

AUTOMAÇÃO APLICADA A JARDINAGEM: UM ESTUDO DE CASO EM UMA RESIDÊNCIA NA CIDADE DE AREIA BRANCA.

Edcleuson de Sousa Cunha¹

Resumo: Se tem discutido muito sobre a importância da automação nos dias atuais, desde empresas e indústrias até mesmo nos problemas cotidianos. Diante disso, o presente estudo abordou um problema da falta de irrigação nas plantas devido à ausência dos moradores, de modo que foi desenvolvido uma forma de automatizar esse processo reutilizando alguns equipamentos de fácil acesso, onde foi possível controlar a vazão de água por um determinado período de tempo. O dispositivo utilizado constitui de um controlador digital de ciclos, uma fonte conversora de tensão, fios, conectores, tubos flexíveis e uma válvula solenoide. Com ele foi possível fazer a irrigação conforme a demanda da residência e preferências do morador.

Palavras-chave: automação; jardinagem; irrigação.

1. INTRODUÇÃO

A humanidade desde os seus primórdios tem buscado melhorar os métodos de produção objetivando a otimização de custos e do tempo de fabricação, o aumento da qualidade, diminuição do esforço físico, dentre outros. A automação tem ganhado força ultimamente na conquista destas e outras demandas seja na indústria, comércio, residências, etc.

Outros benefícios da automação são a redução do número de ciclos de produção, menor custo com mão de obra, aumento da qualidade e produtos mais consistentes (GROOVER, 2010)[1]. A origem da palavra automação vem do grego *autômatos* que significa “mover-se por si” ou “que se move sozinho”. Dessa forma, a automação consiste em conjunto de processos automáticos que controlam mecanismos para executarem tarefas.

Pode-se ainda afirmar que a automação está ligada a ideia de um sistema que se utiliza de técnicas mecânicas e/ou computadorizada para se atingir as exigências dos diversos sistemas produtivos. A automação mecanizada predomina nas indústrias através do uso de sensores, softwares e sistemas mecânicos, principalmente nas linhas de montagem (GROOVER, 2010)[1].

Historicamente a automação tem seu início desde a antiguidade. A primeira tentativa de facilitar as tarefas cotidianas data do período aproximado de 3500 a.c com a criação da roda em uma placa de argila encontrada na cidade-Estado de Ur, que atualmente corresponde a Iraque (NAVARRO, 2018)[2].

Considerando a linha do tempo, a automação possui quatro fases ou períodos, focados principalmente na industrialização. A primeira fase ou primeira revolução industrial tem seu início no ano de 1780 com a máquina a vapor de James Watt a qual foi empregada na indústria têxtil, nas locomotivas e embarcações.

Em 1870 inicia-se a segunda revolução industrial. Essa segunda fase foi marcada pelo uso da energia elétrica para acionar as linhas de produção e expansão da produção em série. A indústria automobilística foi uma das que mais cresceram neste período.

A terceira revolução industrial ou indústria 3.0 data do ano de 1960. Essa terceira fase caracterizou-se pelo avanço da eletrônica, dos sistemas computadorizados e robóticos para manufatura. Tarefas complicadas ou que exigiam um grande esforço físico e mental passaram a ser executadas mais rapidamente e com eficiência.

A quarta fase ou indústria 4.0 inicia-se em 2010. Essa fase atual é marcada por sistemas complexos, os chamados cyber-físicos, por processos de manufatura descentralizados e principalmente pela aplicação da internet das coisas. É aqui que as tecnologias de automação residencial ganham maior alcance na sociedade, seja por novas tecnologias ou por custeio barato, tornando-as mais acessíveis.

A sociedade evolui continuamente e com isso suas necessidades e maneiras de realizar as diversas atividades. No ambiente do lar, essas mudanças também estão presentes no cotidiano. Os aparelhos domésticos tem ganhado força nas mais variáveis tarefas.

O avanço da tecnologia tem propiciado o atendimento dessas demandas e estão cada vez mais presentes nos lares das pessoas. A automação residencial tem ocupado posição de destaque na sociedade e alcança um maior número de casas a cada dia, até mesmo nos lares mais humildes[3].

Em vários países observa-se a tendência na aplicação de tecnologias para facilitar as tarefas de natureza manual, principalmente àquelas presentes nas residências (SOUSA NETO, 2021)[4]. Conforme uma pesquisa da Fortune Business Insights[5], a previsão de faturamento até 2028 com o mercado de automação residencial passará dos atuais US\$ 72,30 bilhões para US\$ 163,24 bilhões. Isso representa um crescimento de 12,3% anual no período

2021-2028.

No Gráfico 01 é possível observar a distribuição mundial relativa as residências com algum tipo de automatização em 2021. Enquanto os EUA lideram com 24 milhões de residências com automação o Brasil possui apenas 300 mil casas.

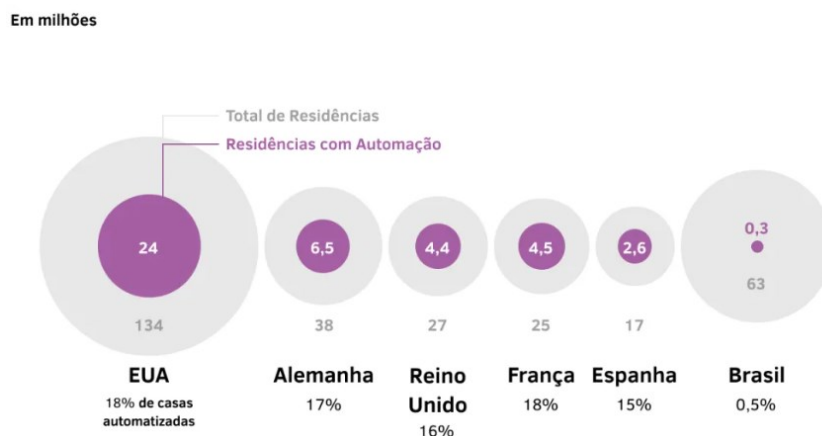


Gráfico 01. Automação residencial no mundo em 2021. (Portal Finder)[6]

2. JUSTIFICATIVA

Segundo a AURESIDE (Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial) as áreas com a maior expectativa de crescimento na automação são: segurança, gerenciamento de energia, entretenimento, eletrodomésticos inteligentes, controle e conectividade, e ainda conforto e iluminação. No Gráfico 02 observa-se que o sistema tecnológico mais requisitado no Brasil em 2018 foi o controle de iluminação com 76%. Os sistemas de irrigação, objeto principal deste trabalho, representaram 7% da demanda nacional no referido ano.

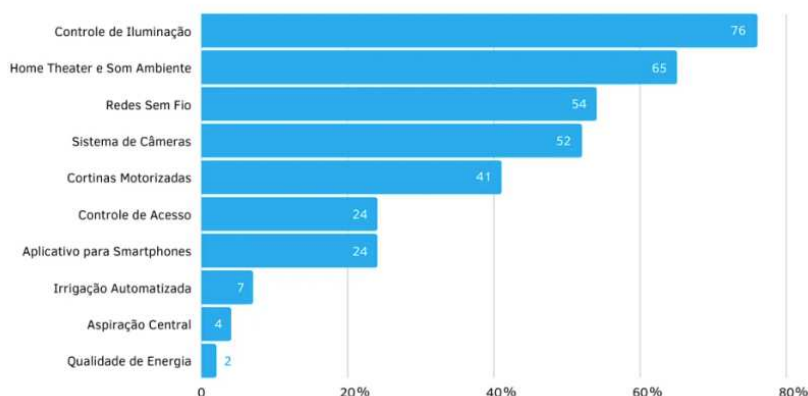


Gráfico 02. Sistemas tecnológicos mais requisitados no Brasil em 2018. (Portal Finder)[6]

A temática deste trabalho terá o foco em uma necessidade residencial. Uma moradora que trabalha em outra cidade e passa vários dias sem retornar ao seu lar estava com seu jardim comprometido por falta de irrigação nos períodos em que estava fora do lar. Esse trabalho tem por objetivo criar um dispositivo capaz de fazer a irrigação de forma automática e configurável. Também pretende contribuir para sustentabilidade por meio do uso de materiais recicláveis e acessíveis. É ainda objetivo deste trabalho contribuir para a diminuição do consumo de água da residência.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Metodologia

Para o alcance do objetivo proposto, será desenvolvido um sistema de automação configurável para a irrigação do jardim/pomar com materiais reciclados e descartáveis. O mesmo será composto por um temporizador de atraso configurável, uma válvula solenóide, uma fonte, fios, conectores, tubulações e garrafas pet.

O sistema será ativado nos meses de estiagem, entre os meses de outubro e novembro de 2022. Durante este período serão coletados os dados por meio de observação direta e registrados em formulário/planilha criado para este fim.

O registro do estado anterior ao uso do sistema também será feito para fins analíticos e sugestões de melhorias.

Está prevista uma etapa de testes do dispositivo de cinco dias para identificar possíveis erros de montagem, treinamento da residente e outros ajustes necessários. Dessa forma, procura-se minimizar quaisquer falhas na obtenção dos dados.

A verificação do sistema será realizada a cada cinco dias, observando se o mesmo está ligado, se ocorreu falha no fornecimento de água da rede da distribuidora e/ou do reservatório da casa, se as tubulações não apresentam vazamentos ou entupimentos, entre outros itens.

3.2. Dispositivo e componentes

No mercado é possível encontrar soluções prontas para o problema, como se pode observar os modelos das figuras 1 e 2. No entanto, A proposta deste trabalho é reaproveitar/reciclar materiais de outros equipamentos, os quais provavelmente seriam descartados.



Figura 01. Temporizador Trato. (Google)



Figura 02. Temporizador Generic de duas saídas. (Google)

A figura 03 mostra os componentes principais utilizados no projeto sendo um temporizador de atraso modelo DDC-432, uma válvula solenoide, um interruptor e uma fonte conversora. Além destes materiais também foram utilizados fios elétricos, conectores, abraçadeiras, garrafas pet de diferentes volumes, tubos, mangueiras, parafusos e uma carcaça de um roteador.



Figura 03. Principais componentes do dispositivo. (Autoria própria)

Para a montagem foram usadas as seguintes ferramentas: chave de fenda e Philips, estilete, cola bastão, ferro de solda e arame de solda de estanho. A figura 04 mostra a representação esquemática usada para a montagem do dispositivo.

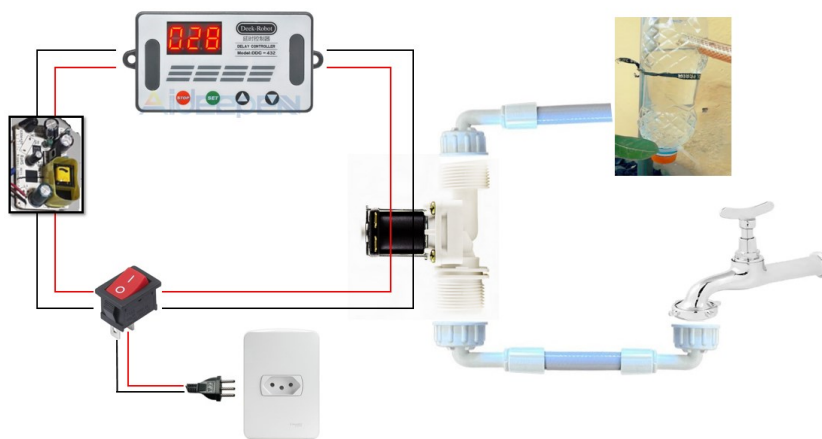


Figura 04. Esquema de montagem. (Autoria própria)

3.3. Funcionamento

O funcionamento do dispositivo é muito simples e prático. Uma vez conectado a tomada, podendo ser 220V ou 110v, e mudando a chave do interruptor para a posição ON/POWER, a corrente passará pela fonte de 5V e ligará o temporizador de atraso. O temporizador possui várias opções de programação conforme descrição a seguir:

- P1: depois que o sinal é acionado, o transistor liga o tempo operacional e, em seguida, desliga; no tempo operacional, as seguintes operações podem ser usadas:
 - P1.1: o sinal é acionado novamente.
 - P1.2: acionadores de sinal cronometrados novamente.
 - P1.3: o sinal aciona a redefinição novamente, o tubo é desconectado e o tempo é interrompido.
- P2: dê o sinal de gatilho, depois que o transistor for desconectado do tempo CL(fechado), o transistor liga o tempo operacional. Depois que o tempo é concluído, o transistor é desconectado.
- P3.1: fornece o sinal de gatilho, depois que o transistor ligar o tempo operacional, o tubo desliga o tempo CL(fechado) e, em seguida, loops a ação acima, o sinal é dado novamente no laço, o tubo é desconectado, o tempo é interrompido; o número de ciclos pode ser definido.
- P3.2: não há necessidade de acionar o sinal após ligar, o tubo liga o tempo operacional, o tubo desconecta o tempo CL(fechado), loops a ação acima; o número de loop pode ser definido.
- P4: função de retenção de sinal se houver um sinal de gatilho, o tempo é liberado, o transistor permanece ligado; quando o sinal desaparece, o transistor é desconectado após o tempo da operação; durante o tempo, há um sinal e o tempo é liberado.

Para esta aplicação será usada a configuração P3.2 por ser a que mais atende a necessidade do projeto. A função é selecionada pressionando-se o botão SET por três segundos e posteriormente com os botões das setas UP e DOWN[7].

Dentro ainda da opção P3.2 há três opções a serem ajustadas. A primeira é o tempo de abertura do solenóide

indicado no display por OP, ou seja, quanto tempo deseja-se que água seja enviada para as plantas. Os pontos na parte inferior do display indicam se o tempo está em décimos de segundos (dois pontos), segundos (um ponto) ou minutos (três pontos) e para alterar pressionar o botão STOP. Por opção da residente foi escolhido o tempo de 10 minutos para a rega.

Ao confirmar no botão SET o display mostrará a CL que o tempo entre as irrigações. Da mesma forma, seleccionar o tempo com e confirmar com SET. A residente optou por um intervalo de 12 horas ou 720 minutos entre as regas, ou seja, duas vezes ao dia. O próximo e último ajuste é o número de ciclos ou repetições indicado no display por LOP. Como a residente optou por desligar o dispositivo quando está em casa, a mesma deixou essa opção zerada, ou seja, os ciclos serão infinitos enquanto o mesmo estiver ligado.

3.4. Resultados e Discussões

O período de coleta dos dados ocorreu entre os meses de outubro e novembro de 2022, ou seja, no período de estiagem para uma melhor observação dos resultados. As figuras 04 e 05 mostram o bom estado das plantas mesmo no solo arenoso típico das praias e as tubulações usadas para distribuição da água.



Figura 04. Plantas irrigadas pelo sistema. (Autoria própria)



Figura 05. Plantas irrigadas pelo sistema. (Autoria própria)

Tendo em vista a diversidade de espécies frutíferas e decorativas sendo irrigadas pelo sistema, foi acrescentado recipientes para armazenamento da água em cada planta. O intuito é a dosagem adequada exigida por cada espécie através do sistema de gotejamento. Para isso foram usadas garrafas pet de diferentes volumes com um pequeno furo na tampa onde um parafuso faz o ajuste da velocidade do gotejamento. Nas figuras 06 e 07 é possível observar a posição de uso e o tubo condutor da água de uma das garrafas usadas.

Conforme relato da residente, nunca tinha ocorrido qualquer tipo de colheita de frutas no período antes, devido à escassez de água. A mesma se mostrou surpresa ao ver seu pomar “verdinho” e frutificando em época fora do inverno. A moradora ainda relata o interesse em expandir a irrigação para outras áreas da propriedade ainda não atendidas.



Figura 06. Garrafa para gotejamento. (Autoria própria)



Figura 07. Garrafas para gotejamento. (Autoria própria)

Na Tabela 01 é possível verificar os custos de cada modelo pesquisado. As pesquisas de preços foram todas feitas em lojas on-line de referência. O campo VALOR na segunda coluna da tabela já está incluso o valor do frete para o CEP onde o projeto foi implantado e representa o menor valor encontrado. Apesar de todos os itens usados no projeto serem reciclados, portanto não teve custo algum, o valor do controlador foi inserido na última linha da Tabela 01 para fins de análise.

Modelo	Valor	Solenóide	Custo Total
Trato	R\$ 145,38	R\$ -	R\$ 145,38
Generic	R\$ 170,44	R\$ -	R\$ 170,44
DDC-432	R\$ 32,10	R\$ 45,00	R\$ 77,10

Tabela 01. Comparativo de custos do temporizador. (Autoria própria)

Observa-se que mesmo se a residente fosse adquirir os materiais utilizados no projeto, ainda assim seria mais econômico do que as opções prontas pesquisadas. Não foram inseridos os custos das tubulações e conexões pois a residente já as tinha instaladas no local. Do mesmo modo os gotejadores foram omitidos da Tabela 01 por terem sido confeccionados de material reciclado (garrafas pet).

4. CONCLUSÕES

Fica claro, portanto, que com o desenvolvimento do presente trabalho, foi possível alcançar o seu principal objetivo: automatizar a irrigação das plantas enquanto a moradora estivesse ausente de casa, o que ocorre com elevada frequência. Outros pontos positivos são a possibilidade de configuração do temporizador e sua fácil instalação.

Não foi possível quantificar o consumo de água tendo em vista que o abastecimento da residência é feito por meio de poço artesiano compartilhado entre os vizinhos. Dessa forma, não há um medidor instalado na residência para registro do consumo. Os únicos pontos observados que poderiam ser melhorados diz respeito à limitação de configuração do controlador, a medição do consumo de água e uma interface mais intuitiva para as configurações como, por exemplo, um aplicativo de celular.

Como mencionado, equipamentos no mercado ofertam mais opções de configuração como dias da semana, horário e ainda mais de uma saída de água configurada individualmente.

Todavia, para aquisição desses dispositivos, é necessário um custo maior conforme mencionado anteriormente. Neste projeto não ocorreram custos tendo em vista o reaproveitamento e/ou reciclagem de materiais e componentes, garantindo-se assim um melhor custo benefício para a residente.

O feedback do projeto foi bastante positivo. A moradora desconhecia a possibilidade de automatizar o processo de forma tão simples e sem custo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GROOVER, Mikell P.. Automação Industrial e Sistemas de Manufatura. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- SALES, Raquel. Áreas da indústria onde a automação se aplica. 2021. Disponível em: <https://blog.acoplastbrasil.com.br/areas-da-industria-onde-a-automacao-se-aplica/>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- [2] NAVARRO, Roberto. Quando foi inventada a roda? **Super Interessante**. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quando-foi-inventada-a-roda/>. Acesso em: 24 de abr 2023.
- [3] CRUZ, Glebson. Paradigma da automação. 2022. Disponível em: <https://paradigmadaautomacao.blogspot.com/p/automacao.html>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- [4] SOUSA NETO, Paulo João de. Automação residencial utilizando Arduino. TCC (Graduação), Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2021.
- [5] HOME automation market size, share and covid-19 impact analysis, by component (product and services), by network technology (wired, wireless and power line-based), and regional forecast, 2021-2028. **Fortune business insights**. Tecnologia. 2022. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/home-automation-market-100074>. Acesso em: 05 abr. 2023.
- [6] O mercado brasileiro de automação residencial. **Finder**, 13 de jul. de 2021. Disponível em: <https://www.findernet.com/pt/brasil/news/mercado-brasileiro-de-automacao-residencial/>. Acesso em: 12 de abr. 2023.
- [7] WERNADY TEC. Temporizador digital para chocadeira. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ly8qjzMA674>. Acesso em: 29 mar.2023.