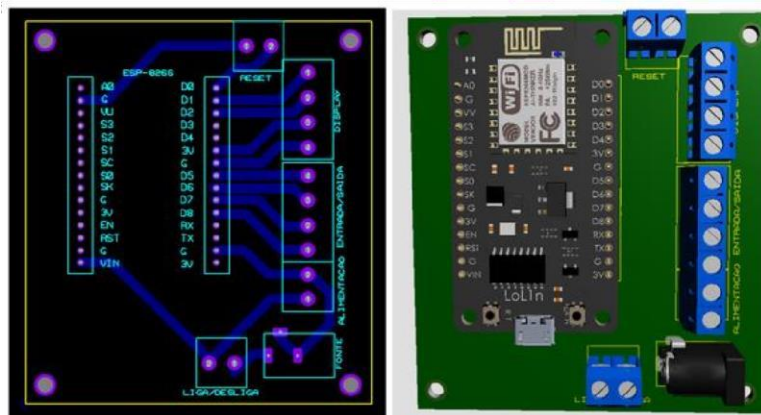
Desenvolvimento da programação

Nessa etapa foi desenvolvida a estruturação e a lógica de programação na IDE do Arduino, onde foi feita a configuração e instalação de bibliotecas necessárias para o funcionamento do microcontrolador NodeMcu ESP8266.

Projeto do design da PCB e Case

Verificado o funcionamento do circuito montado em protoboard, partiu-se então para o projeto da placa de circuito impresso. Ela foi desenvolvida no software CAD para circuitos eletrônicos. Na Figura 9 foi elaborada uma placa de circuito impresso para ser implementada no projeto, nela contém o módulo do NodeMcu ESP8266, que irá fazer a captura dos dados do sensor e o processamento dos sinais captados.

Figura 9 – Placa desenvolvida via software CAD.

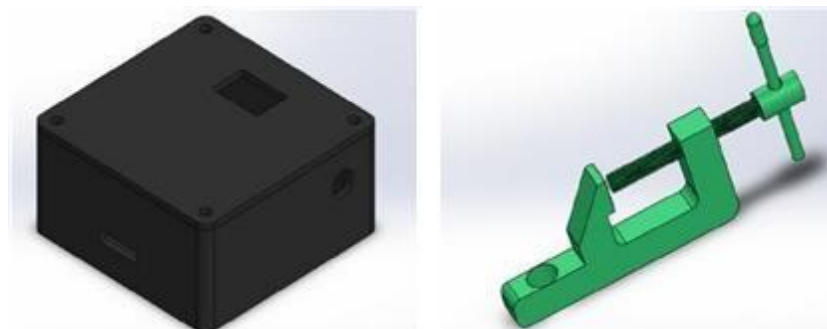


Fonte: Autoria própria.

O protótipo da placa de circuito final possui oito bornes modelo KRE onde serão inseridos jumpers que conectam a fonte de alimentação 5V. Os bornes conectam o botão liga, reset, os sensores e o display.

A case e o suporte do sensor foram desenvolvidos via software CAD para desenho mecânico 3D (Figura 10), com as medidas verificadas de acordo com a demanda do projeto.

Figura 10 – Case e Suporte do sensor desenvolvidos via software CAD.



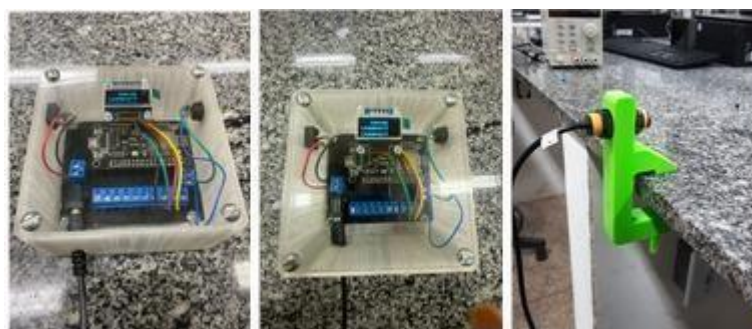
Fonte: Autoria própria.

Após a confecção da PCB, iniciou-se a fase de montagem dos componentes e soldagem.

3.4 Etapa 4: Entregar

Nesta etapa verificou-se o funcionamento do dispositivo e se cumpre os requisitos mencionados neste artigo, pois ele foi capaz de fazer a contagem sem falhas dos cabos lixados máquina. Após a montagem e testes dos componentes, o protótipo final ficou com o seguinte design conforme a Figura 11.

Figura 11 - Visão frontal do dispositivo e sensor



Fonte: Autoria própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este artigo buscou o monitoramento da contabilização dos cabos de madeira através da implementação de um dispositivo IoT, com o microntrolador NodeMcu ESP8266 e a plataforma Blynk.

Primeiramente a ideia era usar a comunicação ESP NOW juntamente com a plataforma Blynk, no entanto nos teste feitos no chão de fábrica, observou-se que devido aos ruídos de sinal provocados pelas máquinas da fábrica, esse tipo de comunicação se tornou inviável e optamos por retirar a comunicação ESP NOW.

Quanto à plataforma Blynk, o processo de envio de informações se tornou viável devido à conexão Wi-Fi local. No entanto, na comunicação do ESP para nuvem houve atrasos quanto ao envio dos dados recebidos do sensor, porém esses atrasos não influenciaram na contagem final dos cabos.

Na implementação na fábrica, o case e o suporte do sensor ficaram fixados no pallet da lixadeira de cabos, no que se refere às dimensões do case e do sensor, os seus tamanhos ficaram bem ajustados a estrutura física do pallet, não atrapalhando o processo da máquina. No entanto, é necessário uma melhoria na parte de fixação do sensor, para evitar o desgaste quanto a vibrações do processo e a disponibilidade de uma alimentação exclusiva próximo a lixadeira para ligar o dispositivo.

5 CONCLUSÃO

No presente trabalho, apresentou-se o desenvolvimento de um sistema de totalização de produção para uma lixadeira de cabos sob uma perspectiva IoT, utilizando a metodologia Double Diamond. O dispositivo apresentou-se eficiente, pois cumpriu com os requisitos propostos da totalização dos cabos de madeira, e futuramente pode ser implementado como melhoria no sistema, a expansão dos sensores para as demais lixadeiras e um layout mais robusto para a demonstração da totalização da produção.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Rondônia e a empresa Maliski pelo apoio e incentivo.

REFERÊNCIAS

COSTA, Verlaine Lia; ESCORSIM, Sérgio; KOBENER, Adriana Bach. SHOEMBERGER, Luis Carlos. Industrialização de Cabos de Vassoura: uma alternativa ao Reaproveitamento de madeira no município de Ponta Grossa, Paraná In: Congresso internacional de administração, 2017, Ponta Grossa, Paraná. Disponível em: <https://ri.uepg.br/riuepg/handle/123456789/764> Acesso em 20 mar.2023.

DJP AUTOMAÇÃO. **Sensores ópticos** Disponível em: <https://djpautomacao.com/sensores-opticos/> Acesso em 18 maio. 2023.

EDITORIAL AELA. **Como Utilizar o Double Diamond Na Prática?** Disponível em: <https://49educacao.com.br/frameworks/double-diamond/> Acesso em 15 maio. 2023.

FERREIRA, Renata Carneiro et al. **Benchmarking na identificação de aplicativos móveis internacionais sobre a violência na escola.**, Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/view/1417> jan./fev. 2017.

LUCI BUZO. **Como se fabrica cabos de vassoura.** Disponível em:
<http://www.oportaldamaravilhas.com.br/blog/voce-sabe/como-se-fabrica-cabos-devassouras/> Acesso em 15 maio. 2023.

MEDICCI. **Introdução ao Blynk App.** Disponível em:
<https://embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/> Acesso em 15 mar. 2023.

OLIVEIRA. **Conhecendo o Blynk.** Disponível em:
<https://blogmasterwalkershop.com.br/blynk/conhecendo-o-blynk> . Acesso em 8 mar. 2023

OLIVEIRA. **NodeMcu – Uma plataforma com características singulares para o seu projeto IoT** Disponível em:
<https://blogmasterwalkershop.com.br/embarcados/NodeMcu/NodeMcu-umaplataforma-com-caracteristicas-singulares-para-o-seu-projeto-iot> . Acesso em 8 mar. 2023.

RUBSMAN, LORENZ, GEBERT, WALDER, ENGEL, HARNICH, JUSTUS. **The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.** Disponível em:
https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries. Acesso em 10 mar. 2023.

SERRANO, Tiago Medicci. **Introdução ao Blynk** Disponível em:
<https://embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/> Acesso em 18 maio. 2023.

VOLPATO. **Benchmarking: o que é, como fazer, dicas e material gratuito.** Disponível em:
<https://resultadosdigitais.com.br/marketing/benchmarking/> Acesso em 15 mar. 2023.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Sousa, Gustavo Fernandes de.
Implementação de um dispositivo IoT para monitoramento de produção de uma lixadeira de cabos / Gustavo Fernandes de Sousa, Rafaela Karoline de Santana, Porto Velho-RO, 2023.
12 f. : il.

Orientador(a): Prof. Me. Jose Diogo Forte de Oliveira Luna.
Coorientador(a): Prof. Me. Artur Vitorio Andrade Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Porto Velho-RO, 2023.

1. IoT. 2. Indústria 4.0. 3. Blynk. 4. Wi-Fi. 5. Contagem. I. Santana, Rafaela Karoline de. II. Luna, Jose Diogo Forte de Oliveira (orient.). III. Santos, Artur Vitorio Andrade (coorient.). IV. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. V. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Evandro Silva de Sousa, CRB-11-956 (Campus Porto Velho Calama)