

INTERFACE DE COMUNICAÇÃO ENTRE FRESADORA CNC COM CLP

Henrique Luan da Silveira

Israel Venâncio Teixeira

Luciano Vicente

Willian Marcel Corrêa

Dani Prestini

Leandro Yoshio Morita

Geovane Vieira

SENAI NORTE I - R. Arno Waldemar Dohler, 957 - Zona Industrial Norte, Joinville - SC, 89219-510

henrique.silveirahh1212@gmail.com

israel.teixeira.it@gmail.com

lucvic.lv@gmail.com

willianmarcel222@gmail.com

dani.prestini@edu.sc.senai.br

leandro.morita@edu.sc.senai.br

geovane.vieira@edu.sc.senai.br

Resumo. Este artigo tem como principal objetivo apresentar o projeto de uma interface de comunicação entre uma máquina de comando numérico computadorizado (CNC) com Arduino e um controlador lógico programável (CLP), utilizando o protocolo de comunicação MODBUS TCP/IP. Foi desenvolvido um protótipo de uma placa de circuito impresso (PCI), instalando o Arduino juntamente com um sistema de proteção contra tensão reversa e bornes para ligação rápida dos cabos. Com a utilização de um Arduino UNO, foi possível receber sinais da porta, morsa e status de segurança da CNC, desenvolvendo uma lógica para habilitar a CNC somente quando todas as condições estarem satisfeitas, juntamente com sinal de start coletado do CLP. Com os recursos disponíveis na programação do CLP no software TIA PORTAL versão 13, foi possível configurar e estabelecer a comunicação com o Arduino, podendo dessa forma enviar e receber sinais. Durante os testes foi possível somente enviar ou receber sinais, não podendo executar as duas funções ao mesmo tempo, porém, para o requisito geral proposto foi possível obter um bom resultado e de baixo custo.

Palavras chave: Interface. Comando numérico computadorizado. Controlador lógico programável.

1. INTRODUÇÃO

A fim de otimizar os processos de montagem, manutenção e ampliar as possibilidades de automatizações em projetos de células de manufatura, a indústria busca cada vez mais, facilidades que possibilitem esses recursos. Muitas dessas facilidades são localizadas dentro da área de *software*, responsável por integrar todo o conjunto de uma célula de manufatura, conforme mencionado por Souza (2019) “a automação industrial é a otimização dos processos industriais de uma operação, por meio da aplicação de diversas tecnologias de *software* e *hardware*”.

Aurélio (2018) cita que, apesar de a automação através de configurações avançadas de *software* e *hardware* beneficiarem de forma significativa vários fatores dentro da indústria, um dos pontos primordiais para implantação da automação é precisão e agilidade, resultantes obtidas através de ferramentas de alto nível encontradas durante o desenvolvimento do *software*.

Para que seja possível a utilização de ferramentas avançadas e integradas ao *software*, é necessário sistematicamente a utilização de redes industriais nas máquinas, podendo ser aplicadas através de placas de interface (*gateway*), gerando limitações se fossem operados somente através de sinais físicos. Referente ao *gateway*, o fabricante de componentes elétricos Baumier (2020), diz que “*Gateways*, também chamados como Tradutores de Protocolos ou Pontes de ligação, são dispositivos que tornam possível a comunicação entre diferentes tipos de redes e/ou diferentes tipos de protocolos”.

Considerando os argumentos apresentados até o presente momento, portanto, este artigo propõe realizar a implementação de uma rede de comunicação Modbus TCP-IP entre um CLP e um microcontrolador Arduino, para monitorar o estado de operação de uma máquina fresadora CNC, buscando com isso maior confiabilidade na operação da máquina aliada ao baixo custo. Ressalta-se que atualmente o CLP e a CNC realizam a comunicação somente através de sinais físicos, que gera muitas vezes perda da informação e dificuldades de manutenções periódicas.

1.1. INDÚSTRIA SEM INTERNET INDUSTRIAL E GATEWAYS

Segundo a Tecnicon (2019), o Brasil em 2019 estava em 18º lugar no ranking dos países mais automatizados, podendo-se observar que existe um longo caminho a ser percorrido para que o Brasil esteja entre um dos mais automatizados do mundo, gerando a necessidade de sistemas que facilitem a implementação dessa automatização.

Com a grande quantidade de máquinas antigas nas indústrias brasileiras, se torna difícil e demorado o processo de atualização nos parques fabris, sabendo que em muitos casos é necessário a troca completa do equipamento por um modelo atual. Segundo dados do O Globo (2013), as máquinas industriais no Brasil são 3 vezes mais antigas que em países ricos.

Na Fig. 1 é possível observar que mesmo em 2019, a diferença de tempo na utilização de máquinas dentro da indústria no Brasil é maior que países de primeiro mundo.



Figura 1. Tempo de utilização de máquinas (Romi, 2019)

1.2. APLICAÇÃO DE GATEWAYS

Com a grande necessidade de renovação de máquinas e dispositivos dentro da indústria, o fator dos custos envolvidos se torna fundamental para análise de viabilidade. Em muitos casos, é possível a realização de *retrofitting*, que segundo a GSK (2020), o *retrofitting* de máquinas se torna viável devido a viabilidade comparado com custos de aquisição de novos maquinários, que entram no mercado sempre com novas tecnologias, as quais podem muitas vezes ser facilmente implementadas em equipamentos usados.

Durante um *retrofitting*, se torna necessário a atualização de *hardwares* que incorporam a máquina para sistema atuais, considerando ainda que essas máquinas possam estar se comunicando com outros equipamentos. Para esses casos, a utilização de *gateways* é fundamental, podendo reduzir custos comparados com a troca completa de dispositivos e centrais de controle. Outro fator importante é que através de *gateways*, é possível converter a comunicação de uma máquina do modo físico para algum protocolo de comunicação em específico.

Na Fig. 2 é apresentado um exemplo de utilização de *gateway*, comunicando vários *hardwares* de protocolos de comunicação dessemelhantes.

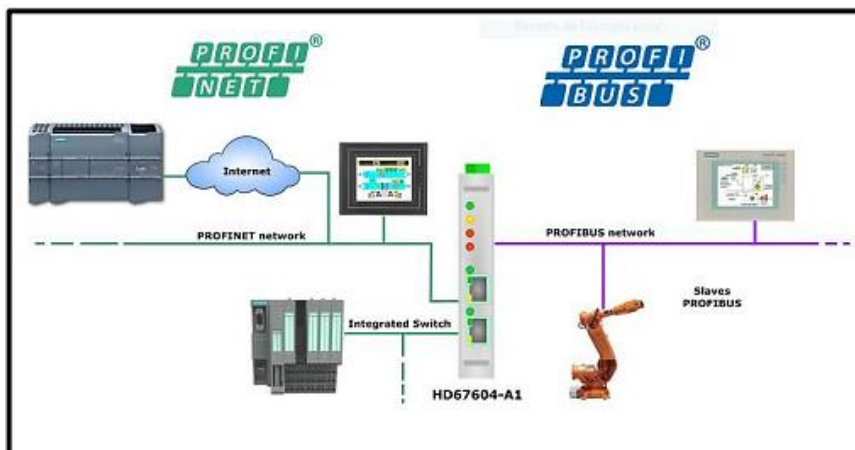


Figura 2. Exemplo de utilização de um gateway (ADF, 2017)

Vários estudos já foram realizados sobre a utilização de redes industriais nas máquinas e equipamentos, visando minimizar os custos de fabricação e manutenção, buscando manter ou ainda melhorar o sistema em relação a produtividade como um todo. Santos (2016) estudou que as vantagens alcançadas pelas empresas que utilizam redes industriais como tecnologia são inúmeras, dentre elas estão a redução de instalações elétricas, redução do tamanho de painel elétrico, modularização de máquinas e equipamentos, diagnóstico local de falhas, diagnóstico real time em supervisor, flexibilidade na ampliação ou modificação. Siemens (2020) avaliou que é possível também desenvolver um sistema robusto e confiável dentro da rede industrial, considerando redundâncias de alta velocidade para segurança de falhas e um conceito de alarme para monitoramento contínuo e componentes de rede.

Em relação aos estudos apresentados até o momento, é importante salientar que um dos principais objetivos é migrar para centralização de informações do processo, podendo dessa forma carregar um sistema completo, gerando diagnósticos de falhas e podendo ainda desenvolver o sistema para se auto corrigir, atualmente chamado de *big data*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para início do desenvolvimento da interface de comunicação entre a máquina CNC e o CLP, foi realizado um estudo em relação a instalação atual, localizada em uma instituição de ensino na cidade de Joinville, Santa Catarina, sendo possível ainda estudar o modo de comunicação utilizado. Dados foram recolhidos pelos membros da equipe do artigo em questão juntamente com professor responsável pelo laboratório.

Após análise de toda a situação atual da instalação, foi desenvolvido um cronograma com todas as etapas do trabalho, considerando ainda as atividades de cada integrante da equipe para atender o prazo proposto para entrega do projeto estipulada para 120 dias.

2.1. Projeto Elétrico

Para otimizar o tempo, foi desenvolvido um estudo com a utilização do projeto elétrico já existente da máquina CNC, podendo dessa forma verificar todos os detalhes de ligações elétricas, como é descrito por Vasconcelos (2020).

2.2. Projeto Eletrônico

Após a interpretação e coleta de dados do projeto elétrico, foi possível selecionar o modelo de Arduino que suportaria todos os requisitos necessários, e em seguida projetar uma placa de circuito impresso (PCI) como protótipo para instalação e testes do *gateway* dentro do *software* Proteus 8.6 SP2 PRO, estando de acordo com CPE (2018), que apresenta o projeto eletrônico como responsável por integrar uma série de componentes em uma placa de circuito impresso (PCI), afim de armazenar, transmitir ou processar informações.

2.3. Programa

Com todas as informações de sinais elétricos apurados da máquina CNC, foi iniciado o desenvolvimento do programa, sendo utilizado para o Arduino o *software* Arduino IDE 1.8.13 e para o CLP foi utilizado TIA PORTAL V13. É importante salientar que em termos de robustez para indústria, o único *software* legalmente utilizado é o TIA PORTAL V13, pois se trata de um equipamento com uma garantia maior de funcionamento, conforme mencionado por Santos e Silveira (2006).

Como protocolo de comunicação foi considerado Modbus/TCP IP, por se tratar de um protocolo de fácil aplicação, fácil de ser configurado e de grande confiabilidade no trânsito de dados, por isso até os dias de hoje se trata de um dos protocolos mais utilizados nas aplicações de automação industriais. (Leitão, 2010).

2.4. Estudo do Projeto e Instalação Elétrica

Os resultados do estudo sobre o projeto e instalação elétrica atual foram primordiais para início efetivo do trabalho, considerando que todos os resultados foram apurados e avaliado somente os sinais necessários para o desenvolvimento do programa e PCI. Na Tab. 1 é apresentado os sinais provenientes da máquina, que indicam condições de operação da máquina que serão monitorados pelo Arduino.

Tabela 1. Endereçamento CNC (Autores, 2021)

ENDEREÇAMENTO CNC	
DESCRIÇÃO	BIT
MÁQUINA EM CONDIÇÃO DE CICLO	IN1
SENSOR MORSA ABERTA	IN11
SENSOR PORTA ABERTA	IN13
PARTIDA REMOTA	IN15

Para manter a categoria de segurança original da máquina CNC, é importante evidenciar que não foi previsto nenhuma manipulação de sinais de segurança, mantendo a máquina em sua adequação NR-10 e NR-12 original, conforme Siembra (2019).

2.5. Projeto e Construção PCI

Através da Fig. 3 (a) é possível observar os pontos de conexões necessários para execução do trabalho, sendo necessário somente componentes simples, como diodos para evitar tensão reversa e bornes para facilitar a conexão dos cabos.

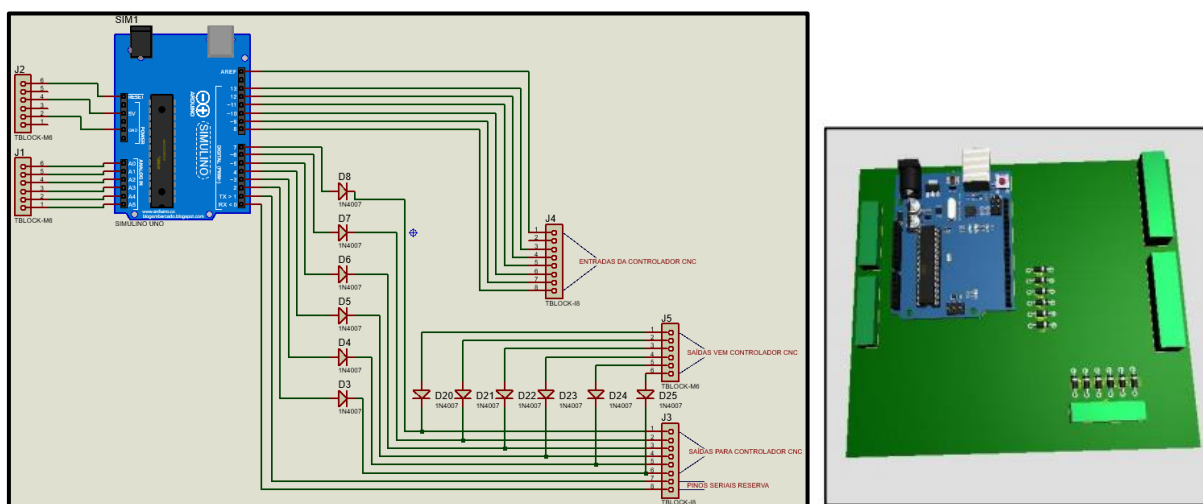


Figura 3. (a) Esquema Eletrônico PCI. (b) Modelo 3D PCI (Autores, 2021)

O modelo 3D apresentado na Fig. 3 (b) é basicamente um modelo de como deve ficar fisicamente a PCI assim que estiver finalizada, sendo possível simular possíveis pontos de curto-circuito nos trilhos como também melhor distribuição dos componentes.

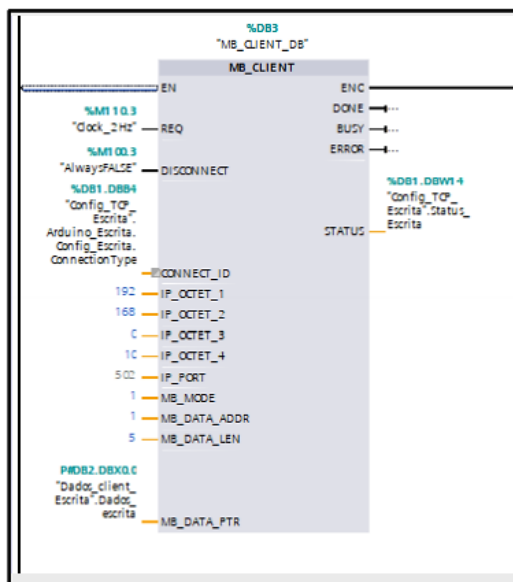
Para facilitar a instalação da PCI, foi possível também prever a instalação de um painel elétrico separado da máquina CNC e CLP, considerando alimentação 5V DC disponibilizado por uma fonte chaveada do painel elétrico da máquina CNC.

A placa protótipo foi desenvolvida e pensada de forma a ser utilizada na prática, ou seja, sendo instalada na máquina CNC. Dessa forma, foi possível isolar os sinais através de diodos, limitando a tensão de retorno nos pinos do Arduino e no controlador da CNC. Para os sinais recebidos nas portas digitais do Arduino, sinais esses de porta aberta, morsa aberta e falha geral na máquina, foi utilizado o conceito de *pull-down*. Que segundo Lara (2020) *pull-down* é o ato de “puxar o nível da porta para baixo (*LOW*)”, como o sinal que esperamos no circuito é um sinal de nível alto, quando ele está em nível baixo, pode por conta de interferências eletromagnéticas e tensões flutuantes apresentar valores aleatórios causando falhas no processo.

2.6. Programa CLP

Para atender à necessidade e aproveitar os recursos disponibilizados para execução prática do trabalho, foi utilizado uma CPU Siemens modelo 1214C AC/DC/Rly, código 6ES7 214-1BG31-0XB0 e switch 5 portas Hirschmann SPIDER 5TX.

Na definição de mestre apresentado na Fig. 5 (a), é representado a distribuição de valores no bloco MB_CLIENT, considerando valores configurados na DB “Config_TCP_Escrita [DB1]”, conforme recomendação na central de ajuda do TIA PORTAL V13.



Dado	Valor	Definição	Característica
En	1	Habilita bloco	Padrão TIA PORTAL
REQ	2 Hz	Requisição de comunicação	Definição usuário
DISCONNECT	0	Intertravamento de requisição de dados	Padrão TIA PORTAL
CONNECT ID	DB1	Parametrização de comunicação	Definição usuário
IP_OCTET_1	192	Endereço escravo na rede	Definição usuário
IP_OCTET_2	168		
IP_OCTET_3	0		
IP_OCTET_4	10		
IP_PORT	502	Padrão protocolo de comunicação Modbus	Padrão TIA PORTAL
MB_MODE	1	Função do bloco (Escrita de holding registers)	Definição usuário
MB_DATA_ADDR	1	Endereço do registrador que está sendo escrito	Definição usuário
MB_DATA_LEN	5	Quantidade de registradores utilizados na troca de dados	Definição usuário
STATUS	DB1	Memória para visualização do status de comunicação	Definição usuário

Figura 5. (a) Bloco MB_CLIENT (b) Parâmetros MB_CLIENT (Autores, 2021)

Cada valor utilizado para parametrização do bloco MB_CLIENT é apresentado na Fig. 5 (b). Todos os valores configurados na DB1 foram parametrizados seguindo especificação do protocolo Modbus TCP/IP, considerando valores coerentes com a aplicação apresentados na Fig. 6.

Config_TCP_Escrita									
	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static								
2	Arduino_Escrita	Struct	0.0						
3	Config_Escrita	TCON_IP_v4	0.0						
4	InterfaceId	HW_ANY	0.0	65					HWIdentifier of IE-interface submod
5	ID	CONN_OUC	2.0	1					connection reference / identifier
6	ConnectionType	Byte	4.0	11					type of connection: 11=TCP/IP, 19=UD
7	ActiveEstablish...	Bool	5.0	true					active/passive connection establish
8	RemoteAddress	IP_V4	6.0						remote IP address (IPv4)
9	ADDR	Array[1..4] o...	0.0						IPv4 address
10	ADDR[1]	Byte	0.0	192					
11	ADDR[2]	Byte	1.0	168					
12	ADDR[3]	Byte	2.0	0					
13	ADDR[4]	Byte	3.0	10					
14	RemotePort	UInt	10.0	502					remote UDP/TCP port number
15	LocalPort	UInt	12.0	1000					local UDP/TCP port number
16	Status_Escrita	Int	14.0	0					

Figura 6. Apresentação DB1 (Autores, 2021)

Para armazenar os dados transmitidos entre mestre e escravo, no caso CLP e Arduino, a Fig. 7 disponibiliza os nomes das memórias criadas dentro de um vetor. Para recebimento desses valores, a DB2 é chamada no bloco MB_CLIENT.

Dados_client_Escrita									
	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Accessible f...	Visible in ...	Setpoint	
1	Static								
2	Dados_escrita	Array[0..5] of Bool	...						
3	Dados_escrita[0]	Bool	...	false					
4	Dados_escrita[1]	Bool	...	false					
5	Dados_escrita[2]	Bool	...	false					
6	Dados_escrita[3]	Bool	...	false					
7	Dados_escrita[4]	Bool	...	false					
8	Dados_escrita[5]	Bool	...	false					

Figura 7. Apresentação DB2 (Autores, 2021)

2.7. Programa Arduino

A fim de atender à necessidade e manter o custo-benefício, foi considerado o modelo de Arduino UNO juntamente com a shield W5100. Para início do programa do Arduino, foi necessária definição das bibliotecas e das funções de cada pino físico. Para configuração da Ethernet shield, foi necessário a inclusão da biblioteca Ethernet.h. Já para o protocolo

de comunicação Modbus foi utilizado a biblioteca Mudbus.h”, sendo observado na Fig. 8 essas configurações iniciais do Arduino.

```
//Incluindo bibliotecas para a shield Ethernet e para rede modbus
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#include <Mudbus.h>

// Define Qual a função de cada Pino no circuito
#define porta_In 2
#define morsa_In 3
#define emergencia_In 5
#define Porta_Abre_out 6
#define Porta_Fecha_out 7
#define Morsa_out 8
#define Start_out 9
boolean maquina_vazia = 0;

Mudbus Mb; //Port 502 (definida em Mudbus.h) MB_PORT
int cont = 0;
```

Figura 8. Bibliotecas e função pinos do Arduino (Autores, 2020)

Como necessidade da comunicação modbus, a configuração do mac adress ficou responsável pelo endereçamento físico da Shield ethernet, conforme passo a passo fornecido por Vidal (2018).

Neste projeto a comunicação Modbus entre CLP e arduino foi implementada a função de leitura dos registradores do Arduino pelo CLP, não sendo possível implementar as funções de escrita e leitura devido as limitações do microcontrolador. Foi implementada a topologia da rede cliente-servidor, onde o CLP é o cliente (mestre) e o Arduino o servidor (escravo) onde o mestre somente lê valores provenientes do escravo.

Durante os testes foi possível visualizar os valores dos dados trocados através do Serial Monitor, que conforme Guimarães (2019). Para que os valores do processo sejam disponibilizados no monitor, se faz necessário o uso do comando Serial.Print e Serial.println que imprime diretamente a variável na tela do serial monitor. Tornou-se possível observar a real necessidade de utilizar o circuito de *pull-down*, pois em meio aos testes os sinais ficavam alternando sem que os integrantes da equipe estivessem alterando esses sinais fisicamente. Após a inserção do circuito *pull-down* a troca de sinais ficou estável e os testes seguiram sem mais problemas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Testes e Ensaios

Para fins de validação do sistema, não foi possível testar o protótipo de PCI de forma direta na fresadora CNC, porém, foi desenvolvido de forma provisória um supervisor para simulação dos sinais recebidos e enviados da fresadora para o Arduino e transmitidos através da rede Modbus TCP/IP para o CLP, podendo dessa forma realizar simulação prática da comunicação e troca de sinais. Na Fig. 9 (a) é possível observar os componentes utilizados para todos os ensaios e logo abaixo suas respectivas funções no projeto, de forma numerada e sequencial:

- 1: Switch 5 portas do fabricante Hirschmann, modelo SPIDER 5TX. Responsável por interligar fisicamente a rede Modbus TCP/IP através de cabos de rede Ethernet.
- 2: CLP S7-1200, CPU 1214C, AC/DC/RLY do fabricante Siemens, código 214- 1BG31-0XB0 e firmware 3.0. Utilizado como mestre da rede.
- 3: Placa PCI montada com Arduino UNO e Shield W5100. Utilizado como escravo da rede, comunicando de forma física com a CNC e através de protocolo de comunicação Modbus TCP/IP com o CLP.
- 4: Coluna luminosa para status do processo.
- 5: Computador com supervisor simulando a fresadora CNC.

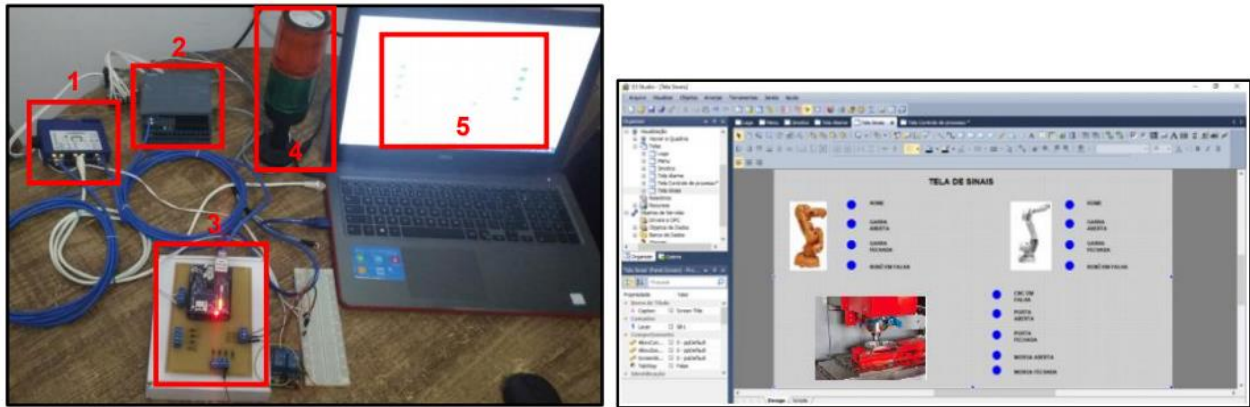


Figura 9. (a) Banca de testes e ensaios (b) Tela supervisorio (Autores, 2021)

Para a interface de simulação da fresadora CNC desenvolvida no supervisorio, a Fig. 9 (b) apresenta a distribuição das informações na tela para facilitar a interpretação e acionamento dos sinais.

4. CONCLUSÕES

Visando absorver o máximo de experiência do projeto descrito acima, foi possível desenvolver um projeto compatível com uma real situação na indústria em diversos requisitos, que cada vez mais busca soluções tecnológicas e inovadoras. O trabalho em equipe e o fato de administrar várias atividades de diferentes áreas foi também um fator primordial para que toda a equipe conseguisse se desenvolver de forma excelente.

A utilização de *softwares* para projeto elétrico, projeto eletrônico, programas de CLP e Arduino contribuíram e facilitaram para desenvolvimento do projeto como um todo, que em uma real situação precisaria acontecer de forma muito mais rápida e precisa.

Para parte de automação e integração entre a máquina CNC e CLP, foi possível aprimorar as técnicas de programação e desenvolver um sistema robusto, aproveitando os mais diversos recursos que o mercado disponibiliza. Apesar de que, para testar efetivos, foi considerado somente simulações dos sinais, não podendo ser realizado a integração de forma real.

Considerando uma melhoria no projeto, é possível afirmar que a utilização de hardwares não paralelos do Arduino seja possível realizar a escrita e leitura dos sinais em tempo real, podendo dessa forma gerar um sistema eficiente e de utilidade educacional.

Considerando os objetivos propostos no início deste trabalho, é possível afirmar que todas as etapas foram concluídas com êxito, considerando ainda que as atividades realizadas podem ser replicadas em situações reais dentro de instituições de ensino como forma didática de apresentar redes industriais.

5. REFERÊNCIAS

- ADF, 2017. "PROFINET / PROFIBUS" – Disponível em: http://www.adfweb.com/Home/products/PROFINET_PROFIBUS.asp. Acesso em: 28/11/2020.
- Auréliio, M., 2018. "AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL: A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DAS LINHAS DE PRODUÇÃO". Disponível em: <https://elcoindustria.com.br/automacao-industrial-evolucao-tecnologica-linhas-deproducao/>. Acesso em: 28/11/2020.
- Baumier, 2020. "Gateways (Diversos Protocolos)". Disponível em: https://www.baumier.com.br/index.php/cesta/gateways?gclid=Cj0KCQiAh4jBRCsARIsAGeV12AvBDEFkbNglyq30kmbzr7gB5EIDKGIDqUN7qkF9SgYXyLM4vNjqUaAugDEALw_wcB. Acesso em: 28/11/2020.
- CPE, 2018. "Projeto de eletrônica e seu impacto". Disponível em: <https://cpejr.com.br/site/o-que-e-um-projeto-de-eletronica-e-comoele-pode-impactar-suavida/#:~:text=Trata%2Dse%20de%20um%20projeto,v%C3%A1rias%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20no%20ambiente%20tecnol%C3%B3gico>. Acesso em: 21/11/2020.
- Guimarães, F., 2017. "Usando o monitor serial do Arduino – Aula 7 – AI". Disponível em: <http://mundoprojetado.com.br/usando-o-monitor-serial-do-arduino/>. Acesso em: 30/11/2020.
- GSK, 2020. "Retrofitting de máquinas". Disponível em: <https://www.gskbrasil.com.br/retrofitting-maquinas>. Acesso em: 28/11/2020.
- Lara, S. G., 2020. "Entendendo o pull-up e pull-down no Arduino". Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/entendendo-o-pull-up-e-pull-downno-arduino/>. Acesso em: 02/12/2020.

- Leitão, M. A., 2010. “Implementação de um servidor OPC UA em linguagem C# para comunicação com dispositivo através do protocolo Modbus/Ethernet em tempo real”. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27968/000767653.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08/10/2020.
- Pedro, 2015. “Integrando o Arduino em sistemas de automação via MODBUS TCP”. Disponível em: <http://www.phph.com.br/engenharia/electronica/item/223-integrando-o-arduino-em-sistemas-de-automacao-via-modbus-tcp.html>. Acesso em: 30/11/2020.
- ROMI, 2019. “Renovação do parque fabril aumenta a competitividade”. Disponível em: <https://avozdaindustria.com.br/especiais/renovao-do-parque-fabril-aumenta-competitividade>. Acesso em: 28/11/2020.
- SIEMBRA, 2020. “A importância da NR-10 e NR-12 dentro das indústrias”. Disponível em: <https://www.siembra.com.br/noticias/a-importancia-da-nr-10-e-nr12-dentro-das-industrias/>. Acesso em: 05/11/2020.
- Santos, W. E. e Silveira, P. R., 2026. *Automação e Controle Discreto*. São Paulo: EDITORA ÉRICA Ltda.
- Souza, G., 2019. “O que é automação industrial? Qual o seu impacto nas indústrias?” Disponível em: <https://blog.acoplastbrasil.com.br/automacaoindustrial/>. Acesso em: 28/11/2020.
- TECNICON, 2019. “Automação Industrial no Brasil: quais são os próximos desafios?” Disponível em: <https://www.tecnicon.com.br/blog/434-Automacao-Industrial-no-Brasil-quais-sao-os-proximos-desafios>. Acesso em: 28/11/2020.
- Vasconcelos, H., 2020. “Projetos elétricos”. Disponível em: <https://sites.google.com/site/projetoeletricoemjuazeiro/o-que-e-um-projeto-eletrico>. Acesso em: 05/11/2020.
- Vidal, V., 2018. “Ethernet Shield W5100 com Arduino – Parte 1”. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/ethernet-shield-w5100-com-arduino/>. Acesso em: 30/11/2020.

6. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.

Communication interface between cnc milling machine with clp

Henrique Luan da Silveira

Israel Venâncio Teixeira

Luciano Vicente

Willian Marcel Corrêa

Dani Prestini

Leandro Yoshio Morita

Geovane Vieira

SENAI NORTE I - R. Arno Waldemar Dohler, 957 - Zona Industrial Norte, Joinville - SC, 89219-510

henrique.silveirahh1212@gmail.com

israel.teixeira.it@gmail.com

lucvic.lv@gmail.com

willianmarcel222@gmail.com

dani.prestini@edu.sc.senai.br

leandro.morita@edu.sc.senai.br

geovane.vieira@edu.sc.senai.br

Abstract. This article has as its main objective to present the project for a communication interface between a CNC machine with Arduino and a CLP by using the MODBUS TCP/IP communication protocol. A prototype for a PCI was developed, in which the Arduino was installed alongside a reverse voltage protection system and **bornes** for a quick jumpstart. By using an Arduino UNO, it was possible to receive signals from the doors, vises, and safety systems of the CNC machine, which, combined with the start signal collected from the CLP, allowed for the machine to start only when all required conditions are met. With the resources available from the CLP programming software TIA PORTAL version 13, it was possible to configure and establish the connection to the Arduino, allowing the signals to be read and sent. During the testing process, it was only able to send or read a single signal, not being able to interpret two instructions at a time, at the end, however, it was a good enough low-cost alternative that was able to meet the established criteria.

Keywords: Interface. Computerized numerical command. Programmable logical controller.

RESPONSIBILITY NOTICE

The authors are the only responsible for the printed material included in this paper.