



## Controle da planta de manufatura da SMC via dispositivo remoto com uso da plataforma Node-RED

Lucas Rocha Neves  
lucasrochalrn@hotmail.com

### Resumo

Este trabalho apresenta a implementação de um sistema de controle via dispositivo remoto utilizando a plataforma Node-RED. A temática deste trabalho consiste na utilização, por meio de sensores (RGB e Indutivo), identificar e separar, através de atuadores pneumáticos, 3 (três) tipos de peças distintas pelas suas colorações (Azul e Vermelha) e pelo seu tipo de material, distribuídas em um circuito pneumático desenvolvido especificamente para esse projeto e com o intuito de simular um processo industrial. Para o monitoramento e controle deste processo foi desenvolvido uma interface em forma de aplicativo onde é possível acompanhar o processo como também interagir com ele através do acionamento dos atuadores pneumáticos remotamente.

**Palavras-chave:** Node-RED, Aplicativo, Controle Remoto.

### 1. Introdução

Atualmente vivemos em uma era que o avanço tecnológico está cada vez mais presente em nossas vidas, a busca incessante por novas tecnologias, por ambientes automatizados, processamentos de dados cada vez mais rápidos, controladores cada vez menores, levou grandes empresas a investir significativamente em novas tecnologias<sup>[1]</sup>.

Com o crescente desenvolvimento tecnológico, um novo modelo de Indústria vem se concretizando a quarta onda do avanço tecnológico aplicado a indústria conhecida como Indústria 4.0, na qual sensores, máquinas, peças e sistemas de tecnologia da informação estarão conectados ao longo da cadeia de valor, a Indústria 4.0 é capaz de fornecer a visão e execução de “Fábricas Inteligentes” e Automatizadas<sup>[2]</sup>.

Porém o custo de um sistema automatizado é alto, impossibilitando pequenas indústrias de implementá-las. Nesse caso, um produto que seja de fácil instalação e menor custo se torna uma justificativa viável. O presente projeto visa simplificar o dia-a-dia na indústria, prover o controle do processo tanto presencial quanto virtual, oferecer maior segurança, praticidade e facilidades para os funcionários. O sistema de controle fará o uso de um microcontrolador e de um smartphone se comunicando em rede interagindo em tempo real com a Planta de Manufatura da SMC, ou qualquer outro processo industrial.

Para o monitoramento e controle deste processo foi desenvolvido uma interface em forma de aplicativo onde será possível acompanhar o processo como também interagir com ele através do acionamento de atuadores remotamente. Um algoritmo para o processamento dos dados foi totalmente desenvolvido no Node-RED, um software interativo e de alta performance voltado para o conceito de Internet das Coisas (IoT) e automação industrial<sup>[3]</sup>.

A plataforma Node-RED se baseia no conceito de Internet das coisas (IoT) que é a extensão da conectividade à Internet em dispositivos físicos e objetos do cotidiano. Integrados à eletrônica, à conectividade com a Internet e a outras formas de hardware (como sensores), esses dispositivos podem se comunicar e interagir com outras pessoas pela Internet e podem ser monitorados e controlados remotamente<sup>[4]</sup>. A IoT pode realizar a integração perfeita de vários dispositivos de manufatura equipados com recursos de detecção, identificação, processamento, comunicação, atuação e rede<sup>[5]</sup>.

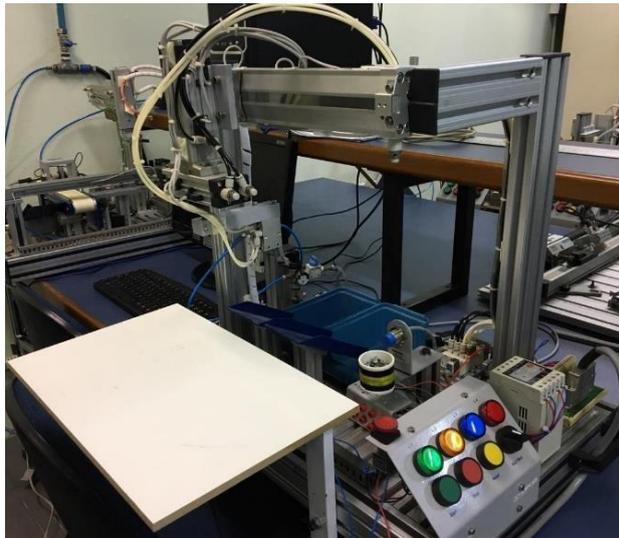
O principal objetivo deste projeto é expor a aplicabilidade e funcionalidade de um projeto de

automação industrial, sem ter que investir um alto valor, assim utilizando equipamentos e ferramentas de baixo custo capaz de realizar comandos similares a sistemas mais sofisticados e efetuar o controle de longas distâncias.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1.1. Estrutura do sistema**

O Sistema Flexível de Manufatura é composto por três estações didáticas. A utilização das estações pode ocorrer de forma independente ou integrada permitindo assim formar um sistema de automação industrial completo. O presente trabalho irá tratar da operacionalização e desenvolvimento da Estação 3 que consiste na identificação, descarte e distribuição de peças através de sensores RGB e Indutivos.



**Figura 1.** Estação 3 do Sistema Flexível de Manufatura da SMC.

A estação 3 é composta por:

- Atuador Linear Sem Haste;
- Atuador Linear de Simples Ação;
- Atuador Rotativo;
- Garra;
- Sensores Reed;
- Sensores Indutivos;
- Sensores RGB;
- Terminal I/Os;
- Fonte de Alimentação
- CLP
- Unidade de tratamento de ar com filtro e regulador de pressão.

### **2.1.2. Arduino**

O microcontrolador utilizado foi o Arduino Mega 2560.

### **2.1.3. Relé Shield**

Relé Shield é uma placa que permite o acionamento de dispositivos em outras tensões de operação. Funciona como um interruptor eletrônico, onde ao aplicar tensão no terminal de entrada é acionada uma bobina que cria um campo magnético capaz de abrir ou fechar os contatos de maneira que possamos controlar as correntes que circulam por circuitos externos.

#### 2.1.4. Sensor RGB

O sensor RGB utilizado foi o TCS230 do fabricante TAOS.

#### 2.1.5. Sensor indutivo

Sensor indutivo utilizado foi o modelo SIEN-M18NB-PS-K-L do fabricante FESTO.

#### 2.1.6. Roteador

Roteador TP-Link responsável pela comunicação em rede.

#### 2.1.7. Câmera IP

O modelo da câmera usado neste projeto foi Câmera IP VStarcam modelo C7824WIP.

#### 2.1.8. CX-Programer

CX-Programmer, o software de programação para todas as séries PLC da OMRON, está totalmente integrado no pacote de software CX-One. Normalizado na Norma IEC 61131-3.

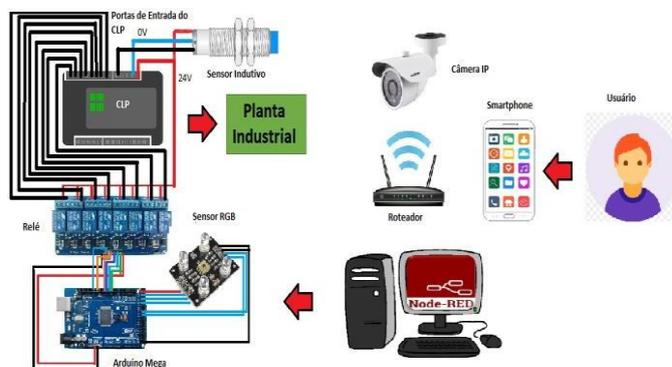
#### 2.1.9. Node-RED

O Node-RED é software de código aberto desenvolvido pela IBM que permite a programação através de fluxos (flow based programming), usando uma interface no navegador. A plataforma possui vários nós com diferentes funcionalidades que podem ser conectados de forma coerente permitindo a passagem do fluxo de informações e criando aplicações, ou seja, é uma ferramenta de programação gráfica para conectar dispositivos, APIs e serviços online.

Node-RED possui um Ambiente Integrado de Desenvolvimento (IDE) baseado em WEB que facilita a conexão de fluxos usando um conjunto extensível de paletas (nodes).

### 2.2. Metodologia

O desenvolvimento deste projeto ocorreu em várias etapas até chegar ao seu esboço final, foi criado em fluxograma esquemático para entender de modo geral todas as comunicações e ligações elétricas feitas, de modo a proporcionar um melhor entendimento deste projeto.



**Figura 2.** Fluxograma do projeto.

A metodologia utilizada consiste em o usuário poder controlar de forma prática através de um aplicativo celular um processo industrial. A tela supervisório gerada (aplicativo) foi desenvolvida totalmente no Node-RED que irá se comunicar com o Arduino Mega via cabo serial, este será responsável por todo o controle do processo. A comunicação do Arduino com o CLP foi feita utilizando o método ponto a ponto, onde o mestre é o Arduino e o escravo é o

CLP. O CLP contém o código de programação para controlar os atuadores (Planta Industrial). Os sensores indutivo e RGB serão responsáveis por indicar se a peça é colorida e se é metálica, os dados obtidos do processo serão enviados para o aplicativo em tempo real gerando uma interação instantânea do usuário com o processo, além do poder visualizar toda a planta através da streaming de vídeo gerada pela câmera IP. Sendo assim tornou-se possível efetuar o controle e monitoramento através do aplicativo gerado na plataforma Node-RED.

### 3. Resultados e Discussão

O teste de operacionalidade tem como objetivo pôr em prática todos os conceitos desenvolvidos no decorrer deste projeto. Com intuito de validar o protótipo criado neste teste avaliou-se a integração da Estação 3 de Manufatura com o aplicativo desenvolvido de forma a obedecer a todas as Condições Marginais de operacionalização.

O aplicativo e supervisor desenvolvidos responderam a todos os comandos solicitados de forma satisfatória não apresentando erros durante os testes.

Observou-se que durante os testes ocorreu um pequeno delay entre o comando solicitado, pelo aplicativo ou supervisor, e o acionamento dos atuadores pneumáticos. Isto ocorre pois o Arduino está processando dois códigos ao mesmo tempo, o StandardFirmata, responsável pela comunicação com o Node-RED, e o código do sensor RGB.

O sistema obedeceu a todas as condições estabelecidas, de modo a proporcionar maior confiabilidade e segurança durante as operações.

### 4. Conclusões

Analisado os resultados obtidos o protótipo desenvolvido alcançou o desempenho esperado, visto que foi possível efetuar o controle remoto como também controle presencial através da identificação das cores fazer a correta identificação das peças, sendo assim possível realizar com êxito o que havia sido proposto no trabalho. Após vários ajustes foram alcançados repetitividade e precisão necessária, chegando ao final dos testes com um sistema estável e confiável para a execução das tarefas pré-programadas.

### Agradecimentos

Agradeço aos professores Eugênio Ferreira Naegele da Silva, William Vianna e Carlos Alberto de Oliveira, docentes do Instituto Federal Fluminense, por todo incentivo e apoio no desenvolvimento deste projeto.

### Referências

- [1] GROOVER, M. P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [2] MacDougall, W. (2014) **INDUSTRIE 4.0: Smart Manufacturing for the Future**
- [3] HEATH, N. **Como o Node-RED da IBM está hackeando a Internet das coisas**. 2014. Disponível em: [techrepublic.com](http://techrepublic.com).
- [4] BROWN, E. **Who Needs the Internet of Things**. 09/2016. Disponível em: [Linux.com](http://Linux.com). Acesso em: 22 de Maio 2019.
- [5] YANG, C.; SHEN, W. **Internet of Things in Manufacturing: Key Issues and Potential Applications**. [S.l.]: IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine, Janeiro 2018. 6 – 15 p.
- [6] FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos**. São Paulo: Érica, 2009.
- [7] GEORGINI, M. **Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007.

