

PROJETO DE AUTOMAÇÃO PARA ESTUFA DE PRODUÇÃO DE FLORES

Bruno Eduardo dos Santos

Douglas Alexandre Hahn

Felipe Kranz

Leandro Yoshio Morita

Paulo Oliveira

Faculdade de Tecnologia SENAI Joinville, Rua. Arno Waldemar Dohler, 957 - Zona Industrial Norte, Joinville - SC

e-mails: b.besantos@gmail.com, douglasalexandreahn49@gmail.com, felipekranz8@gmail.com, leandro.morita@edu.sc.senai.br, paulojunior@edu.sc.senai.br

Resumo. Em estufas de produção de flores de empreendedores de pequeno porte, o controle e monitoramento são feitos de forma manual, sem o auxílio de equipamentos. Essa prática pode acarretar inúmeros problemas provenientes da má irrigação, como desperdício de água, energia e déficit na produção. Dessa forma, com o objetivo de automatizar algumas dessas funcionalidades e otimizar o rendimento de uma estufa de produção de flores, estudou-se a proposta de automatização do sistema de irrigação, ventilação, iluminação, assim como o reaproveitamento da água utilizada. Com base em metodologias ágeis de gestão de projetos, as melhorias foram instaladas e o projeto proposto é financeiramente viável. Com este projeto, foi verificado que é possível estender essas idéias não somente nas indústrias, mas também em empresas agrícolas de pequeno e médio porte. Considerando o panorama atual da empresa avaliada, é possível que o projeto se pague em 3,1 meses, otimizando a produção de flores e fazendo o uso racional da água, dentre outras melhorias aplicadas.

Palavras chave: Floricultura. Agricultura Familiar. Automação. Meio Ambiente.

1. INTRODUÇÃO

A produção de flores é uma atividade que vem crescendo bastante nos últimos anos, existem cerca de 16 mil propriedades no Brasil, segundo dados levantados em “Rural, 2017”. Esta atividade geralmente é realizada por mão de obra familiar com processo produtivo feito quase que exclusivamente de forma manual, o que gera baixa produtividade e desgaste físico do trabalhador ao longo dos anos.

Dentre as empresas produtoras de flores no estado de Santa Catarina há uma microempresa de agricultura familiar localizada na cidade de Joinville foco de estudo deste projeto, que possui estufas produzindo diversas espécies de flores. As mudas que ela recebe de fornecedores, são plantadas em vasos, em seguida os vasos com as mudas, são posicionados sobre mesas, formando arranjos com várias prateleiras. Neste ambiente notou-se que algumas etapas do seu processo produtivo feitas manualmente, poderiam ser automatizadas, a fim de obter uma maior produtividade de flores e trazer maior conforto aos funcionários. Dentre os principais problemas pode-se citar: a irrigação das plantas funciona por gotejamento, ou seja, a água é direcionada diretamente na terra do vaso, em gotas, através de mangueiras e estacas. A luminosidade é controlada através de cortinas que estão instaladas na parte superior da estufa, existem também cortinas nas laterais e na frente que protegem as flores das intempéries. Ressalta-se que a abertura e fechamento das cortinas e das válvulas para irrigação, são realizadas manualmente por um operador todos os dias. Conforme os vasos de plantas são vendidos, as mangueiras de irrigação ficam desperdiçando água enquanto a irrigação está ligada. Todas as cortinas são movidas manualmente através de manivelas, com movimentos repetitivos de rotação, causando danos a ergonomia e perda de tempo. Na estufa não há nenhum tipo de controle de temperatura. São nas épocas quentes do ano em que a produção é mais facilmente prejudicada. E por fim, não existe um padrão na organização das flores, numa mesma mesa possui duas ou mais espécies de plantas.

Para produção de qualquer tipo de planta, é necessário que haja alguns controles, como por exemplo: temperatura, irrigação, luminosidade entre outros fatores que venham a influenciar na produtividade.

Portanto, essa pesquisa tem como objetivo solucionar os problemas encontrados em uma estufa deste local, onde propõem-se automatizar o sistema de irrigação, ventilação, abertura e fechamento das cortinas, sistema de iluminação e propor ainda um sistema de reaproveitamento da água, visto que atualmente há um grande desperdício desse elemento. Para esta finalidade será utilizado um controlador lógico programável (CLP) e uma interface homem máquina (IHM) a fim de garantir confiabilidade e robustez conforme discutido em “Silveira e Santos (2004)”.

Para tratar o problema de automação aplicada a estufas, em “FERNANDES, et al. (2017)” é realizado o controle de temperatura, umidade e luminosidade do solo aplicado à produção de hortaliças utilizando a plataforma Arduino. No trabalho “JUNIOR, et al. (2019)” foi montado um protótipo de uma mini estufa com controle de temperatura e umidade

utilizando um clp. Já em “PEREIRA, et al. (2020)” propõem um sistema de irrigação automático de pequena escala utilizando também o Arduino. Este projeto se difere dos trabalhos pesquisados na literatura pela proposta em automatizar um ambiente real de produção de flores. Nesse sentido foram realizadas pesquisas em campo a fim de avaliar necessidades dos proprietários e principalmente dos trabalhadores.

É importante considerar que praticamente todos os pontos a serem tratados no presente projeto, podem ser adaptados para outras empresas do ramo agrícola. Com esse projeto pretende-se, tirar o foco da automação voltada apenas para indústrias e empresas de pequeno, médio e grande porte. Como resultados desta pesquisa espera-se melhorar a vida dos trabalhadores, aumentando assim a competitividade e os lucros da empresa.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a implementação deste projeto, a primeira etapa consistiu em uma visita a empresa onde percebeu-se um grande potencial para aplicar melhorias e automatizar algumas partes do processo produtivo. A empresa possui ao todo 7 estufas e produz várias espécies de flores durante o ano, uma destas estufas pode ser observada na Fig 1.



Figura 1. Estufa de produção de flores (autores, 2021)

Após uma análise minuciosa sobre o processo produtivo utilizado atualmente, foram levantados alguns pontos de melhoria no sistema de irrigação, ventilação, cortinas, e reaproveitamento de água. Busca-se com isso melhorar a eficiência de produção e qualidade de vida dos trabalhadores. Após esta análise os pontos abordados neste projeto estão detalhados na sequência.

2.1 Sistema de irrigação

Atualmente o acionamento e desligamento da bomba de água, ocorre pela abertura e fechamento das válvulas que são feitas manualmente. Conforme imagem da Fig. 2 (a), nota-se que o responsável por realizar a irrigação deve se abaixar para alcançar a válvula para abrir ou fechá-la, isso acontece em todas as mesas dessa estufa.

O controle do tempo de irrigação é feito através do relógio, ou seja, ao ligar a irrigação, o responsável deve contabilizar o tempo e lembrar de desligar a irrigação no momento certo. A irrigação é feita por gotejamento a partir da mangueira principal e derivam vários tubos, que são estaqueados nos vasos com as mudas, conforme observa-se na Fig. 2 (b).



Figura 2. (a) Válvula manual de irrigação (b) sistema de gotejamento das flores (autores, 2021)

Quando a floricultura recebe um pedido ou vende algum vaso da prateleira, o tubo com a estaca fica pendurado, até que outro vaso seja colocado no lugar, ou até todo lote ser substituído. Porém, enquanto o espaço continua vazio, ao ligar a irrigação, os gotejadores pendurados desperdiçam água.

2.2 Cortinas

A estufa também é composta por cortinas de plástico que protegem as flores de intempéries, principalmente ventos fortes e frio severo, as quais estão instaladas nas duas laterais e na frente da estufa. Para proteger dos raios ultravioletas, na parte superior, está instalado o sombrite, uma espécie de tela, que bloqueia uma porcentagem da luz solar. Esse bloqueio é parcial, pois as flores necessitam da luz para realizar a fotossíntese. O sistema de acionamento utilizado para as cortinas é visto na Fig. 3 (a) e do sombrite na Fig. 3 (b). Atualmente a abertura e fechamento destes dispositivos são feitos manualmente por manivelas que giram as engrenagens, movimentando os eixos que enrolam e desenrolam estes elementos.



Figura 3. (a) Sistema de abertura e fechamento das cortinas (b) sombrite (autores, 2021)

2.3 Ventilação

A ventilação da estufa é feita naturalmente onde não há ventilação forçada. Na cidade em que se encontra a floricultura, em épocas de calor os dias são muito quentes. E como se tratam de plantas, elas são prejudicadas com as temperaturas altas, isso significa, que a produção passa a ser prejudicada nessas épocas do ano.

Para o desenvolvimento do projeto da estufa, os elementos principais utilizados, serão um CLP para o controle dos dispositivos e uma IHM para facilitar a utilização pelo operador. Optou-se por utilizar um CLP e IHM da fabricante Siemens devido a familiarização da equipe técnica com esta plataforma. Além destes elementos foram utilizados os componentes e materiais listados na Tabela 1.

Tabela 1. Lista de materiais utilizados no projeto de automação (autores, 2021)

Componente	Código	Fabricante	QTDE	Preço Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Válvula solenoide para água		Asco	8	56,00	448,00
DPS classe III SLIM 275V 20KA	700 – 722.B.010	Clamper	2	47,76	95,52
DPS classe II SLIM 275V 20KA	VCL SLIM 20KA 275V	Clamper	3	24,13	72,39
Pressostato para bomba	LF55	LEFOO	1	190,00	190,00
Sensor nível de água	LA16M-40	Eicos	4	56,00	224,00
Painel IP-54 RAL 7032	1400x1000x350(AxLxP)	Tonon	1	1.200,00	1.200,00
Relé de interface slim 6A 1NAF 24VCC	RSL1PVBUB	Schneider	11	25,16	276,76
Contator tripolar 9A NA+NF 24vcc	LC1D09BD	Schneider	2	114,50	229,00
Disjuntor magnético TESYS GV2 14A	GV2L16	Schneider	5	107,72	538,60
Sensor fim de curso	LSW-PF16AR11	Weg	8	67,00	536,00
Comutador 3 posições fixa 2NA	XB5AD33	Schneider	8	40,45	323,60
Comutador 2 posições fixa 1NA	XB5AD21	Schneider	2	31,20	62,40
Inversor de frequência ATV320 0,75KW book	ATV320U07M2B	Schneider	5	599,38	2.996,90

Placa de comunicação profibus DP	VW3A3607	Schneider	1	560,73	560,73
Botão 22MM plástico a impulsão com seta	XB5AA3341	Schneider	4	21,94	87,76
Botão 22MM plástico a impulsão com seta	XB5AA3351	Schneider	4	21,94	87,76
Botão 22MM plástico soco ação brusca giro	XB5AS8445	Schneider	1	35,02	35,02
Disjuntor 2P IC60N 50A	A9F74250	Schneider	1	124,43	124,43
Ventilador para painel	NSYCVF85M230PF	Schneider	1	155,93	155,93
Grelha com filtro para o painel	NSYCAG125LPF	Schneider	1	35,67	35,67
Bomba d'água BC-98 1/3CV	87109338-00	Schneider Motobombas	2	450,00	900,00
PLC S7 1200 CPU 1214 DC/DC/DC		Siemens	1	2.956,00	2.956,00
Expansão PLC módulo DI/DQ		Siemens	1	1.900,00	1.900,00
Expansão PLC módulo AI		Siemens	1	1.500,00	1.500,00
IHM KTP750 basic color PN		Siemens	1	7.850,00	7.850,00
Motor 1CV 4P 90S 1F 110-127/220-254 V 60 Hz	W22 IC411 - TFVE - B3D	Weg	4	1.253,26	5.013,04
Fonte chaveada 230/24vcc 20A		Weidmüller	1	630,00	630,00
Ventilador industrial 220V 1CV		Aeroville	2	1.800,00	3.600,00
Termostato para calefação	TLZ530	Tasco	1	68,00	68,00
Tomada 2P+T p/ painel		Conexel	1	32,00	32,00
Trilho 2 abas baixa liso alumínio	CA701-AL	Connectwell	5	8,50	42,50
Canaleta de plástico 80X100MM		Dutoplast	5	48,23	241,15
Canaleta de plástico 30X100MM		Dutoplast	1	32,97	32,97
Disjuntor 1P 10A	A9F74110	Schneider	1	23,40	23,40
Disjuntor 1P 4A	A9F74104	Schneider	2	23,40	46,80
Módulo de comunicação Profibus DP	CM1243-5	Siemens	1	2.300,00	2.300,00
Cortinas laterais da estufa (Estruturas Mecânicas)		Diversos	1	7.000,00	7.000,00
Custo					R\$ 42.416,33
Margem de risco 3%					R\$ 1.272,49
Investimento total					R\$ 43.688,82

Ressalta-se que a lista de materiais mostrada acima, foi montada com base em valores de fornecedores da cidade de Joinville, não estando inclusa a mão de obra da equipe. Após definido os materiais necessários, a próxima etapa foi partir para o desenvolvimento do protótipo. Na seção seguinte será mostrada a proposta de automação para cada um dos problemas levantados nesta seção.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão mostrados os resultados obtidos do protótipo, com as melhorias que poderão futuramente serem aplicadas na estufa da floricultura.

3.1 Sistema de irrigação e captação da água

Para o sistema de irrigação, optou-se por substituir as válvulas manuais por válvulas com acionamento elétrico conforme mostrado na Fig. 4 (a), sendo que essas serão acionadas pelo CLP. Abaixo segue o projeto mecânico da disposição das válvulas no painel, lembrando que a floricultura possui 8 estufas no total, sendo replicado para cada uma

delas. Para facilitar a visualização, caso haja algum problema nas válvulas, foi definido que seria utilizado o policarbonato transparente para fazer o fechamento do painel, mostrado na Fig. 4 (b).

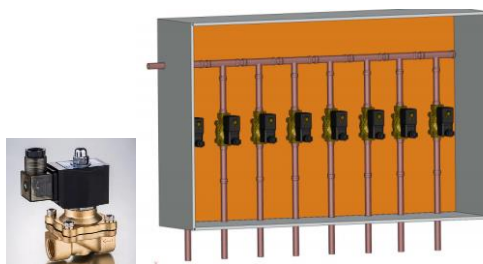


Figura 4. (a) Eletroválvulas (b) projeto mecânico do sistema de irrigação (autores, 2021)

Para solucionar o problema de desperdício de água, foi elaborado um projeto de um coletor deste recurso, que pode ser instalado sob as mesas. Com isso a água excedente é coletada e direcionada para uma caixa da água, que possui outra bomba. Quando essa caixa de água chega ao seu limite máximo, a bomba é acionada transportando a água para a caixa de água principal. O reservatório de reaproveitamento também servirá para captação da água da chuva.

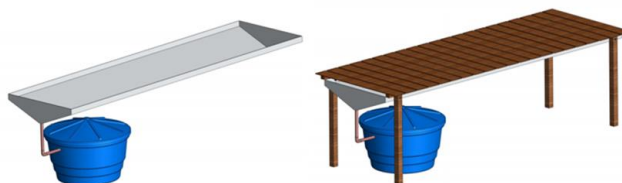


Figura 5. Sistema de reaproveitamento de água proposto (autores, 2021)

3.2 Sistema de acionamento das cortinas e sombrite

Com relação ao sistema de abertura e fechamento das cortinas feito manualmente pelo trabalhador, para evitar esforço repetitivo e melhorar a ergonomia de todo o processo, foram projetados acionamentos motorizados. Cada cortina será do tipo rolo, conforme ilustrado na Fig. 7 (a),

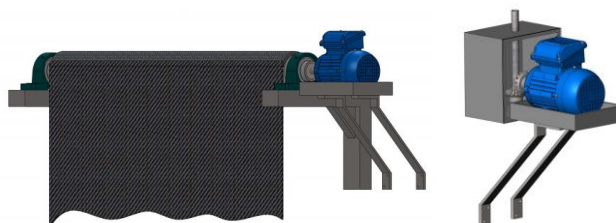


Figura 7. (a) Sistema de acionamento das cortinas (b) sombrite (autores, 2021)

Para o sombrite notou-se que poderia ser utilizada a mesma estrutura, substituindo a manivela por um motor, e conforme item 12.5 da NR12, incluindo chapas de aço, para formar um invólucro, para evitar contatos acidentais e esmagamento de membros, com tal estrutura mostrada na Fig. 7 (b). O controle destes sistemas será realizado através de inversores de frequência. Porém, o acionamento será via botões que estarão instalados na porta do painel elétrico e fins de curso instalados nas extremidades das cortinas, os comandos dos botões e fins de curso estarão conectados nas entradas dos inversores. Após a parametrização a rotação será fixa, os botões servirão apenas para inverter o sentido de rotação dos motores (horário ou anti-horário), ou seja, vão abrir ou fechar as cortinas e sombrite.

3.3 Sistema de ventilação forçada

Como a estufa não possui nenhum sistema de controle de temperatura, pensou-se em instalar uma ventilação forçada para que o ar dentro da estufa possa circular com mais facilidade em dias quentes. Para isso, serão necessários dois ventiladores, um para realizar a ventilação e outro para realizar a exaustão.

A velocidade desses ventiladores será controlada por inversor de frequência e CLP. O intuito desse sistema é a variação da velocidade do ventilador conforme a temperatura. O inversor de frequência estará conectado ao CLP via rede de comunicação profibus DP, o CLP receberá a leitura do sensor de temperatura instalado no centro da estufa. Então conforme a temperatura varia, o CLP enviará um sinal ao inversor, fazendo aumentar ou diminuir a velocidade dos ventiladores, proporcionando assim, um controle otimizado da temperatura.

3.4 Sistema de iluminação artificial

Outro ponto a ser abordado é a questão da iluminação artificial das flores. A partir da luz artificial as flores realizam o processo de fotossíntese, e com isto é possível acelerar a produção, fazendo que as plantas evoluam e floresçam mais rápido. O sistema de iluminação atual é composto por lâmpadas de LED de 9W e 3500K (amarelas) que serão reaproveitadas neste trabalho. Os acionamentos das lâmpadas serão comandados pelo CLP, sendo possível o usuário escolher se utiliza ou não.

3.5 Programação do sistema de automação

Nesta seção será explanado sobre a programação e as telas da IHM, nas quais o usuário poderá interagir com o sistema. Em uma das telas criadas, o usuário poderá definir entre utilizar ou não a iluminação artificial através da IHM. A iluminação em modo automático irá funcionar em horários pré-estabelecidos. Caso o usuário necessite de iluminação em horários diferentes destes, deve optar pelo modo manual da iluminação.



Figura 9. Tela Iluminação IHM (autores, 2021)

A tela de controle de irrigação foi projetada com base na coleta de dados com os produtores, onde cada uma das plantas da estufa tem um tempo médio de irrigação. Com essa informação foi criada uma tela onde o usuário seleciona qual mesa e qual tipo de flor. Então, a partir desse momento, todos os dias a irrigação será acionada automaticamente pelo período pré-determinado. Porém, como se tratam de seres vivos, nem sempre o pré-determinado será o ideal. Por isso, foi solicitado que os tempos de irrigação pudessem ser programados manualmente. Em atendimento a essa solicitação, foi considerado a opção manual na programação do CLP, ou seja, o usuário pode definir o dia da semana, a hora, e a mesa, que será irrigada manualmente.

Para o controle de temperatura foi implementada uma tela onde o usuário poderá ligar ou desligar os ventiladores e também é possível realizar a leitura da temperatura ambiente da estufa. De um modo geral, as telas e programação citadas anteriormente são as principais para o funcionamento do projeto. Ainda fazem parte do projeto a tela principal, da qual se possibilita acesso às demais telas. Com isso, entende-se que, para um funcionamento integral da solução até aqui apresentada, os usuários do sistema devem passar por um treinamento. E, a partir do momento que o sistema for aplicado nas estufas, cada mesa deverá possuir somente uma espécie de flor. Ou seja, em paralelo com a aplicação do sistema, a floricultura terá que se reorganizar.

Ressalta-se ainda que a equipe desenvolveu o projeto elétrico deste sistema, seguindo os padrões estabelecidos pela norma NR12, que trata sobre segurança de equipamentos elétricos.

3.6 Orçamento projeto

Conforme já mencionado, por ser um projeto modelo, a mão de obra dessa primeira aplicação não será incluída nos valores do orçamento. O investimento inicial para a floricultura seria de R\$43.688,82 conforme dados levantados na Tabela 1. Sem aplicação deste projeto o faturamento líquido da floricultura é de aproximadamente R\$14.950,00 por mês (dado fornecido pelos proprietários). A Tabela 2 abaixo mostra os valores de fluxo de caixa e o tempo de *payback* (retorno

do pagamento). É possível avaliar em quanto tempo a aplicação deste projeto se pagaria. Para a realização dos cálculos, foi considerado uma taxa média de rendimento de um investimento de 3%.

A primeira coluna (Período) representa os meses. A coluna de fluxo de caixa demonstra os valores de saída e o faturamento de cada mês após o pagamento. A coluna de VPL (Valor presente líquido), demonstra o valor real do faturamento de cada mês. Devido a taxa de 3% o valor reduz a cada mês, isso significa que o faturamento de R\$14.950,00 do mês 2 valerá mais do que o faturamento do mês 8, por exemplo.

A coluna VPL Acumulado demonstra os valores reais de cada mês descontando o investimento inicial. Esses valores são importantes, pois é através dessa coluna que se pode entender em quanto tempo o projeto aplicado irá se pagar. Nesse caso, com base nos dados do quadro abaixo, o projeto seria pago em 3,1 meses

Tabela 2: Tempo de *Payback*

Custo inicial		R\$	43.688,82
Faturamento mensal		R\$	14.950,00
Taxa investimento (a.m)		3%	
Período	FLUXO DE CAIXA	VPL	VPL ACUMULADO
0	-R\$ 43.688,82	-R\$ 43.688,82	-R\$ 43.688,82
1	R\$ 14.950,00	R\$ 14.514,56	-R\$ 29.174,26
2	R\$ 14.950,00	R\$ 14.091,81	-R\$ 15.082,45
3	R\$ 14.950,00	R\$ 13.681,37	-R\$ 1.401,08
4	R\$ 14.950,00	R\$ 13.282,88	R\$ 11.881,80
Tempo de payback descontado			3,1 Meses

4. CONCLUSÃO

Sabe-se que para produção de qualquer tipo de planta, são necessários alguns controles como por exemplo: temperatura, irrigação, luminosidade e entre outros fatores que venham a influenciar a produção. Na floricultura em que foi aplicado este projeto notou-se um grande potencial para aplicação de automação nas estufas de flores.

Uma das premissas desse projeto era, manter a produção mais parecida possível com o que é atualmente, apenas aplicar sistemas automatizados de irrigação, controle de temperatura, fechamento e abertura das cortinas. Outro objetivo é o cuidado com o meio ambiente, por isso no projeto foi apresentado um sistema para reutilização da água da chuva e da água dos gotejadores que ficam fora dos vasos. Dessa forma, o processo de produção das flores será otimizado, podendo aumentar a produção, trazendo mais rentabilidade.

O resultado dessa aplicação é a redução da jornada de trabalho aos finais de semana. Pois, com um sistema automático, existe a necessidade de programá-lo e deixar o sistema realizar o trabalho. Um benefício muito importante da aplicação desse projeto, será a diminuição do esforço físico e repetitivo para o fechamento e abertura das cortinas. Com o projeto sendo aplicado, os colaboradores da floricultura precisarão apenas controlar as cortinas através de botões.

Sabe-se que, caso o projeto seja aplicado, será necessário que os colaboradores passem por um breve treinamento de como utilizar o sistema. Pensando nisso, as telas da IHM foram desenvolvidas de forma intuitiva, para facilitar sua utilização. Conforme visto acima, o investimento inicial é relativamente alto. Mas com base no faturamento líquido mensal, a aplicação se pagará em pouco tempo. Sendo que, com a aplicação funcionando, há probabilidade de o faturamento aumentar, dessa forma o investimento inicial se pagará ainda mais rápido.

Todos os pontos que foram tratados no presente projeto podem ser aplicados nas outras estufas da floricultura e também em outros tipos de produção agrícola. Com isso, conclui-se que, é possível realizar projetos de automação voltados para a solução de problemas, facilmente encontrados, nas produções agrícolas de pequeno porte, agricultura familiar. Nesse caso, a execução do projeto otimiza a produção de flores e aplicará o uso consciente da água, melhorando a qualidade de vida dessa e das futuras gerações.

4. REFERENCIAS

- FERNANDES, D.G., PREUSS, E., SILVA, T.L. Sistema Automatizado de Controle de Estufas para Cultivo de Hortaliças. 2017. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- FRANCHI, Claiton Moro Inversores de Frequência: Teoria e Aplicações. 2.ed. São Paulo (SP): Érica, 2009.

- JUNIOR, A.A.P., PAULA, M.L. Automação para Estufas. 2015. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Faculdade de Tecnologia de Garça, Garça, 2015.
- MORAES, C.C; CASTRUCCI, Engenharia de Automação Industrial. São Paulo (SP): LTC, 2001.
- NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 10. ed. São Paulo (SP): Érica, 2008.
- NR12, 2020. "NR12.pdf" gov.br 2020
<<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-12.pdf/view>>
- PAZOS, Fernando. Automação de Sistemas e Robótica. Rio de Janeiro (RJ) Acexel Books do Brasil, 2002.
- PEREIRA, S.; EDUARDO CORÊA NUNES, J.; NUNES LOPES, P.; WAGNER MACIEL, J.; DA ROSA SEVERO, K. SISTEMA AUTOMÁTICO DE IRRIGAÇÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO DE ESTUFAS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 12, n. 3, 20 nov. 2020.
- Rural, 2017. "Produzir flores é proporcionar bem-estar às pessoas" Canal Rural 2017 <<https://www.canalrural.com.br/noticias/produzir-flores-bem-estar-pessoas/>>.
- Silveira, P. R. e Santos, W. E., 2004. Automação e controle discreto. Érica, 6ª edição.
- SILVERA, Leonardo; LIMA, Weldson. Automação industrial: Redes para automação industrial. Rio Grande do Norte (RN) UFRN, 2003.

5. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

O(s) autor(es) é (são) o(s) único(s) responsável(is) pelas informações incluídas neste trabalho.

FLOWER PRODUCTION GREENHOUSE AUTOMATION PROJECT

Bruno Eduardo dos Santos

Douglas Alexandre Hahn

Felipe Kranz

Leandro Yoshio Morita

Paulo Oliveira

Faculdade de Tecnologia SENAI Joinville, Rua. Arno Waldemar Dohler, 957 - Zona Industrial Norte, Joinville - SC

e-mails: b.besantos@gmail.com, douglasalexandreahhn49@gmail.com, felipekranz8@gmail.com, leandro.morita@edu.sc.senai.br, paulojunior@edu.sc.senai.br

Abstract. In flower production greenhouses for small entrepreneurs, control and monitoring are done manually, without the aid of equipment. This practice can lead to numerous problems arising from poor irrigation, such as waste of water, energy and deficit in production. Thus, in order to automate some of these features and optimize the performance of a flower production greenhouse, the proposal for automation of the irrigation, ventilation, lighting system, as well as the reuse of the water used, was studied. Based on agile project management methodologies, the improvements have been installed and the proposed project is financially viable. Following the proposed methodology, it is possible to apply the improvements proposed in automation projects to solve problems in small agricultural productions. Considering the current panorama of the evaluated company, it is possible that the project will pay for itself in 3.1 months, optimizing the production of flowers and making rational use of water, among other studied improvements.

Keywords: Flower shop, Family farming, Automation, Environment.

RESPONSIBILITY NOTICE

The author(s) is (are) the only responsible for the printed material included in this paper.