

# IMPLEMENTAÇÃO DTM RELÉS INTELIGENTES UMC22-FBP NO SISTEMA ABB 800XA VERSÃO 6.0-2 PARA AUXÍLIO NO DIAGNÓSTICO DE FALHAS E MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Rodrigo Angelo de Salles<sup>1</sup>; Luan Estevam Francisco<sup>2,7</sup>; André Aparecido Leal de Almeida<sup>3,7</sup>; Richard Vieira do Espírito Santo<sup>4,7</sup>; Jair Antônio Longo Junior<sup>5,7</sup>; Mariana Costa Falcão<sup>6,7\*</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Eletricista – FITL/AEMS; <sup>2</sup> Graduação em Sistemas para Internet – IFMS; <sup>3</sup> Esp. em Segurança Cibernética – IGTI; <sup>4</sup> Esp. em Engenharia de Software – Universidade Estácio de Sá; <sup>5</sup> Mestre em Engenharia Elétrica – FEIS/UNESP; <sup>6</sup> Mestre em Engenharia Elétrica – FEIS/UNESP; <sup>7</sup> Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas - FILT/AEMS

\* autor correspondente: profmarianafalcao@gmail.com

## RESUMO

Com os processos produtivos cada vez mais concorridos, a equipe de manutenção se torna cada vez mais necessária, sendo o diagnóstico rápido e assertivo fundamental para o processo. Este artigo apresenta um recurso muito útil no apoio das rotinas de manutenção de partidas de motores trifásicos ou alimentadores que utilizam o relé inteligente Asea Brown Boveri (ABB) UMC22-FBP como proteção destes dispositivos. Os relés UMC são dispositivos inteligentes empregados principalmente na partida de motores trifásicos possibilitando o monitoramento e acionamentos remotos. Com a utilização desses relés, os profissionais podem identificar possíveis desvios de corrente e temperatura e então atuar de forma antecipatória, possibilitando que o reparo, troca ou ajuste do equipamento sejam feitos sem perdas no processo, aproveitando um momento oportuno. Em casos de problemas mais graves, pode-se realizar o reparo emergencial. Isso pode ser feito utilizando-se o Device Type Manager ou simplesmente DTM. O DTM é um software que é instalado em estações (servidores, engenharia e operação) que possuam recursos de engenharia que permitam acessar os relés via sistema operacional mesmo com os dispositivos instalados longe da estação, mais precisamente nas salas elétricas ou painéis de acionamento. O DTM, quando disponível, é um recurso de equipamentos que trabalham em rede Fieldbus e no caso deste artigo será abordado a rede de comunicação Profibus DP.

**PALAVRAS-CHAVE:** falhas; manutenção preventiva; relés inteligentes; Profibus; DTM.

## 1 INTRODUÇÃO

As industriais vêm se modernizando ao longo do tempo sem cessar, os processos de produção e os métodos vêm sendo aperfeiçoados para que se

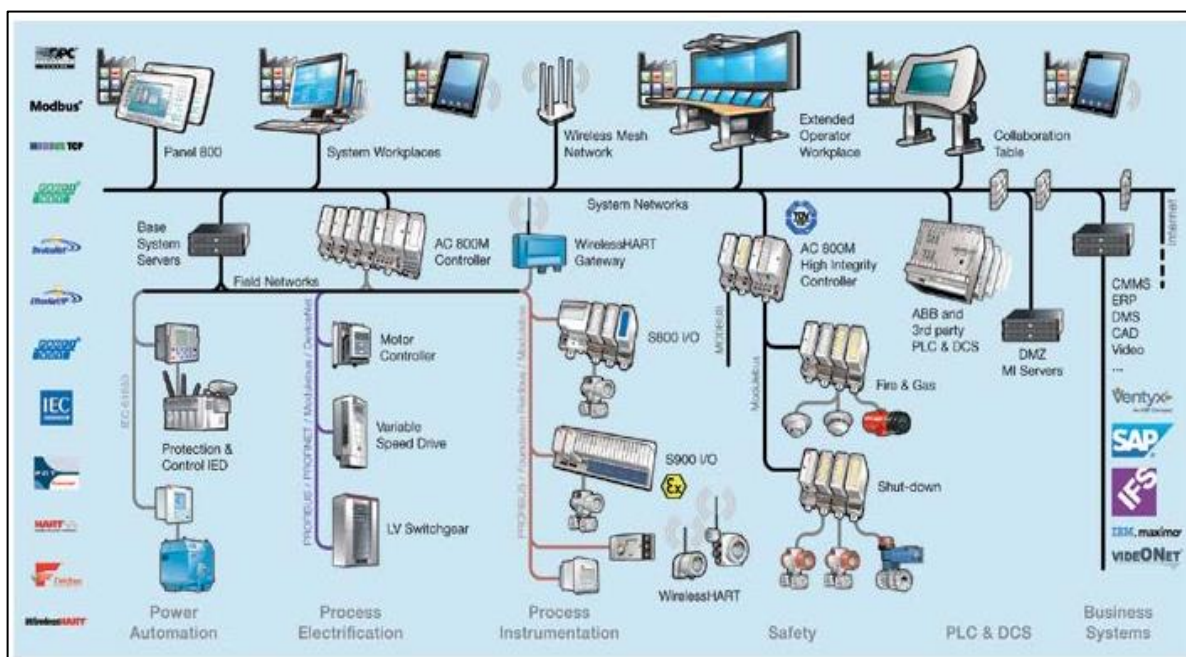
produza mais no menor tempo possível e com o menor valor. Isso é extremamente necessário para qualquer empresa consiga se estabelecer nos mercados atuais, por isso as empresas vêm cada vez mais investindo em tecnologias

para antecipar falhas e otimizar processos, para estar um passo à frente dos problemas. Com o avanço da eletrônica e de *software*, os sistemas embarcados se tornaram cada vez mais eficientes, mais inteligentes e com dimensões bem reduzidas. Estes avanços, juntamente com a necessidade do aperfeiçoamento produtivo, possibilitam que cada vez menos as indústrias dependam dos seres humanos, favorecendo assim, que novas tecnologias sejam criadas e empregadas neste ramo (LUGLI; SANTOS, 2009).

Uma tecnologia muito presente seguindo estes princípios é a utilização de redes industriais para automação. Este

recurso é empregado para a interligação dos dispositivos de campo (sensores, transmissores, posicionadores etc.) com os controladores lógicos programáveis (CLP), como se pode observar na Figura 1. Existem diversos protocolos utilizados pelos fabricantes para estas redes, tais como, *Profibus*, *Foundation Fieldbus*, *CAN*, *ASI*, *Profinet*, *Devicenet*, etc., cada uma delas com as suas características e funcionalidades. Estas tecnologias aperfeiçoadas possibilitaram a interligação dos dispositivos de campo, tornando os processos mais inteligentes, mais rápidos e mais robustos (MARTINS; 1990).

Figura 1. Exemplo de como as redes de comunicação são empregadas.



Fonte: Extraído de ABB Library, 2016.

Atualmente, pode-se encontrar muitos tipos de redes industriais, aplicadas nos mais diversos seguimentos da indústria, estes tipos de redes são geridos por normas regulamentadoras que determinam os padrões que os equipamentos devem seguir, as padronizações são estabelecidas para que equipamentos de fabricantes diferentes possam ser interligados. Para cada tipo de protocolo, regras de construção, velocidades de

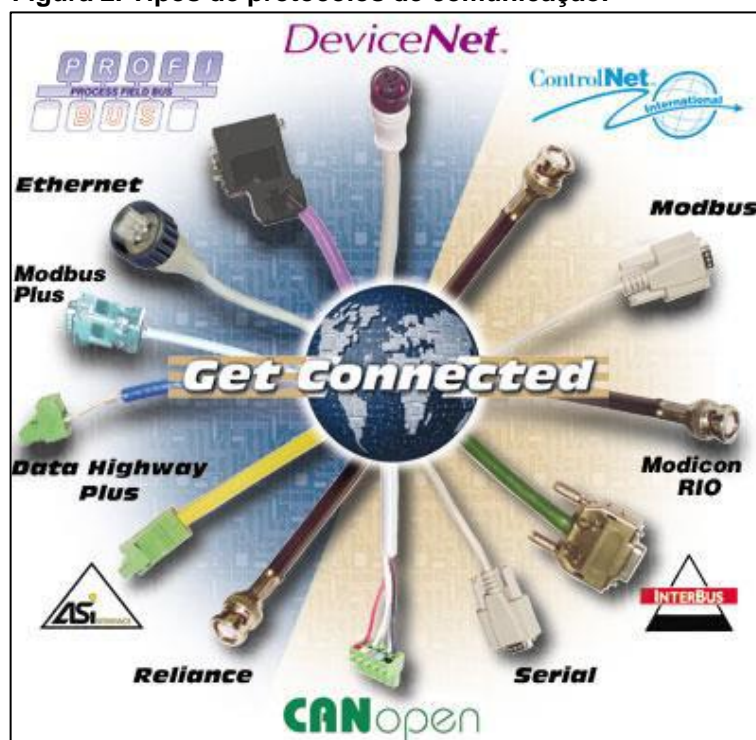
comunicação, mapeamento de memória etc. são definidos pelos órgãos reguladores. Estas regulamentações proporcionam aos usuários destes equipamentos, uma facilidade de instalação de novos dispositivos no seu parque industrial e na substituição de aparelhos danificados. Através do desenvolvimento de *microchips* menores e mais potentes e com o aperfeiçoamento da engenharia de *software*, os fabricantes de equipamentos

foram capazes de desenvolver e aperfeiçoar os protocolos das redes de comunicação visando a atender as necessidades dos clientes em ter uma planta mais robusta e inteligente. A normatização destes protocolos de comunicação auxilia também novos fabricantes, que podem, através da documentação (com as regras do protocolo) pelo órgão regulador, construir equipamentos que possuam estes tipos de comunicação. A utilização de redes *Fieldbus* permitem que plantas complexas e extensas possam ser gerenciadas de forma centralizada

(LUGLI; SANTOS, 2009).

Diversos órgãos são responsáveis pelas padronizações de equipamentos; a *International Electrotechnical Commission* (IEC) é uma das mais importantes mundialmente, e a *IEC 61158* é a norma que define o padrão dos protocolos de comunicação das redes industriais. Esta norma define os padrões dos protocolos *Controlnet*, *Profibus*, *Interbus*, *P-Net*, *WorldFIP*, *SwiftNet* e *Fieldbus Foundation*. A Figura 2 apresenta alguns tipos de protocolos utilizados nas indústrias (ABB UNIVERSITY, 2015).

Figura 2. Tipos de protocolos de comunicação.



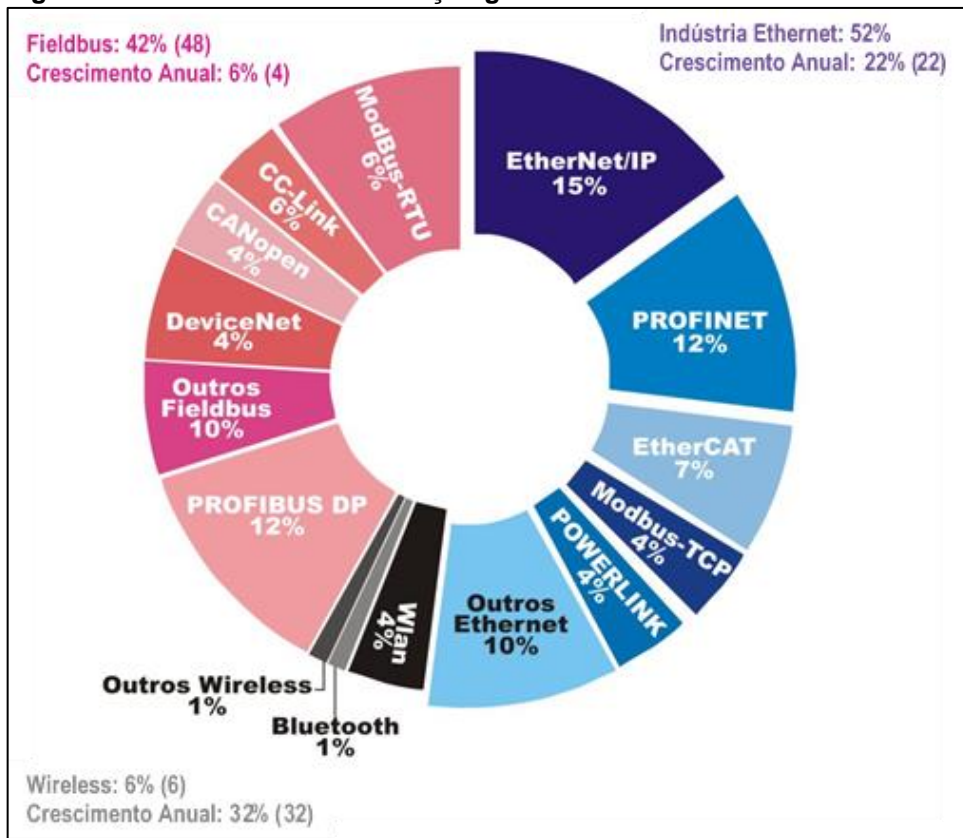
Fonte: Extraído de Kleber Automation, 2022.

Dentre os protocolos existentes no mercado para automação industrial o protocolo *profibus* é um dos mais utilizados (Figura 3), este protocolo é gerido pela norma *IEC 61158* e quase todos os fabricantes de equipamentos para automação industrial possuem interfaces de comunicação para este protocolo. As redes *profibus* podem ser do tipo *Profibus DP*, *PA* e *FMS*. O tipo *Decentralized Periphery* (*DP*) possui alta velocidade de comunicação, baixo custo e foi

desenvolvido para a comunicação entre os sistemas de controle e os seus dispositivos de campo (*I/O*). O tipo *Process Automation* (*PA*) é utilizado para a comunicação com os equipamentos de instrumentação de processo, transmissores e válvulas, por exemplo. Já o tipo *Fieldbus Message Specification* (*FMS*) é utilizado em sistemas que necessitam uma troca de dados mais complexas. A Figura 4 apresenta a distribuição de equipamentos *Profibus-DP* e *PA* em um único

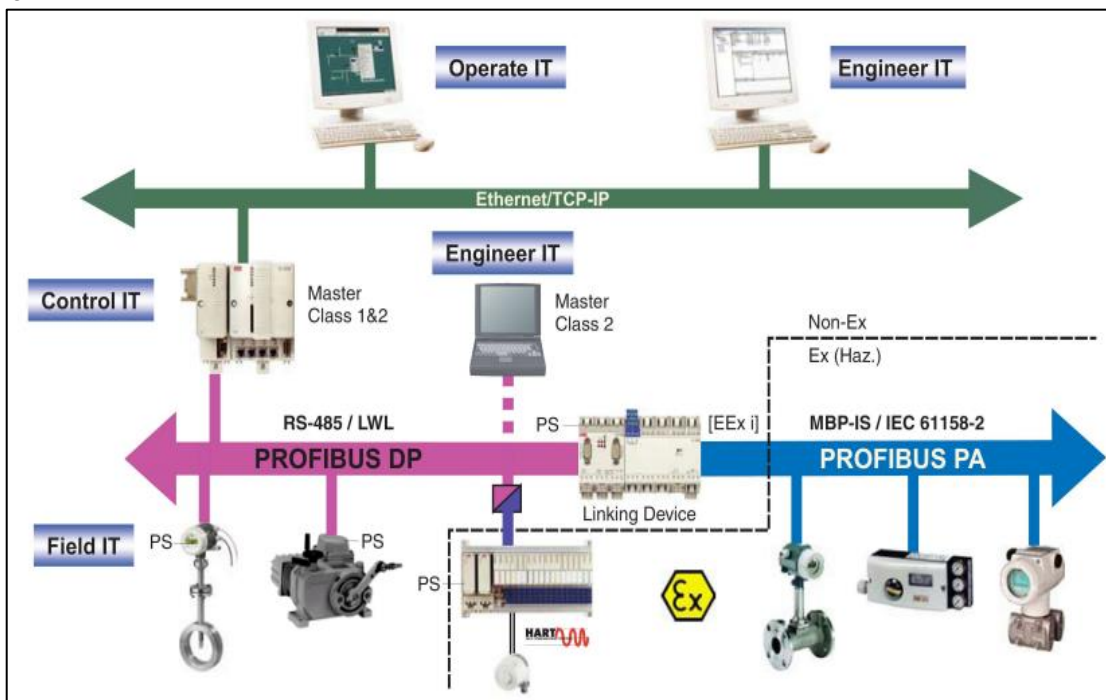
sistema de controle (PI BRASIL, 2022).

Figura 3. Redes industriais utilização global.



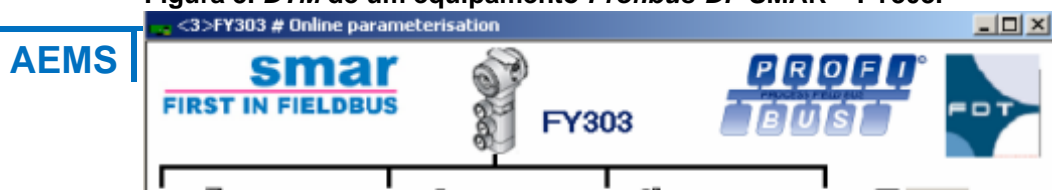
Fonte: Adaptado de Ferreira, 2019.

Figura 4. Topologia típica de sistema de controle contendo os protocolos Profibus DP e PA.



Fonte: Extraído de ABB University, 2015.

Figura 5. DTM de um equipamento Profibus-DP SMAR – FY303.



**Fonte:** Extraído de Mata e Venturini, S.D.

Os recursos *Fieldbus Device Type (FDT)* e o *Device Type Manager (DTM)* são muito utilizados em alguns equipamentos *Profibus* (Figura 5). Estes recursos são *softwares* que possibilitam a conexão direta com os equipamentos instalados no campo, permitindo, assim, uma verificação em tempo real (*on-line*) da configuração do equipamento, diagnósticos do *hardware*, alarmes e eventos etc. Estes recursos são de extrema importância para o monitoramento e identificação de falhas; possibilita também, a parametrização remota dos dispositivos em alguns casos (PI BRASIL, 2022; ABB UNIVERSITY, 2015).

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consiste em aplicar o recurso do *DTM* para os relés inteligentes UMC22-FBP da ABB, visando melhorar a eficiência, a disponibilidade e principalmente proporcionar aos profissionais de manutenção uma fonte de dados que possibilite rápida detecção de falhas e análise do funcionamento dos equipamentos em tempo real. Com

a utilização da solução apresentada se torna possível a verificação, o monitoramento e a análise de problemas de diversos equipamentos ao mesmo tempo, permitindo também que os profissionais fiquem menos expostos aos riscos inerentes de atividades em salas elétricas e possibilitando um ganho de produtividade para a equipe de manutenção.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 MATERIAL

#### 3.1.1 Hardware

##### 3.1.1.1 Relé inteligente ABB UMC22-FBP

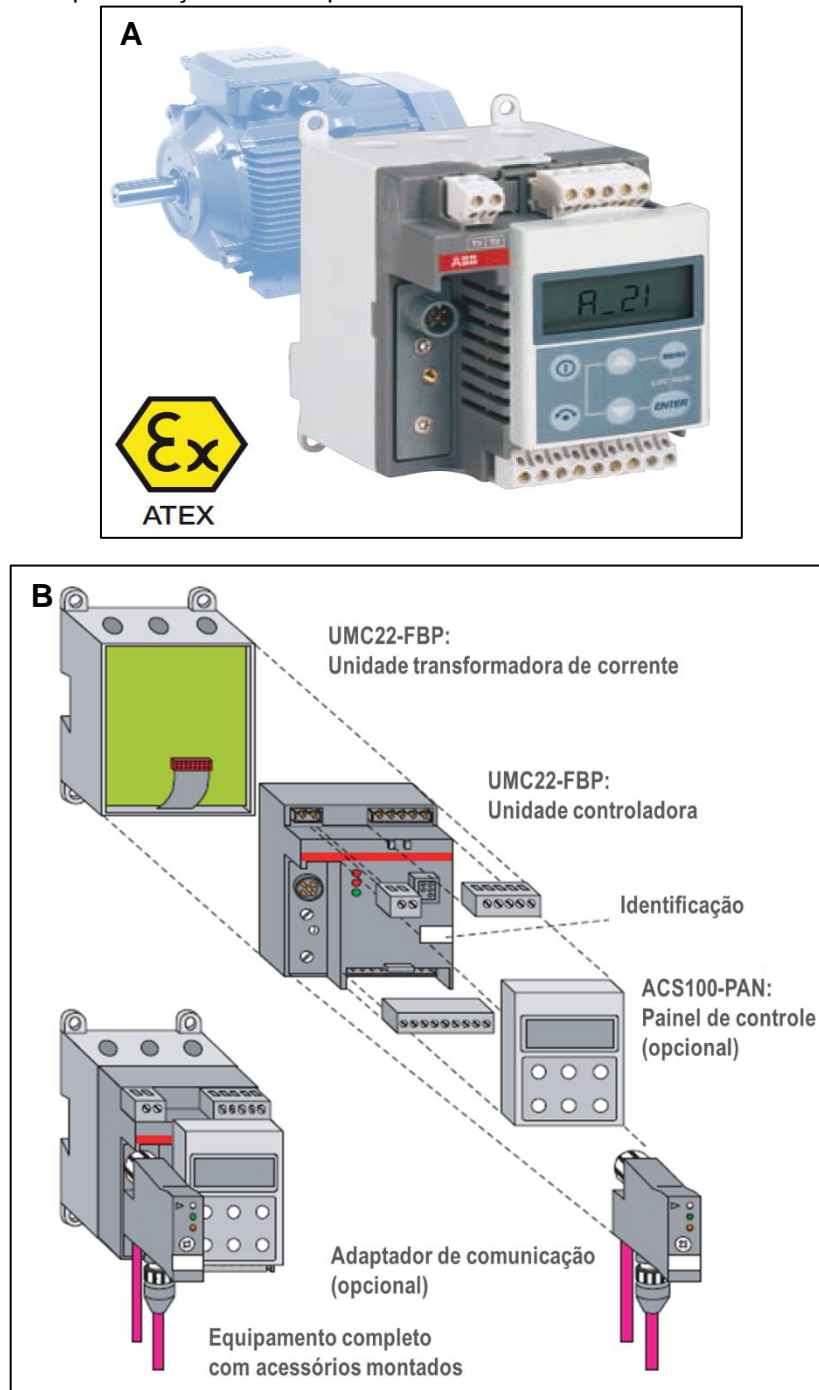
O relé inteligente ABB UMC22-FBP é um dispositivo eletrônico utilizado para o acionamento de motores de indução trifásico que contém um transformador de corrente integrado, possibilitando o monitoramento da corrente do motor e pode ser configurado para diversos tipos de acionamentos (ABB LIBRARY, 2004a). A Figura 6 apresenta uma fotografia de um relé inteligente UMC22-FBP (Figura 6A) e seus detalhes (Figura 6B).

O relé tem também uma eletrônica

embarcada que possibilita o acionamento do equipamento via entradas digitais configuráveis, podendo ser acionado

remotamente através de interfaces de comunicação (*Profibus DP*, *Devicenet*, *Modbus* e *ASi*).

**Figura 6. Relé inteligente ABB, modelo UMC22-FBP.** A. Fotografia. B. Representação dos componentes.



**Fonte:** A. Extraído ABB Library, 2004a. B. Adaptado de ABB Library, 2004b.

### 3.1.1.2 Interface de comunicação ABB PDP22-FBP

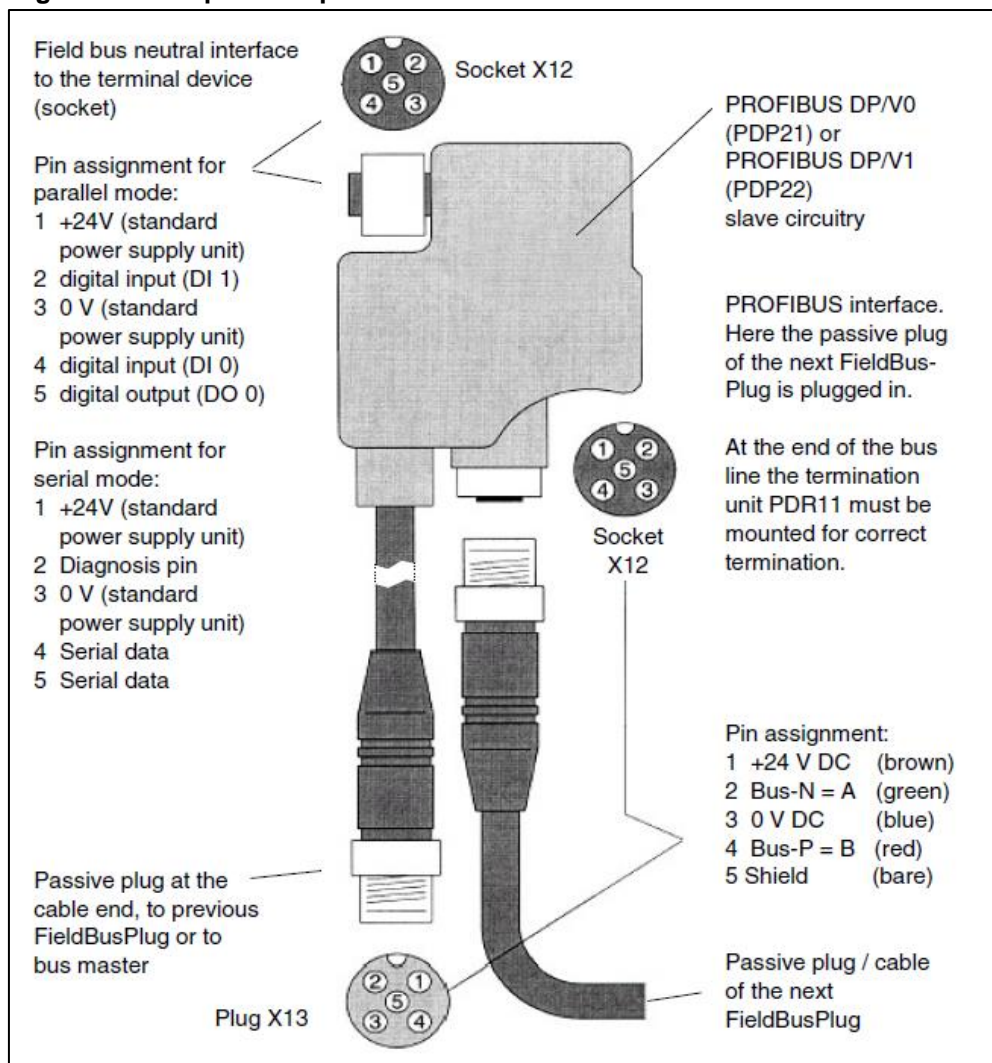
A interface de comunicação *profibus* PDP22-FBP é um módulo que

permite a integração de equipamentos em sistemas que utilizam o protocolo de comunicação *Profibus-DP*, este dispositivo possibilita que equipamentos sejam

operados em um ambiente de rede, ou seja, acionados e monitorados remotamente (ABB LIBRARY, 2010). A Figura 7

mostra o detalhamento dos principais componentes do módulo ABB PDP22-FBP.

**Figura 7. Principais componentes do módulo ABB PDP22-FBP.**



Fonte: Extraído de ABB LIBRARY, 2010.

### 3.1.2 Software

#### 3.1.2.1 Sistema SDCD – ABB 800xA

O sistema digital de controle distribuído ou simplesmente SDCD é uma ferramenta complexa utilizada para integração e controle de plantas industriais, principalmente as de grande porte, onde, através de estações de operação e interfaces é possível gerenciar todos os equipamentos da planta em um local seguro. Com o auxílio dos sistemas supervisórios os profissionais operam os equipamentos da área fabril de uma sala de

controle remota, em alguns casos sendo operados de uma cidade diferente da que a planta está instalada, ou até mesmo, de outro país (ABB LIBRARY, 2022).

Na Figura 8, é possível verificar alguns componentes ABB do sistema 800xA, estes componentes são instalados no campo sendo responsáveis pelo acionamento dos equipamentos do processo (motores, válvulas, bombas, inversores, transmissores de pressão, temperatura etc.) que fazem a planta funcionar.

**Figura 8. Amostra de alguns componentes do sistema SDCD ABB 800xA.**



Fonte: Extraído de ABB Library, 2022.

Figura 9. DTM do UMC22-FBP, tela de configuração do equipamento.

The image shows a screenshot of the DTM (Device Terminal Monitor) configuration interface for an ABB UMC22-FBP device. The interface is titled "UMC22 - FBP - V4.0 [0]". It is divided into three main sections: "Starter", "Fieldbus Communication", and "Access Control".

**Starter Section:**

- Control Function: Reversing Starter
- Local Operation: Off
- Check-Back: Motor Current
- Emergency Start: On
- Fault Output: On
- Reversing Lock-out Time: 110 \* 0.1s
- YD Changeover: Current
- YD Starting time: 60 \* 0.1s
- Multifunction Input DI0: 8 0...48
- Multifunction Input DI1: 0 0...48
- Multifunction Input DI2: 0 0...89

**Fieldbus Communication Section:**

- Bus Fault Reaction: Relais off
- Address Check: On

**Access Control Section:**

- Parameter Locked:  Please note that the password and parameter lock can only be changed locally at the UMC's LCD panel.
- Passwordprotection:

To the right of the configuration screen is a photograph of the physical UMC22-FBP device, which is a blue and grey industrial control unit with a small LCD screen displaying "R\_21".

At the bottom right of the configuration screen, there is a yellow warning triangle icon with an exclamation mark. Next to it, the text reads: "If the parameters are locked the UMC silently ignores parameter write requests. There is no user notification."

Fonte: Extraído do sistema de controle 800xA.

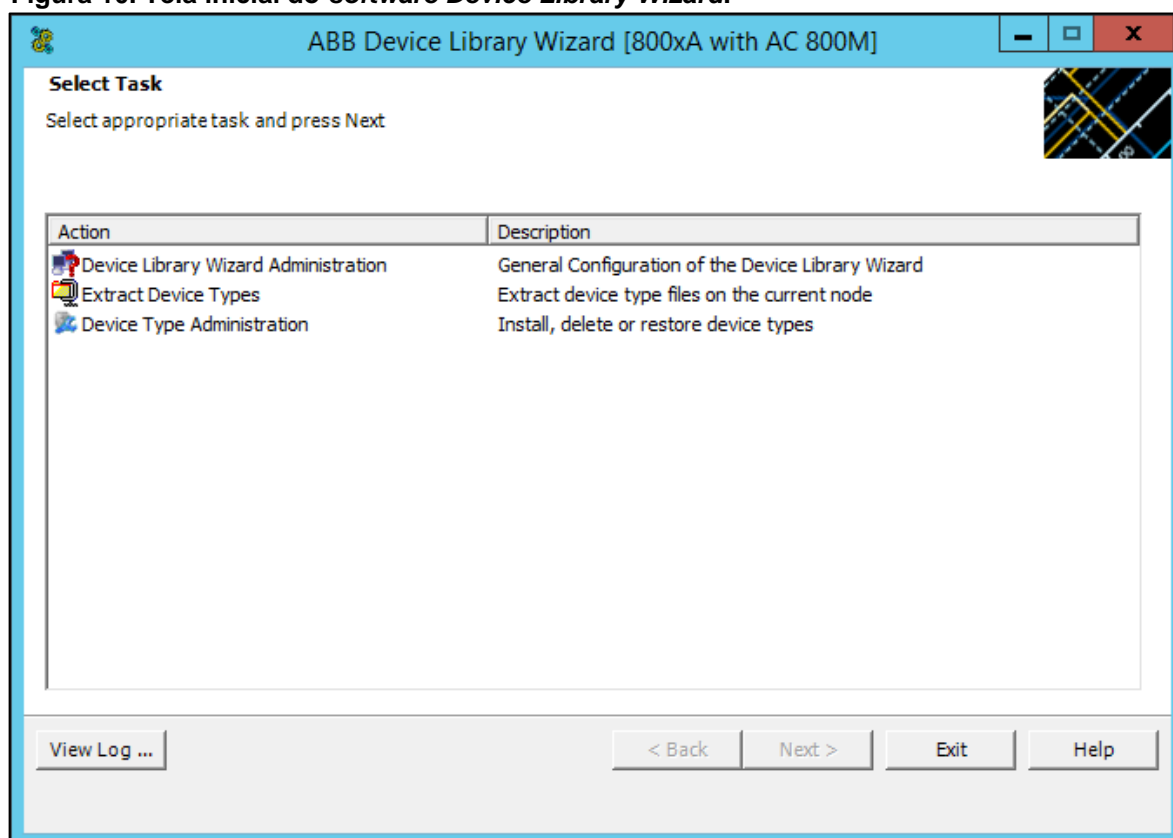
Os dispositivos indicados são ativos, ou seja, atuam conforme programação definida inserida nos controladores (controlador lógico programável – CLP), que por sua vez permitem o controle do processo de forma remota por meio da criação de elementos gráficos no SDCD, podendo ser acionados, utilizando-se os mais diversos protocolos de comunicação (*Profibus, Hart, Foundation Fieldbus, Devicenet, etc.*) possibilitando que os operadores da planta possam ligar e desligar os equipamentos de uma sala de controle fora dos perigos da área de produção (ABB UNIVERSITY, 2015).

### 3.1.2.2 Software DTM – Relé inteligente ABB UMC22-FBP

O DTM é um software de

configuração e monitoramento que alguns dispositivos *Profibus* possuem, este software é um recurso do *Fieldbus Device Tool (FDT)*, este recurso permite o acesso direto aos equipamentos em tempo real, possibilitando aos profissionais de manutenção, monitorar o funcionamento do relé, sua parametrização e detecção de eventuais alertas e falhas. A Figura 9 apresenta uma das partes do DTM do relé inteligente ABB UMC22-FBP, onde é possível verificar a tela de configuração do relé, as informações apresentadas são apenas de leitura, a escrita destes parâmetros é feita no software de configuração do controlador, que é o mestre da rede (ABB UNIVERSITY, 2015).

Figura 10. Tela inicial do software *Device Library Wizard*.



Fonte: Extraído do sistema de controle 800xA.

## 3.2 METÓDOS

### 3.2.1 Instalação do software DTM no SDCD

Para o funcionamento do software

DTM dos equipamentos (independente do fabricante) no sistema ABB 800xA é necessário que o equipamento tenha sido previamente homologado pelo

fabricante do sistema, que no caso é a ABB. A homologação é necessária para que testes de compatibilidade entre os *softwares* do equipamento e do sistema sejam feitos e garantam que nenhuma anomalia aconteça em nenhum dos equipamentos.

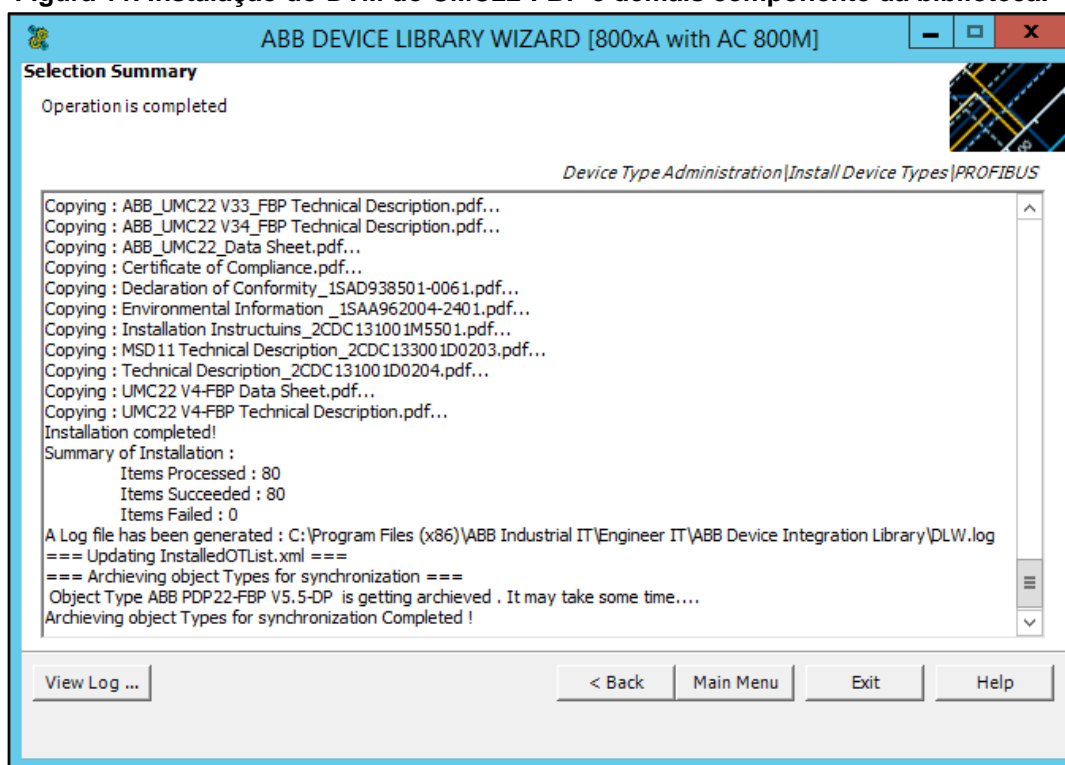
A instalação do *software DTM* é parte do arquivo de instalação *Device Object Type*, este arquivo contém manuais do equipamento a ser instalado, biblioteca de *hardware*, arquivo *Generation Signalling Device (GSD)*, dentre outros materiais, no caso do sistema 800xA a instalação deste arquivo é feita através do recurso ABB *Device Library Wizard (DLW)* (Figura 10).

Quando o arquivo do dispositivo é carregado no sistema, todo o material

inserido pelo homologador (manuais, *softwares* etc.) para este equipamento são instalados no sistema, ficando assim, disponíveis para serem acessados quando necessário. O *DLW* permite a instalação total ou parcial dos componentes, sendo possível adicionar ou remover componentes em qualquer momento, esta ferramenta possibilita a instalação de componentes *Fieldbus* do tipo *Profibus*, *Hart* e *Foundation Fieldbus*.

Para o projeto foi necessário o carregamento do *device object type* "2PAA104102S06\_B\_en\_System\_800xA\_ABB\_PDP22\_FBP\_V5.5\_DeviceObjectType-DP" e realizar a instalação do *DTM* do relé UMC22-FBP (Figura 11).

Figura 11. Instalação do *DTM* do UMC22-FBP e demais componente da biblioteca.



Fonte: Extraído do sistema de controle 800xA.

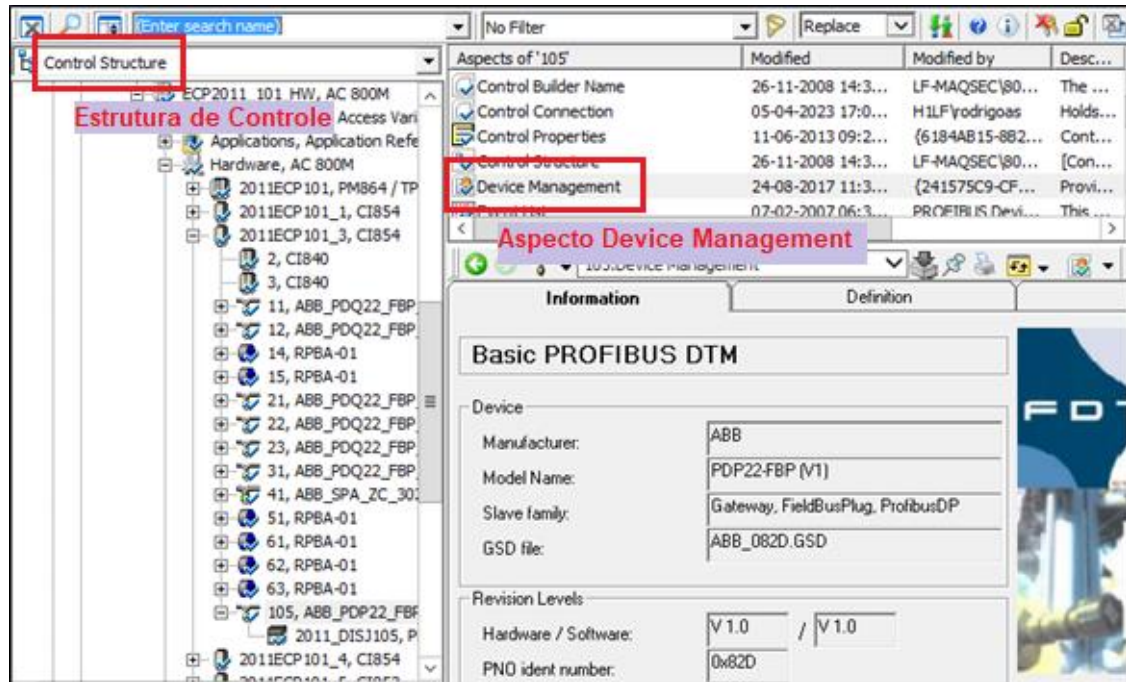
### 3.2.2 Instanciamento do *DTM* nos equipamentos de campo

Com os *softwares* necessários carregados, devidamente instalados no sistema de controle e com os equipamentos (UMC22-FBP e PDP22-FBP) envolvidos

em perfeitas condições de funcionamento no campo, o *DTM* deve ser configurado. Para isso, precisa-se configurar o mesmo na estrutura de *hardware* do controlador, possibilitando que o acesso remoto ao equipamento seja possível.

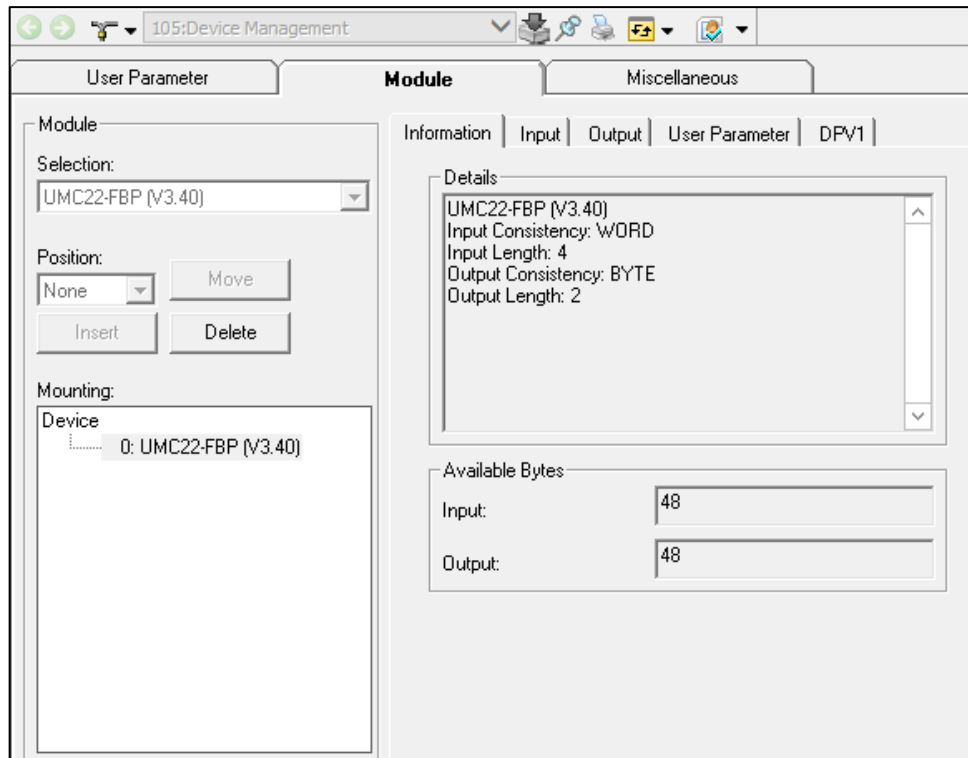
A configuração é realizada acessando o aspecto *device management* na estrutura de controle, como é possível verificar na Figura 12.

Figura 12. Aspecto *Device management* na estrutura de controle.



Fonte: Adaptado pelo autor do sistema de controle 800xA.

Figura 13. Módulo PDP22-FBP configurado com o dispositivo UMC22-FBP.



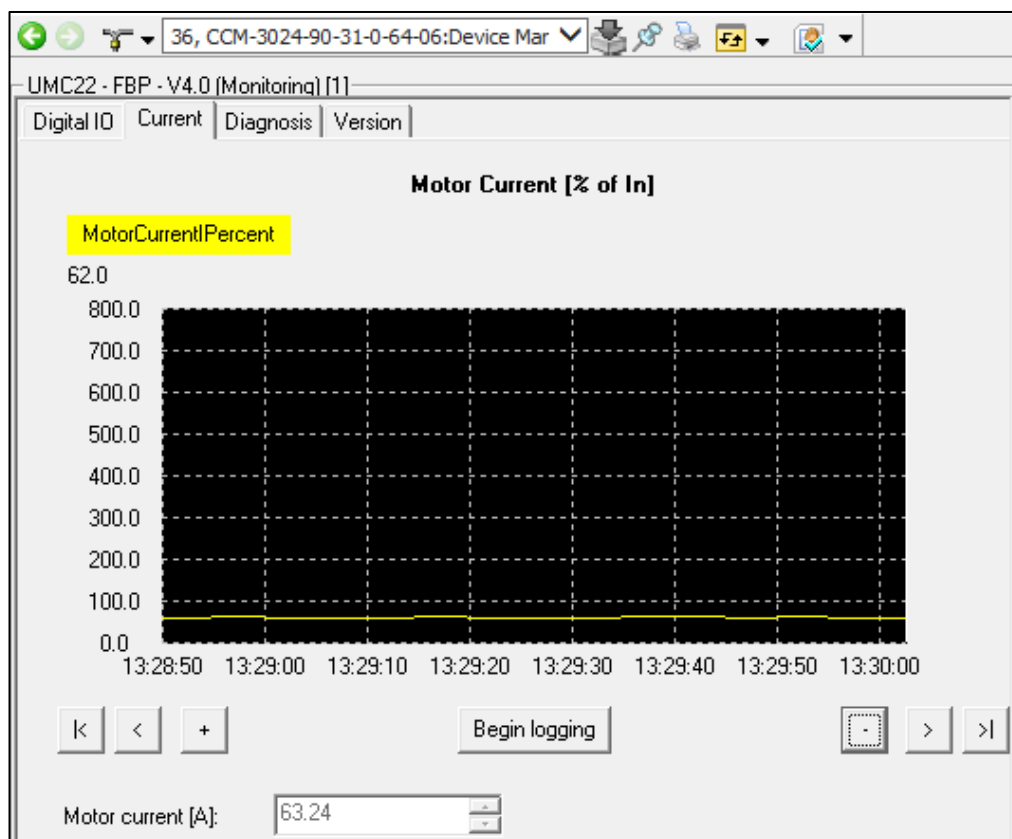
Fonte: Extraído do sistema de controle 800xA.

Com o equipamento selecionado, deve-se configurar o tipo de equipamento que está instalado na interface, a Figura 13 mostra o equipamento UMC22-

FBP instanciado na interface de comunicação PDP22-FBP. Após a configuração feita, e com a comunicação habilitada, é possível acessar o *DTM* e realizar a

verificação das configurações e monitorar o funcionamento do motor conectado no relé, como é mostrado na Figura 14.

Figura 14. Monitoramento de corrente do motor utilizando o *DTM* do relé UMC22-FBP.



Fonte: Extraído do sistema de controle 800xA.

Cada fabricante constrói o *software DTM* da sua maneira, contendo informações pertinentes ao seu dispositivo, podendo apresentar funções de configuração (escrita) e monitoramento (leitura) juntos, ou possuir janelas de leitura e escrita distintas, como mostrado pela Figura 14, que apresenta uma janela específica de leitura (monitoramento de corrente).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da implementação do *DTM* no sistema de controle da planta ainda não puderam ser medidos, uma vez que apenas uma das áreas da planta foi contemplada com a instalação do recurso, o número de

equipamentos com o recurso representa menos de 5% do total do parque instalado, isso também se deve à necessidade de os equipamentos estarem fora de operação para a configuração, o que ocorre apenas durante as paradas programadas e na parada geral que ocorre apenas uma vez por ano.

O *feedback* dado pelos profissionais de elétrica que fazem uso do recurso implementado foi bastante positiva. Análises que antes eram feitas nas salas elétricas e duravam horas, considerando a necessidade do deslocamento até o local de instalação, realização das análises e retorno até a oficina, passaram a ser feitas em questões de minutos, o que permitiu um aumento da produtividade e eficiência.

## 5 CONCLUSÕES

A implementação do projeto mostrou-se eficaz mesmo sendo aplicado em uma quantidade pequena de equipamentos neste primeiro momento. Os profissionais da área elétrica conseguiram realizar diagnósticos mais robustos, assertivos e rápidos, utilizando o acesso remoto para monitoramento dos equipamentos via *DTM*.

Assim, uma nova fase de implementação está sendo agendada para que o recurso seja implementado na totalidade da fábrica. Também estão sendo realizados estudos para a aplicação da mesma solução para outros equipamentos da planta.

## REFERÊNCIAS

ABB LIBRARY. ABB\_PDP22\_Technical Description. 2010. Disponível em: <<https://library.e.abb.com/public/904a55ff3c0b6388c1257c89002a4e0b/2CDC192001D0209.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2023.

ASSOCIAÇÃO PROFIBUS BRASIL. Descrição Técnica Profibus. 2012. Disponível em: <<https://www.profibus.org.br/profibus>>. Acesso em: 05 out. 2022.

ABB LIBRARY. ABB\_UMC22\_Data Sheet. 2004a. Disponível em: <<https://library.e.abb.com/public/5ee96f57631ba418c1256ebd00346227/2CDC135003D0202.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2023.

ABB LIBRARY. System 800xA – System Introduction. 2016 Disponível em: <<https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=3BUS095072&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

ABB LIBRARY. System Guide

Summary. 2022. Disponível em: <<https://library.e.abb.com/public/5bdb2bfd8d474d09a767057bff1d43cd/3BSE078159%20en%20F%20System%20800xA%206.0.3.4%20System%20Guide%20Summary.pdf?x-sign=qtWjQEWM-GEuSBVm9ag2okWDhLSui8iEddgyKE-LAT7sdUuaAT7r9yL5fGTyk5OR0W>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

ABB LIBRARY. UMC22 V4-FBP Technical Description. 2004b. Disponível em: <<https://library.e.abb.com/public/3624d09135284f16c1256e86002fd12a/2CDC135004D0202.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2023.

ABB UNIVERSITY. CURSO T316 – Sistema 800xA Usando PROFIBUS/HART Integração dos Dispositivos de Campo. 2015. 287 f. Apostila – ABB Automation, ABB University, São Paulo.

FERREIRA, A. N. A evolução da ethernet industrial, blog murr elektronik. 2019. Disponível em: <<http://blog.murrelektro-nik.com.br/evolucao-da-ethernet-industrial/>>. Acesso em: 05 out. 2022.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. IEC61158: Informações e documentação. Europa, maio 2014.

KLEBER AUTOMATION. Minicurso redes industriais parte III. Disponível em: <<https://www.profibus.org.br/artigos-tecnicos>>. Acesso em: 05 out. 2022.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. Redes Industriais para Automação Industrial. 2. Ed. São Paulo: Érica, 2019.

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. Sistemas FIELDBUS para automação industrial. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2009.

MARTINS, J. S. B. Redes Industriais: O Estado da Arte da Tecnologia. 17 f.,

1990. Paper – Grupo de Redes de Computadores, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba.

MATA, R. S.; VENTURINI, V. P. Implementação de Device Type Manager para posicionador inteligente Profibus PA. Disponível em: <<https://www.profibus.org.br/artigos-tecnicos>>. Acesso em: 05 out. 2022.

MATRONIANI, R. Materiais de embalagem: tipos, processos produtivos e aplicações. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2021.

MURR ELEKTRONIK. Implementação de Device Type Manager para posicionador inteligente Profibus PA. Disponível em: <<https://www.profibus.org.br/artigos-tecnicos>>. Acesso em: 05 out. 2022.