

SISTEMA AUTOMATIZADO DE CAPTAÇÃO E ABASTECIMENTO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE PROPRIEDADE RURAL E PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS INSTALADOS

Wilson de Souza Claudino¹, José Benedito Leandro²

¹Graduando em Tecnologia em Agronegócio, pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu, e-mail: wilsonmanutencao1@gmail.com

²Docente da Fatec Botucatu, e-mail: jose.leandro@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O presente texto apresenta um projeto automatizado de captação e abastecimento de reservatório de água de propriedade rural. Seu foco principal é a automação visando proteção eletro-hidráulica de equipamentos como bombas e motores de captação, elevação e distribuição de água para uso rural na irrigação de culturas, abastecimento de água para o trato de animais, considerando a proteção do equipamento em termos elétricos e mecânicos na sua unidade rural e evitar a queima e o funcionamento inadequado do equipamento. Através desse experimento eletromecânico tem-se o objetivo de maximizar o uso do equipamento na coleta de águas. O projeto demonstrou-se eficiente e eficaz ao atender às demandas por redução de perdas energéticas e prevenção de prejuízos com quebras de equipamentos, bem como a oferta de água de modo estável para a propriedade rural.

Palavras-chave: Automação. Inovação tecnológica. Tecnologia de baixo custo.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios das pequenas propriedades rurais é implantação de sistemas tecnológicos de baixo custo para a realização de atividades básicas como abastecimento de água e infraestrutura para o consumo humano, o consumo de animais e irrigação de lavouras, um grande gargalo do agronegócio.

A automação eletromecânica envolve o uso de sistemas eletro eletrônicos e mecânicos para controlar e automatizar processos industriais e sistemas, substituindo a necessidade de intervenção manual. Ela integra componentes eletrônicos, sensores, atuadores, e controladores para realizar interagir tarefas importantes de forma mais eficiente, precisa e sem a necessidade de intervenção constante de operadores humanos, é a aplicação de sistemas de controle eletroeletrônicos para automatizar operações de máquinas e processos, aumentando a eficiência e reduzindo os erros humanos, garantindo maior precisão e eficiência.

O autor deste trabalho atravessa essa mesma problemática e esteve diante do desafio de construir alternativas viáveis para solucionar estes problemas com estudo e inovação tecnológica de baixo custo. A implantação do projeto aborda a união de algumas

tecnologias conhecidas, associadas às experiências pessoais em automação eletromecânica para um sistema automatizado para a propriedades rural. O principal foco da implantação é a proteção dos equipamentos de captação de água e nesse contexto serão abordados os detalhes desse sistema automatizado a sua eficácia na proteção de conjunto de captação de água, de modo seguro e confiável em sua propriedade rural garantindo maior conforto aos moradores. Testezlaf (2017) aponta o sistema automatizado como ferramenta de educação aplicável e sustentável em escolas públicas e outras instalações.

Segundo Borges (2021), projetos de automação visando a redução do desperdício de água e eficiência tecnológica, podem vir de experimentos para fazer da automação, o controle através de em um sistema de captação de água para reservatório rural.

Tudo começa com a rotina do dia a dia, cheia de dificuldades, de prejuízos sofridos, gastos e custos. Então, surge a ideia de como proteger um equipamento hidráulico, visando a possível falta de água. No caso de não ter água para bombear, como acionar e monitorar o funcionamento de uma bomba de água em condições não próprias ao seu funcionamento?

O primeiro passo foi fazer um levantamento das ocorrências e depois desenvolver o funcionamento, para que o equipamento trabalhe nas condições favoráveis de perfeito funcionamento e perfeita proteção automática nos casos citados acima. Então, foi elaborado um diagrama elétrico, um desenho técnico usando a imaginação de como teria que ser o funcionamento para aquelas condições, e após isso, foi elaborado a montagem do painel de comandos elétricos. De acordo com o diagrama, juntou-se os dispositivos elétricos e eletrônicos e suas associações elétricas.

O projeto envolveu a construção de um conjunto de inovações na propriedade com painel de comando. O painel de comando é uma caixa (geralmente metálica) que contém componentes elétricos e eletrônicos para controlar, monitorar e proteger sistemas e equipamentos, como motores e processos industriais. Ele centraliza a distribuição de energia e permite a operação manual ou automática de máquinas, garantindo segurança e eficiência nas instalações e equipamentos movidos a eletricidade.

Na obra de Silva (2019), o resultado do sistema aplicado a partir da construção de um painel elétrico automático para operação de reservatórios rurais de distribuição de água e redução de perdas nas redes hidráulicas foi de grande excelência para suas aplicações.

O objetivo deste trabalho é, portanto, apresentar o sistema automático de captação e elevação d'água implantado em uma propriedade rural de Pereiras, SP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais usados foram um painel metálico 40cm / 25cm; 2 contadores de potência com contatos NA/NF; bobina magnética 220V CA; um temporizador eletrônico de 220V AC; um relê de nível eletrônico 220V AC; dois eletrodos feitos de inox; um relê de acionamento que funciona por wifi, para acionamento a longa distância; e uma câmera wifi, para monitorar o fluxo de água na entrada do reservatório.

Todos esses dispositivos eletrônicos foram montados associados ao painel de controle elétrico e do lado de fora, a câmera para visualizar o fluxo de água que entra.

Um conjunto de bomba hidráulica para captação de água é um equipamento mecânico que usa energia elétrica para mover água de um local como um poço, rio ou lençol freático, para outro ponto de forma contínua, aumentando a pressão e/ou o nível do líquido. Ele é composto pelo motor, o corpo da bomba e seus componentes internos, que trabalham para absorver a água e impulsioná-la através de uma rede de tubulações para abastecimento doméstico, irrigação ou outras aplicações rurais e industriais, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Conjunto bomba hidráulica e motor



Fonte: Mercado Livre (2025a).

Contadores são dispositivos eletromecânicos que permitem o acionamento de cargas que exigem correntes maiores, funcionam como interruptores para os equipamentos de maior potência, garantindo maior vida útil aos equipamentos e permitindo também que sejam controlados à distância, para acionar equipamentos de maiores potências pelo celular. Como motores é possível conectar um Bluelux Switch a um contator. Unindo o módulo Bluelux controlado por aplicativo ao contator, que aciona o equipamento elétrico, obtém-se ainda mais facilidade e segurança para seus acionamentos, além de poder usar todas as funções de automação. Vide as Figuras 2a e 2b.

Figura 2a - Contator magnético Meba C3RT1034



Fonte: Meba Electric Co. Ltda (2025).

Figura 2b - Mini Contatora Tiwa



Fonte: Mercado livre (2025b).

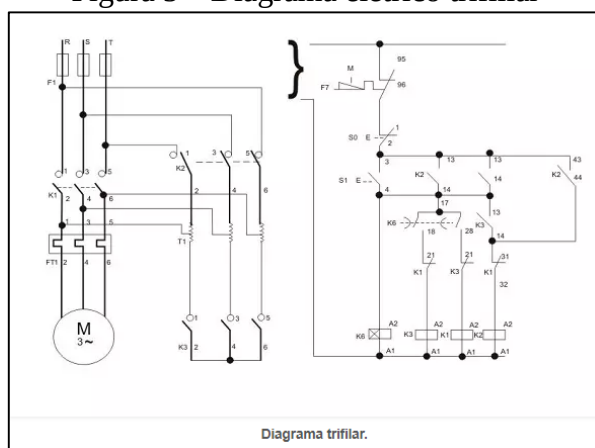
Um relé temporizador (Figura 3), é um componente eletromecânico que controla a abertura ou o fechamento de um circuito elétrico por um período de tempo pré-definido. Ele é usado na automação para criar atrasos ou sequências temporizadas, como em sistemas de controle de motores e processos industriais. Ao receber um sinal de entrada, o relé espera um tempo específico antes de ativar ou desativar seus contatos, garantindo maior eficiência e controle em diversas aplicações.

Figura 3 - Relé Temporizador



Um diagrama elétrico (ou esquema elétrico) é uma representação gráfica de um circuito elétrico ou eletrônico, utilizando um conjunto de símbolos padronizados para ilustrar como os componentes são conectados e interagem num sistema. Este documento técnico é crucial para projetar, analisar e fazer a manutenção de instalações elétricas, pois fornece uma visão clara e técnica das ligações e do funcionamento do circuito, conforme a Figura 5.

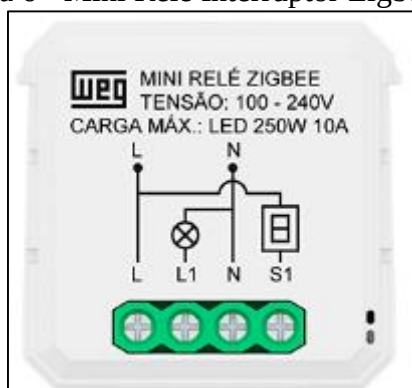
Figura 5 – Diagrama elétrico trifilar



Fonte: Mattede (2025).

Com o Mini relé interruptor Zigbee (Figura 6), é possível criar cenas, agendamentos e controlar as luzes remotamente pelo aplicativo WEG Home ou por comando de voz, utilizando a Alexa ou o Google Assistente. Além disso, seu design compacto facilita a instalação do dispositivo em caixas 4×2.

Figura 6 - Mini Relé Interruptor Zigbee wifi



Fonte: WEG (2025).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 7 apresenta o painel elétrico construído com os materiais listados anteriormente. A partir dele foi possível atingir o objetivo proposto e satisfazer as necessidades da propriedade rural.

O diagrama elétrico que forma o circuito e associações elétricas conectado aos dispositivos formaram o esperado: a proteção eletro hidráulica com uma eficiência espetacular na proteção do conjunto de captação monitoração do sistema de captação de água para propriedades rurais no uso diário para aplicações do campo. O mesmo sistema pode ser implantado em outras realidades, inclusive indústrias.

Figura 7 – Conjunto de painel elétrico



Fonte: O próprio autor (2025).

São apresentados neste trabalho, a automação e otimização para sanar o problema de funcionamento irregular do conjunto motor-bomba do sistema principal de captação e elevação para o abastecimento de reservatório de água de propriedade rural comparados com a operação manual. Foi analisado o seu desempenho para oferecer soluções aos sistemas de captação de água em regiões que estão a um nível muito baixo de automação, focando em alta eficiência hídrica. Esses processos tendem a resultar em um benefício com a redução de manutenção dos equipamentos e uma melhor qualidade no sistema de abastecimento do reservatório de água.

Foram dias de pesquisas e testes-experiências para chegar a um resultado que atendesse aquela necessidade do equipamento e ao final conseguiu-se obter a eficiência desejada de forma comprovada, com testes em campo evidenciando a maximização do sistema hidráulico que funciona eletronicamente. Ele está programável, com acionamento manual e automático; com acionamento por wifi, e monitoramento de fluxo de água. Acrescentou-se também uma câmera de segurança a esse conjunto que foi montado e está em uso na propriedade rural atuando perfeitamente. Salienta-se que esse dispositivo pode

ser ainda aperfeiçoado, visando sua eficiência a 100 %, com sensores capacitivos para líquidos dependendo de suas aplicações.

4 CONCLUSÕES

Com este trabalho fica evidenciado que é possível automatizar de uma forma eficiente os seus equipamentos hidráulicos, pois, são equipamentos que em trabalho mecânico irregular podem resultar em consideráveis prejuízos e manutenções com elevado custo. A intenção foi oferecer uma visão geral sobre a construção do sistema automatizado de baixo custo e o seu funcionamento.

O objetivo de proteger o sistema e gerar economia com a redução de manutenções corretivas das bombas por meio de sistema automatizado, evita que o acionamento das bombas quando não houver água suficiente na cisterna; impede seu acionamento a seco; aumenta a sua eficiência no que compõe a forma de captação e abastecimento de reservatórios rurais, e também industriais.

O resultado foi positivo e isso aponta a importância, a viabilidade e a segurança do sistema para a área rural. Estudos com novas tecnologias contribuem para a prática profissional, para o conhecimento amplo sobre o tema proteção eletro hidráulica através da automação. O equipamento está em funcionamento na propriedade rural de Pereiras, SP.

Os materiais utilizados e as metodologias em tempos disponíveis podem ser modificados, bem como outras questões de melhoramento científico-tecnológicas aprimoradas em futuros desenvolvimentos em eletromecânica e eletroeletrônica, através de dispositivos eletrônicos mais modernos e novos lançamentos, enriquecendo o conhecimento de todos ligados ao agronegócio ou não, e podendo deixar um legado para as próximas gerações.

5 REFERÊNCIAS

BORGES, T. S. Sistema para automação e manejo da irrigação de baixo custo. 2021. Disponível em: <<https://www2.feis.unesp.br/irrigacao/curso2.htm>>. Acesso em: 04 mar. 2025.

MATTEDE, H. **Diagramas elétricos**. 2025. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/diagramas-eletricos/>. 2025. Acesso em: 10 set. 2025.

MEBA ELECTRIC CO. LTDA. **Contator magnético Meba C3RT1034**. 2025. Disponível em: <https://www.meba.net/meba-magnetic-contactor-diagram-c3rt1034/>. Acesso em: 10 set. 2025.

MERCADO LIVRE. **Bomba Centrífuga Dancor 51-30 Tjm 1.1/2 7-5cv Trifásica 220**. 2025a. Disponível em: <https://www.mercadolivre.com.br/bomba-centrifuga-dancor-51-30-tjm-112-75cv-trifasica-220/p/MLB51396980>. Acesso em: 10 set. 2025.

MERCADO LIVRE. **Mini Contatora 9a 220v Tiwa Contator 50/60 Hz Lc1k-0910m7**. 2025b. Disponível em: <https://encurtador.com.br/8xwnk>. Acesso em: 10 set. 2025.

MERCADO LIVRE. **Temporizador Ay 60s 220vca – Coel**. 2025c. Disponível em: <https://www.mercadolivre.com.br/temporizador-ay-60s-220vca--coel/up/MLBU3152150988>. Acesso em: 10 set. 2025.

PROGRILL IND. E COM. DE UTENSÍLIOS EM METAL E MADEIRAS LTDA. **Barra 8mm Maciça - Inox 304 (Par)**. 2025. Disponível em: <https://www.progrill.com.br/pagina-de-produto/barra-8mm-maci%C3%A7a-inox-304-par>. Acesso em: 10 set. 2025.

SILVA, J. P. S. **Modelo de sistema de automação aplicado à operação de redes de abastecimento hídrico**. 2019. 141f. Dissertação (Mestrado Profissional em Energia Elétrica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27502>. Acesso em: 10 ago. 2025.

TESTEZLAF, R. Irrigação: Métodos, Sistemas e Aplicações. Faculdade de Engenharia Agrícola Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2017. Disponível em: https://www.feagri.unicamp.br/irrigacao/index.php?option=com_attachments&task=download&id=47. Acesso em: 13 mar. 2025.

WEG. **Mini Relé Interruptor Zigbee**. 2025. Disponível em: <https://www.weg.net/weghome/produto/mini-rele-interruptor-zigbee/>. 2025. Acesso em: 10 set. 2025.