

## AUTOMAÇÃO DE IRRIGAÇÃO VIA WIRELESS USANDO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL

**Alex Mateus de Oliveira Assis**

Graduando em Engenharia Elétrica,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Leonardo Pedro de Farias**

Graduando em Engenharia Elétrica,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Thalyta Carvalho Nascimento**

Graduanda em Engenharia Elétrica,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**André Aparecido Leal de Almeida**

Esp. em Segurança Cibernética – IGTI  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Gisele Aparecida de Souza**

Doutora em Ciência dos Materiais – FEIS/UNESP  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Mariana Costa Falcão**

Mestra em Engenharia Elétrica – UNESP  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Vinícius Paggioli de Carvalho**

Mestre em Engenharia Mecânica - UNESP  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Richard Vieira do Espirito Santos**

Graduado e Esp. em Engenharia Mecatrônica – UniSALESIANO  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

**Thiago Raniel**

Mestre em Engenharia Elétrica (Automação) – UNESP;  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é descrever estratégias de automação e supervisão de processos controlados por CLP no sistema de irrigação de 70 quilômetros da Usina IPÊ, localizada no município de Nova Independência-SP, utilizando a tecnologia de conexão sem fio (wireless). Visto que o sistema atual consiste no seu controle manual dos dispositivos e sensores, este trabalho busca utilizar a rede wireless para realizar a conexão direta do CLP com os demais dispositivos, possibilitando realizar uma manipulação local atuando se/quando necessário. A automação no processo de irrigação, diferente da mecanização (acionamento manual), permite o acionamento dos dispositivos e supervisão de processos controlados automaticamente por um controlador lógico. O CLP (Controlador Lógico Programável) possui a característica de ser flexível e possibilita a inversão de entradas de sensores discretos (pressão de Poços e nível de tanque) e saída de controle, permitindo a interface com vários dispositivos (bombas, válvulas, relés). Além disso, utiliza a tecnologia wireless (conexão sem fio), que permite a conexão de diferentes dispositivos móveis ou

fixos sem a necessidade de utilizar conexão de cabos por meio de equipamentos que usam radiofrequência (comunicação via ondas de rádio) ou comunicação infravermelho. A comunicação do CLP com os demais dispositivos através da rede wireless possibilita realizar as atividades de automação e adquirir dados, além de permitir operação assistida, acesso a dados móveis, incluindo ordens de trabalho e automação quando necessário, permitindo eficiente interação com o processo.

**PALAVRAS-CHAVE:** irrigação; controlador lógico programável (CLP); conexão sem fio *wireless*.

## 1 INTRODUÇÃO

O manejo de irrigação é uma prática que consiste em maximizar o crescimento e obter altas produtividades em plantações.

Melhorar a determinação do momento e da quantidade de água empregada em cada irrigação é uma necessidade cada vez mais expressiva no meio agrícola.

Embora sistemas com acionamentos manuais tenham se mostrado eficientes ao longo dos anos, a evolução de técnicas em busca de patamares mais elevados proporcionou a diminuição de custos operacionais, melhoria das condições de operação e simplificação das instalações, inevitavelmente fez com que sistemas manuais ficassem obsoletos por possuírem recursos limitados e com baixa velocidade se comparado à atuação de controladores lógicos.

A automação no processo de irrigação, diferente da mecanização (acionamento manual), permite o acionamento dos dispositivos e supervisão de processos controlados automaticamente por um controlador lógico.

O CLP (Controlador Lógico Programável) possui a característica de ser flexível e possibilita a inversão de entradas de sensores discretos (pressão de Poços e nível de tanque) e saída de controle, permitindo a interface com vários dispositivos (bombas, válvulas, relés).

Além disso, utiliza a tecnologia *wireless* (conexão sem fio), que permite a conexão de diferentes dispositivos móveis ou fixos sem a necessidade de utilizar conexão de cabos por meio de equipamentos que usam radiofrequência (comunicação via ondas de rádio) ou comunicação infravermelho.

A comunicação do CLP com os demais dispositivos através da rede *wireless* possibilita realizar as atividades de automação e adquirir dados, além de permitir operação assistida, acesso a dados móveis, incluindo ordens de trabalho e automação quando necessário, permitindo eficiente interação com o processo.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é descrever estratégias de automação e supervisão de processos controlados por CLP no sistema de irrigação de 70 quilômetros da Usina IPÊ, localizada no município de Nova Independência-SP, utilizando a tecnologia de conexão sem fio (*wireless*).

Visto que o sistema atual consiste no seu controle manual dos dispositivos e sensores, este trabalho busca utilizar a rede *wireless* para realizar a conexão direta do CLP com os demais dispositivos, possibilitando realizar uma manipulação local atuando se/quando necessário.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Elementos do Projeto

O projeto é realizado sobre uma estrutura relativamente simples, onde alguns elementos são fundamentais, os quais serão descritos a seguir.

#### 3.1.1 Fonte de Matéria-Prima Para Irrigação

A captação ocorre diretamente do tanque de vinhaça, advindo do processo de destilação.

#### 3.1.2 Sistemas de Bombeamento

Duas bombas localizadas na destilaria enviam a vinhaça para o reservatório Serenata e para o reservatório da casa de bomba 1 (EB1).

#### 3.1.3 Casa de Bombas

Necessário para gerar a pressão de irrigação, constituído por motores e válvulas.

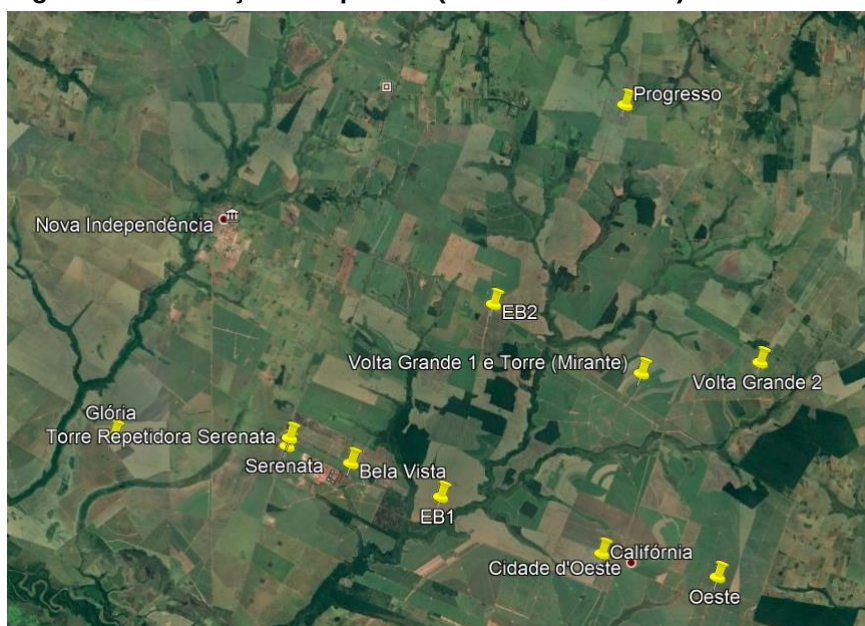
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Sistema de Irrigação Antes da Automatização

De modo geral, para se bombear a vinhaça para qualquer um dos pontos, o operador responsável tinha que ir até a casa de bombas, fazer a manobra de

válvulas e ligar o motor referente ao destino comunicado. Não obstante, os funcionários dos demais pontos tinham que ir aos tanques verificar de hora em hora os níveis de vinhaça e comunicar através do rádio ao operador da casa de bombas 1 (onde todo o conteúdo da vinhaça se concentra). Contudo, são oito pontos que se comunicam com a casa de bombas 1 para solicitar bombeamento da captação, sendo eles: Oeste, Califórnia, Volta grande, Volta grande 2, Casa de bombas 2, Bela vista, Serenata e Glória, como identificado na Figura 1.

**Figura 1. Localização dos pontos (marcador amarelo).**



**Fonte:** Extraído de Google Earth.

Vale ressaltar que era necessário em cada ponto indicado o monitoramento 24 horas por dia, ou seja, eram necessários três turnos contínuos em nove pontos só para se fazer o processo, que totaliza 70 Km de irrigação.

#### 4.1.1 Exemplo

Quando o colaborador do ponto Glória verificava que o nível do reservatório naquele ponto estava baixo, se comunicava com o colaborador responsável pela casa de bombas através do rádio, este fazia a manobra de válvula e bombeava a vinhaça para o ponto Glória.

## 4.2 Sistema de Irrigação Automatizado

O projeto desenvolvido é um sistema de irrigação automatizado a longas

distâncias.

Em um ponto definido como COA (Centro de Operações Agrícolas) que se encontra no prédio da balança, um operador por turno, através de um computador, controla todo o sistema.

O Controlador lógico programável (CLP) realiza todas as ações, se comunicando com todos os instrumentos e fazendo todo o sistema funcionar em harmonia.

Em cada ponto foi instalado uma torre com 1 *switch* e 2 antenas, visto que uma recebe e a outra envia sinal.

Todas as antenas estão coordenadas propositalmente em forma de anel, garantido desta forma dois caminhos para a comunicação, impedindo assim que o sistema pare caso uma das antenas apresente falhas.

#### 4.2.1 Composição do Sistema de Automação

O sistema de automação é composto por outros quatro sistemas.

##### 4.2.1.1 Sistema de Controle

Tem como objetivo principal o funcionamento autônomo do sistema e sua principal função é fazer a leitura dos sensores de níveis dos tanques e indicar quais válvulas estão abertas ou fechadas e quais motores e ramais de irrigação estão em operação. Quando necessário o operador pode intervir no sistema em modo manual.

##### 4.2.1.2 Sistema de Medição

Possibilita visualizar todas as variáveis dos reservatórios, assim o CLP ou o operador pode realizar ações para o controle desse processo.

##### 4.2.1.3 Sistema de Atuação

Este utiliza o sistema medição para tomar as decisões cabíveis.

##### 4.2.1.4 Sistema de Supervisão

Indica tudo que está ocorrendo no processo garantindo assim ao operador o total domínio e ação sobre o sistema.

### 4.3 Equipamentos Utilizados Para a Realização do Projeto

Para a execução do projeto foram utilizados os seguintes equipamentos: (i)

PLC *Allen Bradley RSLogix 5000*; (ii) Cartões de Entradas Analógicas; (iii) Cartões de Saídas Analógicas; (iv) Cartões de Entradas Digitais; (v) Cartões de Saídas Digitais; (vi) Disjuntores; (vii) Relés; (viii) Fusíveis; (ix) Motores *Weg*; (x) Inversores *Allen Bradley* e *Weg*; (xi) Válvulas Eletromecânicas; (xii) *Switchs*; (xiii) Antenas *Power Beam* da *Ubiquiti*; (xiv) Sensores de níveis Ultrassônicos; (xv) Sensores de temperaturas; (xvi) *No-Breaks*; (xvii) Câmeras 3 MP *Intelbras*; e (xviii) Nvr's.

Todos esses equipamentos estão ligados em uma mesma rede *ethernet*, sendo possível controlá-los e monitorá-los em todos os momentos.

## 5 CONCLUSÕES

A realização da automação do sistema de regadura da usina IPE trouxe uma nova perspectiva de trabalho no quesito irrigação. Agora melhor administrada e monitorada, será capaz de render melhores resultados.

Sendo este um sistema automatizado e integrado com um sistema supervisor que funciona com eficiência e segurança, permite o manejo e supervisão da irrigação de pequenas e grandes áreas em qualquer horário do dia, em especial no período noturno, sem a necessidade de manter um funcionário para realizar a atividade, diminuindo assim o trabalho manual.

Embora tenha custado certo investimento inicial, o seu incremento de eficiência e simplicidade de se operar o manejo da irrigação nesse novo sistema supre a demanda de exploração de forma racional, permitindo uma otimização de recursos e contribui para a conservação do meio ambiente, garantindo que o fluido não ultrapasse o nível máximo dos tanques e contamine o lençol freático.

Em suma, o projeto aqui apresentado garante precisão, eficiência e segurança, além de possibilitar controle total das funcionalidades e atividades cotidianas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. L. T. Seleção do Sistema de Irrigação. 1. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo (Embrapa Milho e Sorgo, Circular técnica, nº14), 2001.

ARTHAS, K. Tutorial Wireless. 2004. Disponível em: <http://www.babooforum.com.br/idealbb/view.asp?topicID=269602> . Acessado em:

23/08/2019

AZEVEDO, H. M. Irrigação localizada. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 12(139):40-53. 1986.

CAPELLI, A. "CLP Controladores lógicos programáveis na prática". São Paulo: Antenna. 2007

CEMIG. Estudo de Otimização Energética. Belo Horizonte, 1993. 22p.

CHRISTOFIDIS, D. Recursos Hídricos e Irrigação no Brasil. Brasília: CDS – UnB, 1999.

COELHO, E. F.; FILHO, M. A. C.; OLIVEIRA, S. d. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. Bahia Agrícola, v. 7, n. 1, p. 57-60, 2005.

MEYER, G. L. Controle de sistemas de irrigação com monitoramento via programação. 2005. 79 f. Monografia de graduação em Engenharia de Controle e Automação, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2005.