

## AQUISIÇÃO DE DADOS E MONITORAMENTO REMOTO

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Danielle Magalhães Fontenele**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Cubatão, São Paulo, Brasil

### **Marcos Marinovic Doro**

Dr. Eng.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Cubatão, São Paulo, Brasil

**RESUMO:** O monitoramento remoto permite realizar ações corretivas e avaliativas de modo fácil e de rápida decisão por parte dos funcionários, além de visar à economia do processo evitando erros. O presente trabalho apresenta um sistema que visa o monitoramento de dados via internet proveniente de sensores e transdutores utilizados em processos industriais, a fim de monitorar variações de processo. A metodologia prevê a utilização do software Labview como tela de supervisão e aplicações WEB e distintos sistemas para aquisição e leitura dos dados, tais como: microcontrolador Arduino, Controlador Lógico Programável e placa de aquisição de dados. Nesse projeto são utilizados diferentes tipos de sensores, a fim de simular

as variáveis de um ambiente industrial, e um computador servidor conectado uma rede internet para permitir a visualização dos dados via WEB. Os resultados preliminares deste estudo indicaram algumas vantagens do método adotado, destacando-se o baixo custo do sistema de aquisição de dados pela utilização do microcontrolador Arduino e a rapidez e facilidade de implantação proporcionada pelo pacote de ferramentas disponíveis no software Labview.

**PALAVRAS-CHAVE:** Labview, Arduino, CLP, WEB, Monitoramento Remoto.

**ABSTRACT:** Remote monitoring allows corrective and evaluative actions in an easy and fast decision by the employees, as well as aiming at saving the process avoiding errors. The present work presents a system that aims at the monitoring of data via the Internet from sensors and transducers used in industrial processes, in order to monitor process variations. The project provides for the use of Labview software as a supervisory screen and WEB applications and different systems for acquisition and reading of sensor data, in particular Arduino microcontroller, Programmable Logic Controller and data acquisition board. In this project different types of sensors are used in

order to simulate the variables of an industrial environment, and a server computer connected to an internet network to allow the visualization of the data via WEB. The preliminary results of this study indicated some advantages by using the adopted platform, highlighting the low cost of the data acquisition system by the use of the Arduino microcontroller and the speed and ease of deployment provided by the toolkit available in the Labview software.

**KEYWORDS:** Labview, Arduino, PLC, WEB, Remote Monitoring.

## INTRODUÇÃO

No atual contexto globalizado das indústrias, faz-se necessário o desenvolvimento de uma ferramenta para o monitoramento e acompanhamento remoto da produção à distância, de forma que dados produtivos e de processos possam ser observados em tempo real de qualquer parte do mundo através da rede mundial de computadores.

De acordo com Villarim (2016), uma das preocupações das empresas atualmente é de melhorarem e aumentarem suas produções visando assim maior lucratividade e eficiência, pois se algo no processo não for realizado de forma eficiente, a empresa não obtém sucesso no mercado com seus produtos. A procura por novas soluções é o ponto inicial para a conquista do mercado para aquela empresa. O acesso remoto por sua vez é uma tecnologia que permite que um computador consiga acessar uma variável no computador servidor (aquisição) por meio de outro computador cliente (monitoramento remoto). Isto traz uma série de benefícios para a manutenção e operação dos processos, máquinas e equipamentos industriais.

Segundo Garcia et al. (2003) a aquisição de dados é uma atividade essencial para qualquer tipo de tecnologia. O principal objetivo de um sistema para aquisição de dados é apresentar valores das variáveis ou de parâmetros de certos equipamentos ao cliente ou operador. A automação e o monitoramento remoto permitem economizar energia, redução de espaço físico, organização da sala de servidores, além da segurança de seus dados e a redução do tempo de resposta (SOARES; MATOS, 2013)

Desta forma, nas indústrias, agricultura e na biomedicina, observa-se o constante crescimento de tecnologias para a aquisição de dados e monitoramento remoto através de plataformas *online* como aplicativos para sistema *Android*, o aplicativo *Cayemes* e o aplicativo da *National Instruments* conhecido como *Data Dashboards*, permitindo a comunicação do software e o monitoramento de variáveis. Mesmo os produtores mais tradicionais estão automatizando seus processos considerando ganhos de produção, economia de recursos e melhoria da qualidade do produto final.

Assim sendo, o objetivo desse trabalho é a implementação de um sistema capaz de realizar o monitoramento e aquisição de dados através de sensores ou transdutores e disponibilizá-los remotamente em tempo real.

O trabalho proposto visa a comunicação entre o software Labview e diferentes plataformas de aquisição de dados de processo. As plataformas de aquisição realizam a

leitura dos dados provenientes de sensores como os de temperatura, umidade, pressão, vazão, entre outros, enquanto que o *software* Labview fornece acesso a uma ampla variedade de tecnologias para criar aplicativos distribuídos.

## REVISÃO DA LITERATURA

Conforme Souza (2005), tecnologias que utilizam sistemas mecânicos, eletromecânicos e computacionais para o controle de processo podem ser definidas como automação. Os processos automatizados permitem utilizar técnicas através do uso de controladores e algoritmos de controle, para armazenagem de informação e assim calcular o valor desejado para as informações armazenadas, e se for necessário tomar alguma ação corretiva para o processo. Na figura 1 podem-se observar os diferentes níveis dos principais elementos de representação da automação que vai desde o nível de processos físicos até o nível de gerência.

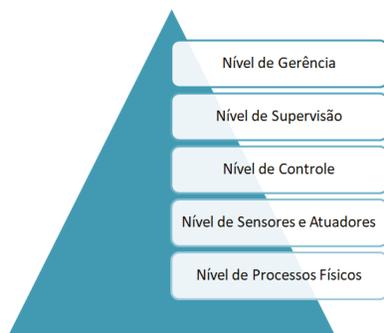


Figura 1 - Automação Industrial em níveis (Adaptado de Souza, 2005)

Para um sistema industrial, uma das grandes vantagens é a possível utilização de controladores e dispositivos digitais como *smartphones*, entre outros, com capacidade de processamento autônoma de uma forma geral juntamente com o uso computadores para o monitoramento de variáveis. Possibilitando assim, uma intercomunicabilidade entre todos os elementos de automação, criando um sistema de comunicação em rede, onde os equipamentos podem trocar informações de dados entre si.

No nível de processos físicos existem diferentes plataformas de aquisição de dados de processo, em destaque: os microcontroladores, com por exemplo o Arduino, os Controladores Lógicos Programáveis (CLP's) e as placas de aquisição de dados. O Arduino é uma plataforma *open source* de computação, cujo seu objetivo é disponibilizar um kit completo com regulamentadores de fonte e circuitos adicionais sobre uma única placa. A finalidade do Arduino é oferecer, sem restrições referentes à informação sobre seu funcionamento e construção, uma plataforma pronta para o desenvolvimento de protótipos

por um custo e tempo menor, em comparação ao que seria gasto para o desenvolvimento exclusivo de um projeto. A placa de aquisição de dados, por sua vez, é um dispositivo de entradas e saídas multifuncionais, contendo entradas e saídas analógicas e digitais, oferecendo funções básicas de aquisição de dados para aplicações de *data logging*, medições e experimentos. Por fim, o CLP é um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com as aplicações industriais. Este equipamento é bastante flexível e possibilita interface com outros dispositivos da fábrica.

O software Labview (*Laboratory Virtual Instruments Engineering Workbench*) da NI (*National Instruments*) é uma linguagem de programação gráfica que permite a simplificação e a integração do *hardware* para que o programador possa rapidamente adquirir e visualizar conjuntos de dados a partir de qualquer dispositivo de entrada e saída, podendo ser da NI ou de outros fornecedores de microcontroladores e CLP's (Controladores Lógico Programáveis). Através dos seus recursos pode-se montar projetos para medições e automação. O mesmo fornece acesso a uma ampla variedade de tecnologias para criar aplicativos distribuídos. A variável compartilhada (*shared variable*) é um importante passo em frente a simplificação da programação necessária para tais aplicações.

O aplicativo *Data Dashboard* permite criar ambientes de monitoramento portátil e customizados, por meio de aplicações realizadas no software da Labview. O aplicativo permite criar telas de monitoramento para exibir valores de variáveis compartilhadas publicadas na rede conhecido como (*network-published variables*) e indicadores implementado no serviço de WEB do Labview como, por exemplo: tabelas, medidores e caixas de texto. A aquisição dos dados pode ser feita através de *tablets* e *smartphones* para sistemas Android e IOS. Na figura 2, pode-se observar uma lógica no software Labview para comunicação com o aplicativo ao se compartilhar a variável DDVariable2 com o software *Data DashBoard*. No aplicativo *Data DashBoard* na *shared variable* insere-se o número do IP, permitindo a comunicação entre o aplicativo e o software.

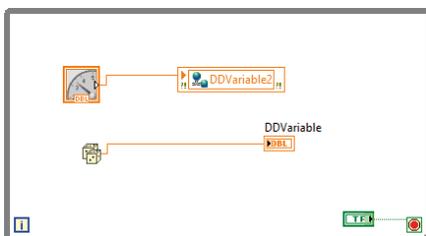


Figura 3 – Lógica de Comunicação Web no Labview

As ferramentas do software Labview na categoria *Web Server*, permitem configurações para o acesso remoto ao painel frontal do supervisor, o recurso *Web Publish Tool* permite disponibilizar o *layout* de página HTML para transmitir na *internet*.

Utilizando essa ferramenta é possível realizar alterações, tais como, configurações de título, cabeçalho e rodapé da página na internet, escolha do nome do arquivo em HTML, disponibilização de um endereço URL para acesso, entre outros. O software permite gerenciamento do acesso de usuários que possam acessar o painel frontal, delimitando assim o número de IP e o nome de usuário para conexão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho visa integrar distintos sistemas de aquisição de dados, dispostos em diferentes locais de monitoramento, disponibilizando estes dados numa única plataforma de monitoramento remoto via *browser* de internet, permitindo a visualização do painel frontal em outras redes de computadores. A figura 3 ilustra as principais partes que compõe o sistema proposto.

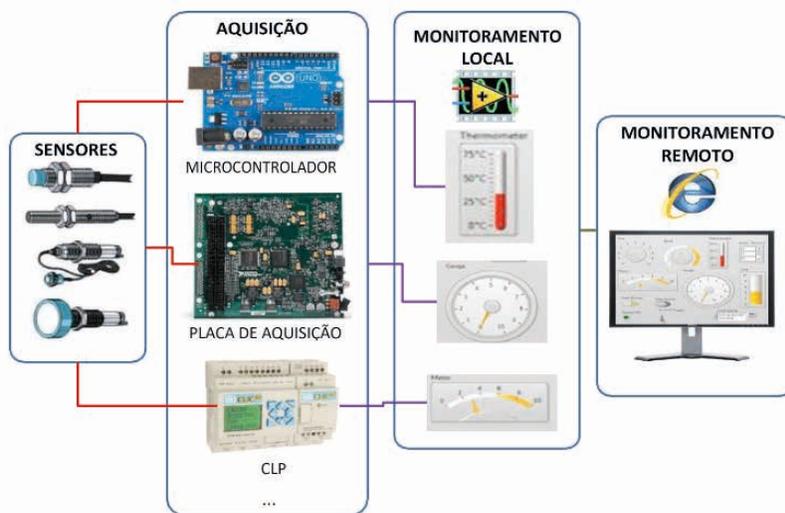


Figura 3 – Sistema de aquisição e monitoramento remoto

De acordo com a figura 3, os microcontroladores, os CLP's e a placas de aquisição realizam a leitura dos dados provenientes dos sensores e enviam para um computador com o *software* Labview instalado, a fim de monitorá-los com recursos próprios do software e enviá-los para plataformas de monitoramento *online* ou WEB.

Na primeira fase da pesquisa, desenvolveu-se a comunicação serial entre o software Labview e o microcontrolador Arduino, a leitura de sensores e desenvolvimento de tela gráfica no software Labview para visualização dos dados. Na segunda fase realizou-se a implementação da ferramenta *Web Publish Tool* do software Labview, a fim de direcionar a tela do supervisor para uma página HTML, permitindo o monitoramento remoto em

tempo real. Futuramente, pretende-se agregar outras formas de aquisição, como a placa de aquisição de dados e o CLP.

A comunicação serial entre o Arduino e o software Labview foi realizada com a instalação do *driver* NI-VISA da National Instruments (Figura 4). Com essa configuração tornou-se possível enviar e receber dados dos sensores envolvidos.

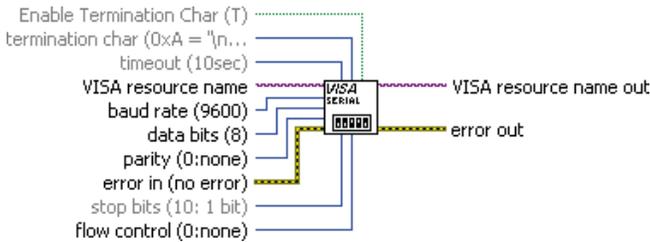


Figura 4 – Bloco de Comunicação VISA. (National Instruments)

Através do módulo NI-VISA, pode-se exemplificar uma lógica de funcionamento para acender um LED utilizando o Labview e o Arduino (Figura 5). Um *case structure* é responsável por ligar o LED e um outro é responsável por desligar. Adicionalmente, uma lógica em linguagem C foi inserida no Arduino, pois esta será responsável por enviar uma *string* ao Labview.

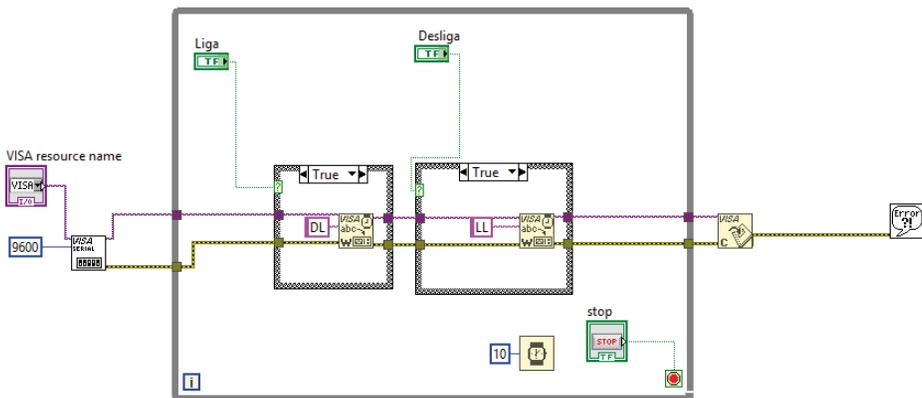


Figura 5 - Lógica de acionamento do LED. Adaptado de BARRETO (2012)

No software Labview através da função *Web Server* torna-se possível disponibilizar o painel frontal do sistema na *internet*. Enquanto que na função *Browser access* configura-se os números de IPs para acesso do computador servidor e para acesso de outros computadores. Nas figuras 6a e 6b são apresentadas as telas do Labview exemplificando estas configurações.

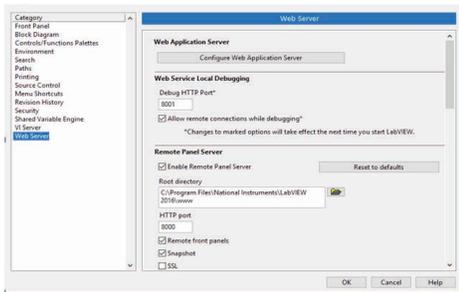


Figura 6a - Configuração para disponibilização

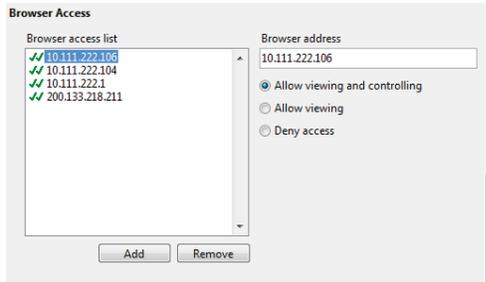


Figura 6b - Configuração para acesso

Após a realização dos códigos de programação e configurações no software Labview efetuou-se o monitoramento remoto dos dados. Na figura 7, pode-se observar a visualização do Painel Frontal do sistema em um *browser* de *internet*, esse painel tem uma atualização das informações a cada 2 segundos, conforme configuração. Outros computadores que estiverem na mesma rede podem visualizar as informações de forma remota e em tempo real.

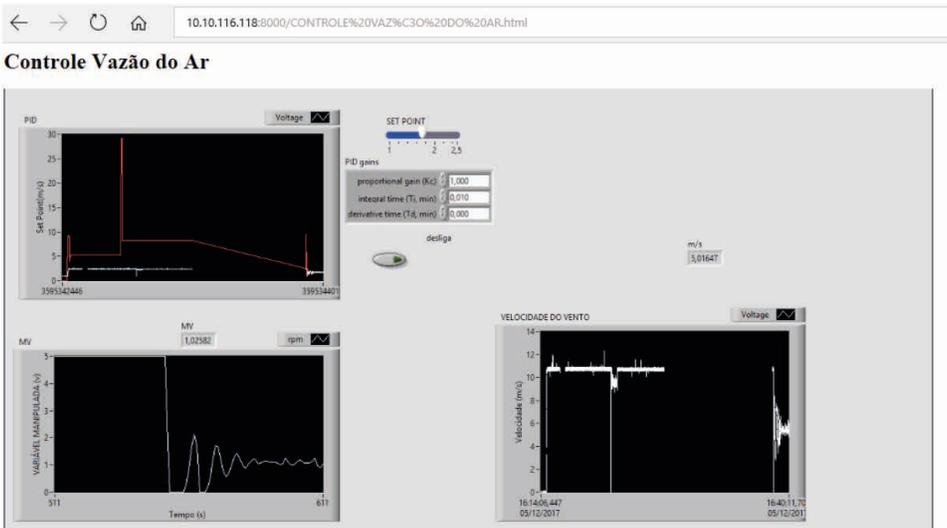


Figura 16 – Visualização do Painel Frontal no browser da internet

A tela do Painel Frontal também pode ser monitorada através da plataforma *mobile* no navegador padrão de acesso, sendo apenas necessário o endereço de disponibilização e do acesso à *internet*.

## RESULTADOS

Nesta primeira fase dessa pesquisa foi desenvolvida a comunicação entre o software Labview e o microcontrolador Arduino. Implementou-se uma lógica em linguagem C no Arduino para a leitura dos sensores e uma interface gráfica no software LabView para a visualização dos dados. Além disso, realizou-se um estudo sobre variável *shared variable* do software Labview para disponibilização dos dados em uma plataforma WEB.

Os resultados deste estudo indicaram algumas vantagens pelo uso da plataforma adotada, destacando-se o baixo custo do sistema de aquisição de dados pela utilização do microcontrolador Arduino e a rapidez e facilidade de implantação proporcionada pelo pacote de ferramentas disponíveis no *software* Labview.

Nesta segunda fase do projeto foi desenvolvido um estudo sobre compartilhamento com a *internet* utilizando o próprio software Labview e um computador funcionando como servidor central e a disponibilização dos dados via rede *Wi-Fi* e acesso local. Neste caso, aponta para o software Labview como uma solução viável e que permite visualização remota da tela principal por outros computadores e potencias clientes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento dos dados de processo de forma *online* e acessível em qualquer lugar é uma necessidade que muitas empresas estão buscando atualmente. O presente trabalho apresenta um sistema baseado no *software* Labview integrado com diferentes plataformas de aquisição para a realização desta tarefa. Estudos preliminares apontam a plataforma utilizada como uma solução viável, na qual torna o ambiente de programação extremamente poderoso e versátil para os mais diversos tipos de processos industriais.

O estudo atual limitou-se na comunicação do microcontrolador Arduino e com software Labview. Como ações futuras, pretende-se integrar outros tipos de equipamentos para coleta de informações, como a placa de aquisição de dados e o Controlador Lógico Programável.

## REFERÊNCIAS

BARRETO J., Camilo de Lellis. **Controlando Arduino pelo Labview - Comunicação RS-232 (Serial USB)**. 2012. Disponível em: <http://labdegaragem.com/profiles/blogs/controlando-arduino-pelo-labview-comunica-o-rs-232-serial-usb>. Acesso em: 03 abr. 2017.

CORPORATION, NI. **Conceitos Gerais de Comunicação Serial**. 2015. Disponível em: <http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/32679C566F4B9700862576A20051FE8F>. Acesso em: 02 maio 2017.

FAVARETTO, F. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de Fábrica**. São Carlos, SP, 2001. Doutorado (Engenharia Mecânica) PPGEM, Universidade de São Paulo (USP). Acesso em: 01 Jul. 2017.

FONTENELE, D. M.; DORO, M. M.; AZEVEDO, M. F. **Gerenciamento de dados de processo via internet**. In: 8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2017, 2017, Cubatão. I JORNADA DO IFSP – SUBMISSÃO DE TRABALHOS, 8º CONGRESSO DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFSP, 2017.

GARCIA, R. F. et al. **Programa computacional para aquisição de dados para avaliação de máquinas agrícolas**. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662003000200032&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662003000200032&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 19 mar. 2017.

NATIONAL INSTRUMENTS. **Conecte o LabVIEW a qualquer CLP utilizando OPC**. Nov 21, 2012. Disponível em: <http://www.ni.com/tutorial/7450/pt/>. Acesso em: 27 mai. 2017.

SILVA, W. S.; FERNANDES, R. F.. **Análise de sistema de aquisição de dados para controle de processos**. 2016. Disponível em: [http://www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos/ceel2016\\_artigo137\\_r01.pdf](http://www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos/ceel2016_artigo137_r01.pdf). Acesso em: 17 fev. 2017.

SOARES, F. M.; MATOS, R. F.. **Consolidação das práticas de monitoramento e otimização de projetos de servidores para permitir o crescimento inteligente das organizações a baixos custos**. 2013. Disponível em: [http://www.ufjf.br/eduardo\\_barrere/files/2013/11/TCC-Fabio-Rodrigo.pdf](http://www.ufjf.br/eduardo_barrere/files/2013/11/TCC-Fabio-Rodrigo.pdf). Acesso em: 06 jun. 2017.

SOUZA, R. B. **Uma arquitetura para sistemas supervisórios industriais e sua aplicação em processos de elevação artificial de petróleo**. 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/15444>. Acesso em: 19 mar. 2017.

VILLARIM, A. W. R. **Desenvolvimento de sistema supervisório para dispositivos computacionais portáteis**. 2016. Disponível em: [http://www.cear.ufpb.br/arquivos/cgee/TCC/TCC\\_-\\_ANDRÉA\\_WILLA\\_RODRIGUES\\_VILLARIM.pdf](http://www.cear.ufpb.br/arquivos/cgee/TCC/TCC_-_ANDRÉA_WILLA_RODRIGUES_VILLARIM.pdf). Acesso em: 26 fev. 2017.