

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Engenharia Elétrica e Informática - CEEI
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE

Douglas de Souza Almeida

Relatório de Estágio Supervisionado

Campina Grande, Brasil

Agosto de 2024

Douglas de Souza Almeida

Relatório de Estágio Supervisionado

Relatório de Estágio Supervisionado submetido à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Graduado em Engenharia Elétrica.

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Engenharia Elétrica e Informática - CEEI
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE

Orientador: George Acioli Júnior, D.Sc.

Campina Grande, Brasil

Agosto de 2024

Douglas de Souza Almeida

Relatório de Estágio Supervisionado

Relatório de Estágio Supervisionado submetido à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Graduado em Engenharia Elétrica.

Trabalho aprovado em: / /

George Acioli Júnior, D.Sc.
Orientador

Eisenhaver de Moura Fernandes,
D.Sc.
Convidado

Campina Grande, Brasil
Agosto de 2024

*Dedico este trabalho aos meus pais, Arquiles da Silva Almeida e Rosicleia de Souza
Machado Almeida.*

Agradecimentos

Aos meus pais, Arquiles e Rose, e aos meus irmãos, Kauã e Maria Eduarda, cujo apoio e presença constante foram fundamentais para eu alcançar este marco em minha vida.

À minha incrível namorada, cujo apoio e compreensão iluminou cada passo do meu caminho.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, apoiando-me incondicionalmente e dando-me forças para perseguir meus sonhos, independentemente dos desafios que enfrentei.

Aos colegas do Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle, especialmente à Anna e Victor por toda ajuda durante a construção desse trabalho. Agradeço também ao meu orientador, George Acioli Júnior e ao professor Péricles Rezende Barros pelos ensinamentos e por todas as oportunidades a mim concedidas durante a graduação.

A todos os meus colegas, professores e funcionários que ao longo desses anos contribuíram de maneiras diversas para o meu crescimento pessoal e profissional.

"Nós somos o que repetidamente fazemos. Excelência, então, não é um ato, mas um hábito."

Aristóteles

Resumo

Este relatório de estágio descreve o desenvolvimento de um guia laboratorial para o uso do *AVEVA InTouch HMI*, realizado no Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle (LIEC) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). O estágio supervisionado, com duração de 180 horas, ocorreu entre 18 de junho e 31 de julho de 2024, sob a orientação do professor George Acioli Júnior e a supervisão do professor Péricles Rezende Barros. O guia laboratorial foi estruturado para proporcionar a alunos da graduação uma compreensão prática das funcionalidades do *AVEVA InTouch HMI*, abrangendo desde a criação de novos modelos até a implementação de scripts e a configuração de alarmes e eventos. A implementação das funcionalidades foi realizada garantindo que os alunos pudessem replicar os passos apresentados.

Palavras-chaves: AVEVA InTouch HMI; SCADA; Sistemas Supervisórios.

Abstract

This internship report describes the development of a laboratory guide for the use of *AVEVA InTouch HMI*, carried out at the Laboratory of Electronic Instrumentation and Control (LIEC) of the Federal University of Campina Grande (UFCG). The supervised internship, lasting 180 hours, took place between June 18 and July 31, 2024, under the guidance of Professor George Acioli Júnior and the supervision of Péricles Rezende Barros. The laboratory guide was structured to provide students with a practical understanding of the functionalities of *AVEVA InTouch HMI*, covering everything from creating new models to implementing scripts and configuring alarms and events. The implementation of the functionalities was carried out ensuring that students could replicate the steps presented.

Key-words: AVEVA InTouch HMI; SCADA; Supervisory Systems.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Fachada do LIEC	2
Figura 2 – Arquitetura do Sistema SCADA	5
Figura 3 – Tela inicial.	12
Figura 4 – Janela para criação de uma nova aplicação.	13
Figura 5 – Janela para criação de uma nova aplicação.	13
Figura 6 – Tela inicial com o novo projeto criado.	14
Figura 7 – Tela inicial do WindowMaker.	14
Figura 8 – Criação de uma janela.	16
Figura 9 – Exemplo de janelas.	16
Figura 10 – Criação da janela MENU.	17
Figura 11 – Criação da janela PLANTA.	17
Figura 12 – Criação da janela RODAPÉ.	17
Figura 13 – Área dos Scripts e Tools.	18
Figura 14 – Ambiente do WindowMaker.	18
Figura 15 – Symbol Factory na escolha do Wizard	19
Figura 16 – Elementos do Symbol Factory.	20
Figura 17 – Janela de seleção do Switch.	21
Figura 18 – Janela de seleção do alerta luminoso.	21
Figura 19 – Visualização dos elementos adicionados.	22
Figura 20 – Escolha da tagname.	22
Figura 21 – Novo <i>script</i>	24
Figura 22 – Janela do Window Scripts.	25
Figura 23 – Exemplo de <i>script</i>	26
Figura 24 – Janela do Window Scripts.	26
Figura 25 – Janela do Key Scripts.	27
Figura 26 – Janela do Condition Scripts.	27
Figura 27 – Janela do Data Change Scripts.	28
Figura 28 – Janela do QuickFunctions.	29
Figura 29 – Janela do painel de animações.	30
Figura 30 – Janela do painel de animações.	31
Figura 31 – Modo Runtime	31
Figura 32 – Janela do Symbol Factory.	32
Figura 33 – Janela do Symbol Factory.	33
Figura 34 – Janela do Application Script.	34
Figura 35 – Janela do Runtime.	34
Figura 36 – Esquema de funcionamento dos alarmes e eventos.	36

Figura 37 – Janela de configuração do Real-time Trend.	37
Figura 38 – Janela do Configure Users.	39
Figura 39 – Janela de detalhes e alarmes.	40
Figura 40 – Janela de detalhes e alarmes.	40
Figura 41 – Janela de configuração do Hist Trend w/Scoorter and Scale.	41
Figura 42 – Janela de visualização.	42
Figura 43 – Janelas do projeto	42
Figura 44 – Janelas do projeto.	43
Figura 45 – Janela do Configure Users.	43
Figura 46 – Janela do Application Scripts.	44

Lista de abreviaturas e siglas

LIEC	Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
DEE	Departamento de Engenharia Elétrica
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
CLP	Controladores Lógicos Programáveis
RTU	Unidades Terminais Remotas
IHM	Interface Homem- Máquina

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
2	LOCAL DO ESTÁGIO	2
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
3.1	Sistemas Supervisórios	3
3.2	SCADA	4
3.2.1	SCADA no Controle de Processos	4
3.3	AVEVA InTouch HMI	6
4	ATIVIDADES REALIZADAS	7
4.1	Desenvolvimento do Guia Laboratorial para o Uso do AVEVA InTouch HMI	7
5	CONCLUSÃO	9
	REFERÊNCIAS	10
	ANEXO A – GUIA INTRODUTÓRIO DE USO DO AVEVA IN-TOUCH HMI	11
A.1	Introdução	11
A.2	Criação de um modelo no AVEVA InTouch	11
A.2.1	Iniciar o AVEVA InTouch	12
A.2.2	Criar um novo projeto	12
A.2.3	WindowMaker	14
A.3	Scripts	22
A.3.1	Configurando Action Scripts	29
A.3.2	Exemplo prático	30
A.4	Outras Funcionalidades	35
A.4.1	Alarmes e Eventos	35
A.4.2	Gráficos	36
A.4.3	Botões	37
A.4.4	Perfis de Usuário	38
A.4.5	Exemplos	39
A.4.5.1	Alarmes e Eventos	39
A.4.5.2	Gráficos	41

A.4.5.3	Botões	42
A.4.5.4	Perfis de Usuário	43
A.5	Atividade Experimental	44
A.5.1	Objetivo	44
A.5.2	Descrição do Sistema	44
A.5.3	Configuração de Usuários	45
A.5.4	Criação da Interface	45
A.5.5	Configuração das Tags e Animação dos Componentes	46
A.5.6	Monitoramento de Alarmes	46
A.5.7	Teste do Sistema	46
A.5.8	Relatório	47

1 Introdução

Neste documento são descritas as atividades desenvolvidas pelo discente Douglas de Souza Almeida durante o Estágio Supervisionado de 180 horas. O estágio foi realizado no Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle (LIEC), no período de 18 de junho de 2024 até 31 de julho de 2024, sob a orientação do professor George Acioli Júnior e a supervisão do professor Péricles Rezende Barros.

Este estágio supervisionado teve como objetivo o cumprimento da disciplina Estágio Curricular, parte integrante da grade do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A disciplina é fundamental para a formação profissional, proporcionando ao aluno a oportunidade de aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

A principal atividade desenvolvida durante o estágio foi a criação de um guia laboratorial para o uso do AVEVA InTouch HMI. Esse guia foi elaborado para auxiliar os alunos na operação e configuração do software.

2 Local do Estágio

O Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle (LIEC) faz parte do Departamento de Engenharia Elétrica (DEE) do Centro de Engenharia Elétrica e Informática (CEEI) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no campus de Campina Grande, Paraíba. Fundado em dezembro de 1975, o LIEC desempenha um papel importante no desenvolvimento de pesquisas e projetos inovadores nas áreas de instrumentação eletrônica, controle e automação.

O laboratório ocupa um prédio de aproximadamente 900 m^2 e conta com uma infraestrutura moderna que inclui oito laboratórios bem equipados, duas salas de apoio técnico, uma sala de reuniões e diversas salas destinadas a alunos e professores. O corpo técnico do LIEC é composto por professores doutores, alunos de pós-graduação e graduação, todos empenhados em atividades de pesquisa e desenvolvimento que contribuem significativamente para o avanço da engenharia elétrica.

A figura 1 apresenta a fachada do prédio onde se localiza o LIEC, destacando sua infraestrutura que oferece um ambiente propício para a realização de atividades acadêmicas e de pesquisa.

Figura 1 – Fachada do LIEC



Fonte: Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle (2024)

3 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta os conceitos teóricos fundamentais que sustentam as atividades desenvolvidas durante o estágio.

3.1 Sistemas Supervisórios

Sistemas supervisórios são *softwares* que permitem a comunicação entre um computador e uma rede de automação, fornecendo ferramentas padronizadas para a construção de interfaces entre o operador e o processo. Esses sistemas são utilizados para automatizar a monitoração e o controle de sistemas, coletando dados em ambientes complexos e utilizando interfaces homem-máquina sofisticadas para apresentar uma visualização amigável do processo monitorado (QUESADA, 2017).

O objetivo de um sistema supervisório é fornecer ao usuário a capacidade de exercer controle sobre um dispositivo específico e confirmar seu desempenho de acordo com a ação direcionada. O nome comumente utilizado é Sistema de Controle e Aquisição de Dados Supervisório, ou SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) (ACKERMAN; BLOCK, 1992).

Os primeiros sistemas SCADA, basicamente telemétricos, permitiam informar periodicamente o estado corrente do processo industrial, monitorando sinais representativos de medidas e estados de dispositivos, através de um painel de lâmpadas e indicadores, sem que houvesse qualquer interface aplicável com o operador. Atualmente, os sistemas de automação industrial utilizam tecnologias de computação e comunicação para automatizar a monitoração e controle dos processos industriais, efetuando coleta de dados em ambientes complexos, eventualmente dispersos geograficamente, e a respectiva apresentação de modo amigável para o operador, com recursos gráficos elaborados (interfaces homem-máquina) e conteúdo multimídia (SILVA; SALVADOR, 2005).

Para permitir isso, os sistemas SCADA identificam os *tags*, que são todas as variáveis numéricas ou alfanuméricas envolvidas na aplicação, podendo executar funções computacionais (operações matemáticas, lógicas, com vetores ou *strings*, etc) ou representar pontos de entrada/saída de dados do processo que está sendo controlado. Neste caso, correspondem às variáveis do processo real (ex: temperatura, nível, vazão etc), se comportando como a ligação entre o controlador e o sistema. É com base nos valores das *tags* que os dados coletados são apresentados ao usuário (SILVA; SALVADOR, 2005).

Em sistemas de energia elétrica, o objetivo da maioria dos sistemas supervisórios é fornecer aos operadores de sistema informações e capacidades de controle suficientes

para operar o sistema de energia de maneira segura e econômica. Ocasionalmente, mas raramente, pode haver algum outro motivo para a instalação de um sistema supervisório (ACKERMAN; BLOCK, 1992).

3.2 SCADA

O sistema supervisório mais conhecido e difundido no meio industrial é o sistema SCADA . É usado para aquisição de dados (geralmente feita por Controladores Lógico Programáveis) e um sistema de computador digital de uso geral onde é rodado um *software* para o controle supervisório (QUESADA, 2017).

O funcionamento desse sistema começa com a aquisição de dados dos controladores do processo. Em seguida, essas medidas são lidas pelos algoritmos e o usuário determina o *setpoint* a ser enviado ao controlador. O controlador, por sua vez, realiza os cálculos necessários para ajustar as saídas do sistema ao *setpoint* e envia os dados ao supervisório. O supervisório monitora o sistema e exibe as informações ao usuário, que pode ajustar o *setpoint* novamente, se necessário (QUESADA, 2017).

3.2.1 SCADA no Controle de Processos

SCADA é um sistema de automação amplamente utilizado para controle remoto e/ou coleta de dados sobre o status dos ativos de campo de qualquer sistema, através de sensores localizados em locais remotos. Esses dados são transmitidos para um local central, seja para controle ou monitoramento, e com base nas informações coletadas, comandos supervisórios são emitidos para os controladores no campo, geralmente conhecidos como dispositivos de campo (SAMI, 2019). O sistema SCADA geralmente inclui os seguintes componentes:

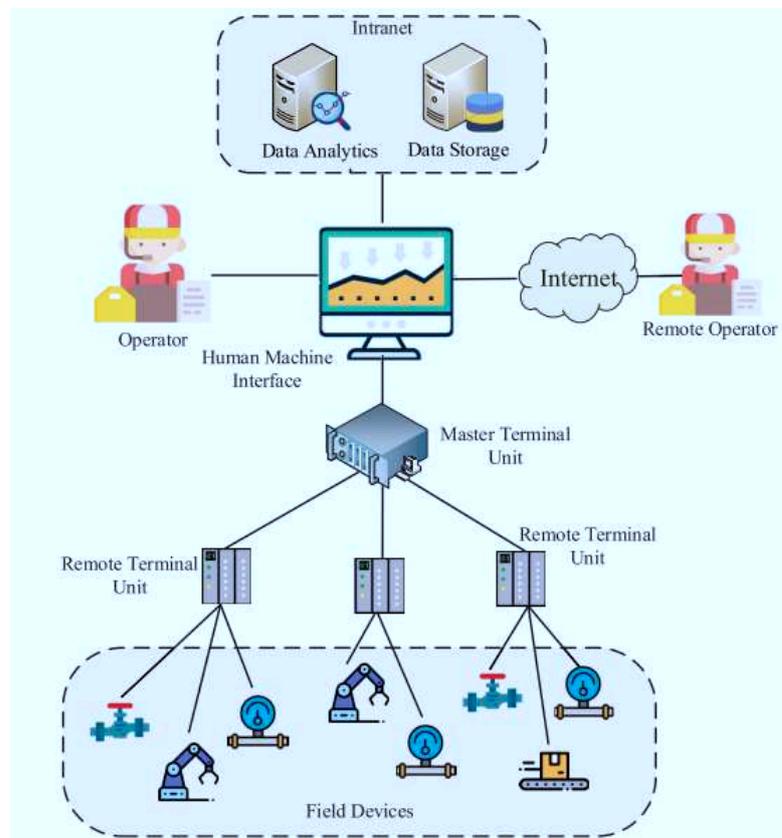
- **Sensores:** Dispositivos para medir dados, também conhecidos como dispositivos de campo.
- **Processadores Locais:** Equipamentos que coletam dados e se comunicam com os instrumentos e equipamentos operacionais do local, como Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Unidades Terminais Remotas (RTU).
- **Computadores Host:** Utilizam conexões de rede com fio ou sem fio.
- **Comunicações de Curta Distância:** Entre processadores locais e instrumentos.
- **Computador Host como Ponto Central:** Para monitoramento e controle humano dos processos, armazenamento de bancos de dados, exibição de gráficos de controle estatístico e relatórios.

- **Comunicações de Longa Distância:** Entre processadores locais.

Os sistemas SCADA tradicionais foram projetados para operar de forma independente e dependiam de redes isoladas e protocolos proprietários para garantir a segurança do sistema. Portanto, os projetos iniciais do SCADA nunca incorporaram recursos de segurança. Nos últimos anos, devido à expansão dos negócios e à necessidade de monitoramento centralizado de software distribuído, os sistemas SCADA evoluíram para sistemas abertos sofisticados e complexos conectados à Internet usando tecnologia avançada (YADAV; PAUL, 2021).

Na figura 2 ilustra a arquitetura do sistema SCADA, os dispositivos de campo interagem diretamente com o ambiente físico, coletando dados e executando ações de controle. Estes incluem válvulas, sensores e medidores, essenciais para o monitoramento operacional. As Unidades de Controle Remoto (RTUs) recebem dados dos Dispositivos de Campo e enviam comandos de volta. Elas se comunicam com a Unidade Terminal Mestre (MTU), que coordena a comunicação entre as RTUs e os operadores. A MTU processa os dados recebidos e envia comandos conforme necessário (PLIATSIOS et al., 2020).

Figura 2 – Arquitetura do Sistema SCADA



Fonte: Pliatsios et al. (2020)

A IHM é a plataforma gráfica que permite aos operadores visualizar dados em

tempo real, configurar alarmes e tomar decisões baseadas em informações operacionais. A intranet conecta os diversos componentes do sistema, facilitando a troca de dados entre servidores de armazenamento e análise, além da IHM. A análise de dados permite identificar padrões e anomalias, enquanto o armazenamento garante o acesso a informações históricas. Os operadores monitoram e controlam o sistema através da IHM, e o Operador Remoto pode acessar o sistema pela internet para supervisão à distância. A internet facilita a conectividade e o gerenciamento remoto dos sistemas SCADA distribuídos geograficamente (PLIATSIOS et al., 2020).

3.3 AVEVA InTouch HMI

O *AVEVA InTouch HMI* é uma solução flexível e expansível para IHM e sistemas SCADA, projetada para criar e implantar rapidamente aplicações industriais (BASE AUTOMAÇÃO, 2017).

Este *software* vai além das funcionalidades básicas de gráficos, permitindo que os desenvolvedores se concentrem na criação de conteúdos significativos que potencializem a produtividade e reduzam os custos operacionais. Com o *InTouch*, os operadores têm a capacidade de otimizar suas interações diárias com os sistemas de automação industrial, o que resulta em um aumento mensurável na eficácia operacional (BASE AUTOMAÇÃO, 2017).

O *AVEVA InTouch HMI* proporciona uma interface intuitiva e recursos avançados para melhorar o desempenho e a eficiência das operações em toda a empresa (BASE AUTOMAÇÃO, 2017).

4 Atividades Realizadas

Durante o estágio supervisionado no LIEC, foi desenvolvido estudos, seguido da realização prática para criação de um guia laboratorial para o uso do software *AVEVA InTouch HMI*. Este capítulo detalha o desenvolvimento, estruturação, implementação de funcionalidades, testes e validação do guia.

4.1 Desenvolvimento do Guia Laboratorial para o Uso do AVEVA InTouch HMI

O guia laboratorial foi desenvolvido com o objetivo principal de proporcionar aos alunos uma compreensão prática de funcionalidades do *AVEVA InTouch HMI*. A estrutura do guia cobre desde a configuração inicial do *software* até a criação e operação de projetos específicos.

O guia inicia com uma introdução que apresenta uma visão geral sobre sistemas supervisórios e SCADA, destacando o *AVEVA InTouch HMI*, que é amplamente utilizado no gerenciamento de sistemas SCADA. Em seguida, a seção de criação de novos modelos é abordada, com ênfase na utilização do *WindowMaker*. Exemplos práticos, como a criação de um *switch* e um alerta luminoso, são fornecidos para ajudar os alunos a se familiarizarem com a criação e configuração de modelos básicos no *InTouch HMI*.

A seção dedicada ao uso de *scripts* explica como utilizar *scripts* para adicionar interatividade ao sistema, incluindo um exemplo detalhado de acionamento de um *switch* e um alerta luminoso. A seguir, a seção de “Outras Funcionalidades” explora aspectos adicionais do *software*, como alarmes e eventos, gráficos, botões e perfis de usuário, com exemplos práticos de configuração e aplicação.

Finalmente, o guia apresenta uma atividade projetada para permitir que os alunos apliquem os conceitos aprendidos ao longo do guia, reforçando a compreensão e a habilidade no uso do *AVEVA InTouch HMI*.

A metodologia utilizada para desenvolver o guia envolveu uma combinação de pesquisa bibliográfica sobre sistemas SCADA e HMI, consulta a manuais e documentação técnica do *AVEVA InTouch HMI*, e realização de testes práticos para validar as instruções e exemplos fornecidos.

Os procedimentos de teste e validação foram essenciais para garantir que todas as funcionalidades descritas no guia fossem corretamente implementadas e pudessem ser reproduzidas pelos usuários. Foram realizados testes funcionais para verificar se cada

funcionalidade operava conforme o esperado, incluindo a verificação de botões, gráficos, *scripts*, alarmes e eventos.

5 Conclusão

As atividades realizadas durante o estágio proporcionaram um aprendizado significativo, especialmente na aplicação prática de conceitos teóricos de *SCADA* e *HMI*. A criação do guia laboratorial contribuiu tanto para o meu desenvolvimento profissional quanto para os recursos didáticos do LIEC.

O guia foi estruturado de forma a abordar todos os aspectos essenciais do *software*, incluindo a criação de novos modelos, a utilização de *scripts*, e a configuração de funcionalidades adicionais, como alarmes, eventos, gráficos e perfis de usuário.

Referências

- ACKERMAN, W. J.; BLOCK, W. R. Understanding supervisory systems. *IEEE Computer Applications in Power*, IEEE, v. 5, n. 4, p. 37–40, 1992. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 4.
- AVEVA Group plc. *AVEVA Alarms and Events Guide*. Cambridge, 2021. Disponível em: <cdn.logic-control.com/docs/Wonderware/InTouch/ITAlarmsAndEvents.pdf>. Citado na página 36.
- BASE AUTOMAÇÃO. *InTouch - Wonderware Exemplos de aplicações*. 2017. Disponível em: <baseautomacao.com.br/wp-content/uploads/2024/06/0400-208P-Case-Supervisorio-Intouch.pdf>. Citado na página 6.
- Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle. *LIEC - Laboratório de Instrumentação Eletrônica e Controle*. 2024. Acesso em: 31 jul. 2024. Disponível em: <<https://liec.dee.ufcg.edu.br/>>. Citado na página 2.
- PLIATSIOS, D. et al. A survey on scada systems: secure protocols, incidents, threats and tactics. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, IEEE, v. 22, n. 3, p. 1942–1976, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 5 e 6.
- QUESADA, R. C. Controle e automação de processos industriais. *Londrina: Editora e Distribuidora Educacional SA*, 2017. Citado 3 vezes nas páginas 3, 4 e 11.
- SAMI, A. Scada (supervisory control and data acquisition). 2019. Citado na página 4.
- SILVA, A. P. G. D.; SALVADOR, M. O que são sistemas supervisórios? *São Paulo*, 2005. Citado na página 3.
- YADAV, G.; PAUL, K. Architecture and security of scada systems: A review. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, Elsevier, v. 34, p. 100433, 2021. Citado na página 5.

ANEXO A – Guia Introdutório de uso do AVEVA Intouch HMI

A.1 Introdução

Sistemas supervisórios são *softwares* que permitem a comunicação entre um computador e uma rede de automação, fornecendo ferramentas padronizadas para a construção de interfaces entre o operador e o processo. Esses sistemas são utilizados para automatizar a monitoração e o controle de sistemas, coletando dados em ambientes complexos e utilizando interfaces homem-máquina sofisticadas para apresentar uma visualização amigável do processo monitorado (QUESADA, 2017).

O sistema supervisório mais conhecido e difundido no meio industrial é o sistema SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*). É usado para aquisição de dados (geralmente feita por Controladores Lógico Programáveis) e um sistema de computador digital de uso geral onde é rodado um *software* para o controle supervisório (QUESADA, 2017).

O funcionamento do sistema começa com a aquisição de dados dos controladores do processo. Em seguida, essas medidas são lidas pelos algoritmos e o usuário determina o *setpoint* a ser enviado ao controlador. O controlador, por sua vez, realiza os cálculos necessários para ajustar as saídas do sistema ao *setpoint* e envia os dados ao supervisório. O supervisório monitora o sistema e exibe as informações ao usuário, que pode ajustar o *setpoint* novamente, se necessário (QUESADA, 2017).

Existem vários sistemas supervisórios, como Elipse, CodeSys e FactoryTalk View. Entre eles, destaca-se o software AVEVA InTouch, amplamente utilizado no gerenciamento de sistemas SCADA. Originalmente desenvolvido pela Wonderware, o InTouch agora integra o portfólio da AVEVA após a aquisição da Wonderware. Este software oferece uma ampla gama de funcionalidades que tornam a supervisão e o controle de processos mais eficientes e intuitivos. Este guia será focado no AVEVA InTouch, explorando suas capacidades e aplicações.

A.2 Criação de um modelo no AVEVA InTouch

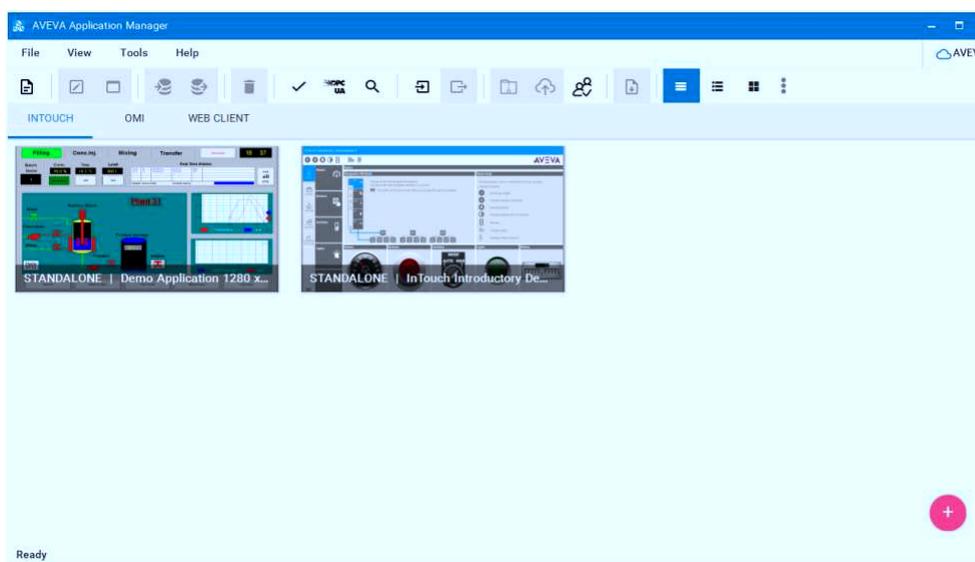
Este guia laboratorial fornece um passo a passo detalhado para a criação de um modelo de supervisão utilizando o AVEVA InTouch. É abordado a configuração inicial do *software* até a criação de uma interface gráfica básica para monitoramento e controle de

processos.

A.2.1 Iniciar o AVEVA InTouch

Clique em **Iniciar** e, na lista de programas, clique em **AVEVA Intouch HMI**. Selecione, por fim, a aplicação **Intouch HIM Application Manager**. Na tela inicial (figura 3) aparecem aplicações de demonstração.

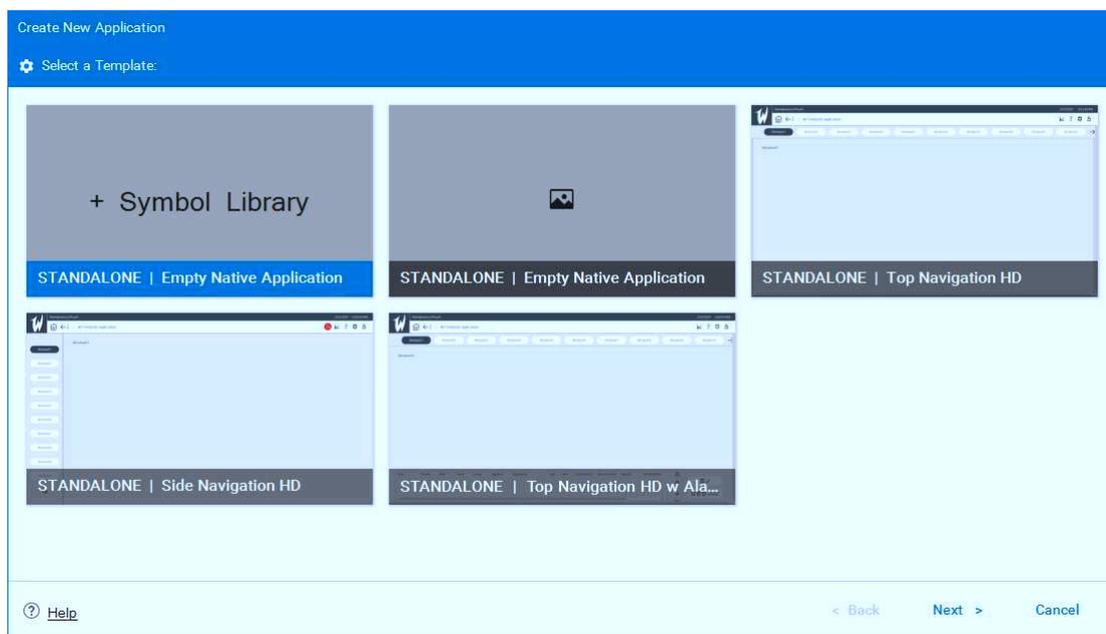
Figura 3 – Tela inicial.



A.2.2 Criar um novo projeto

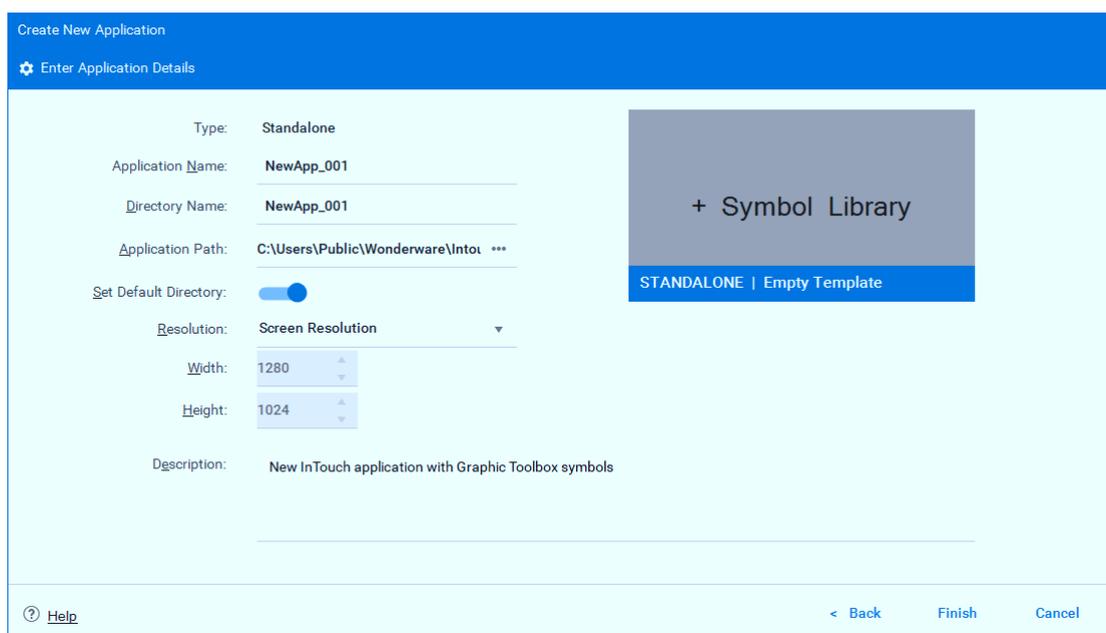
Existem quatro formas de criar uma aplicação própria: clicando no ícone , clicando com o botão direito do mouse sobre a tela branca e, depois, selecionando a opção **New**, utilizando o atalho Ctrl+N, ou, ainda, clicando no ícone .

Figura 4 – Janela para criação de uma nova aplicação.



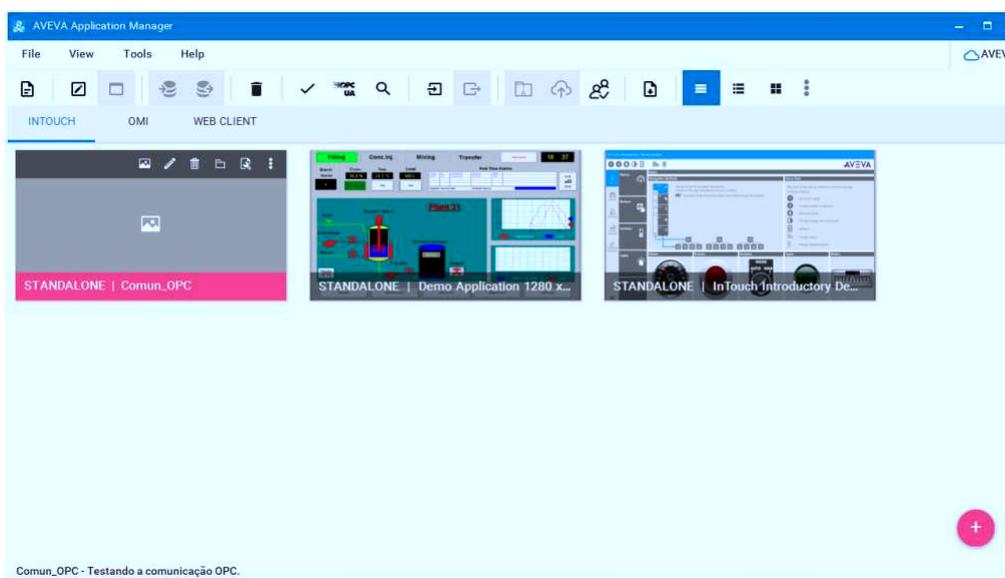
Selecione a opção **STANDALONE | Empty Native Application** (figura 4) e clique em **Next >**. Na tela seguinte (figura 5), é preciso definir um nome para a aplicação criada. O próprio software criará uma pasta onde a aplicação será armazenada. Você também pode alterar a resolução da tela e adicionar uma descrição.

Figura 5 – Janela para criação de uma nova aplicação.



Após preencher os dados necessários, clique em **Finish**. A nova aplicação será adicionada ao gerenciador de aplicações, como na figura 6.

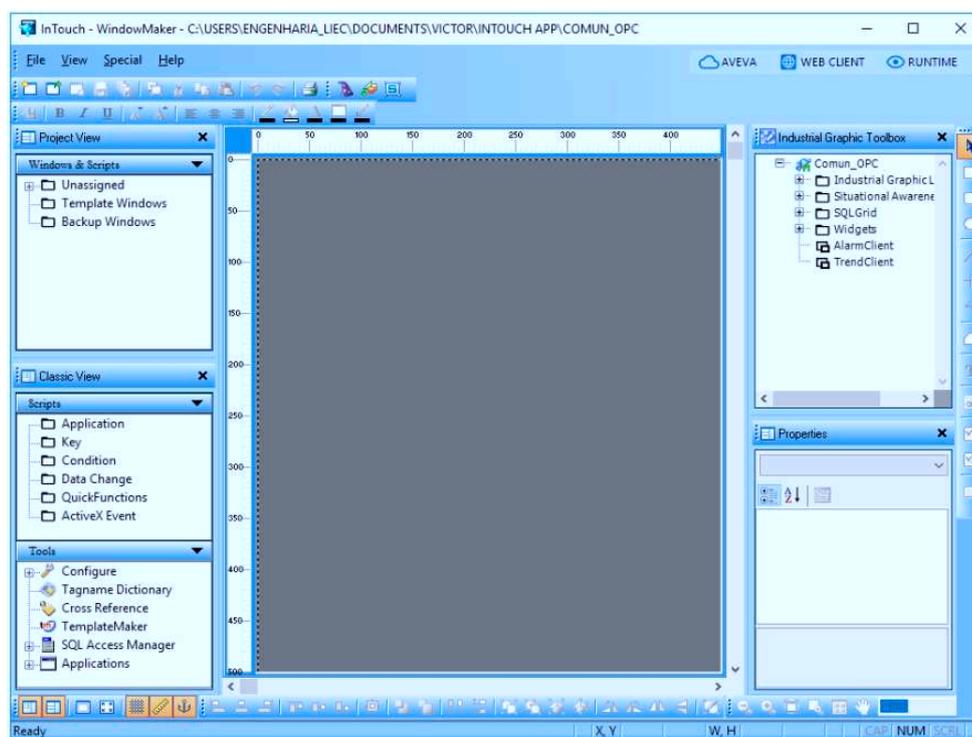
Figura 6 – Tela inicial com o novo projeto criado.



A.2.3 WindowMaker

O WindowMaker é o ambiente de desenvolvimento das telas do supervisório. Para abrir o **Intouch – WindowMaker** é necessário dar dois cliques sobre a sua aplicação, como ilustra a figura 7.

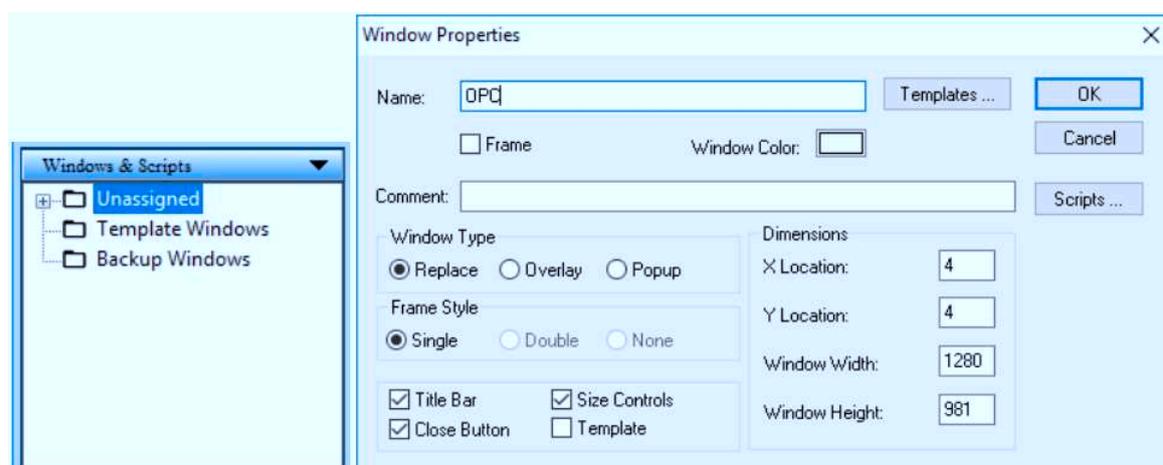
Figura 7 – Tela inicial do WindowMaker.



O processo de adição de telas no Intouch é bastante simples. No espaço em branco da área **Windows & Scripts**, clique com o botão direito do mouse e selecione **New Window**, conforme figura 8. Dê um nome para a tela e faça as alterações que julgar necessárias para que a tela tenha o aspecto que se deseja.

- É preciso destacar alguns pontos:
 - **Frame:** ao selecionar esta caixa, a tela criada está disponível para ser vista no navegador web.
 - **Window Color:** altera a cor de fundo da tela.
 - **Window Type:** existem três tipos de tela no Intouch: Replace, Overlay e Pop-up. No primeiro caso, quando selecionado, a janela fechará automaticamente todas as outras janelas com as quais se intersectar ao aparecer na tela. No segundo, a janela aparece na parte superior das janelas abertas no momento. Ela pode ser maior do que a(s) janela(s) que está sobrepondo. Quando uma janela Overlay é fechada, todas as janelas atrás dela são exibidas novamente. Clicar em qualquer parte visível de uma janela atrás de uma janela desse tipo traz aquela janela para o primeiro plano como a janela ativa. Por fim, no terceiro caso, a janela fica sempre em cima de todas as outras. As janelas pop-up geralmente exigem uma resposta do usuário para que desapareça.
 - **Frame Style:** esta propriedade altera a forma com a borda da tela se apresenta. Ao selecionar Single tem-se uma borda unidimensional, escolhendo Double, a borda terá aspecto tridimensional, e None fará com que a tela não tenha nenhuma borda.
 - **Title Bar:** com esta caixa selecionada a janela terá um título visível.
 - **Size Controls:** com esta caixa selecionada o usuário poderá alterar o tamanho da janela.
 - **Close Button:** habilita o botão de fechar janela.
 - **Dimensions:** permite ajustar tanto o posicionamento da janela na tela, tomando o ponto superior esquerdo como a origem do sistema, quanto o seu tamanho, que é limitado pela resolução definida durante a criação da aplicação no **InTouch HMI Application Manager**.

Figura 8 – Criação de uma janela.



Na figura 9, pode-se observar três janelas que compõem a tela. A janela superior (1) se chama MENU; a do meio (2), PLANTA; e a inferior (3), RODAPÉ. Essas janelas foram dimensionadas de forma que todas possam ser visualizadas em uma única tela, organizando diferentes áreas de controle e visualização dentro do software.

Figura 9 – Exemplo de janelas.



A seguir, nas figuras 10, 11 e 12 são apresentadas as propriedades de cada uma delas e como foram escolhidos os valores que definiram a localização e o tamanho de cada uma.

Figura 10 – Criação da janela MENU.

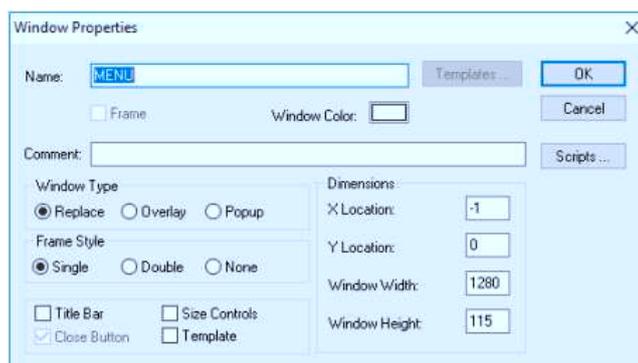


Figura 11 – Criação da janela PLANTA.

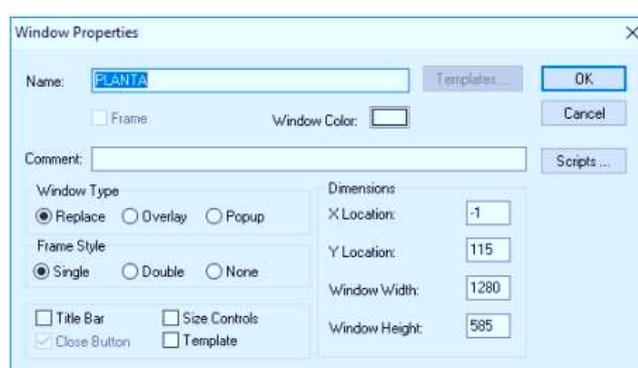
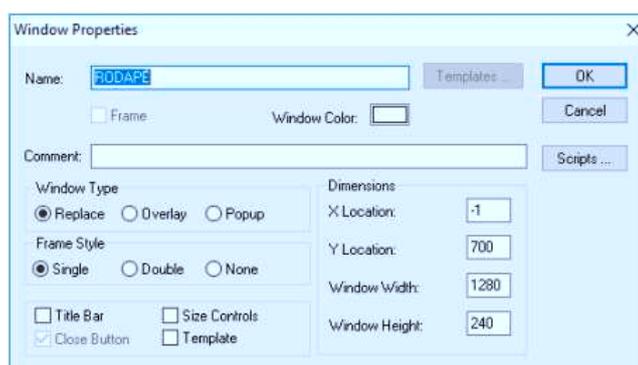
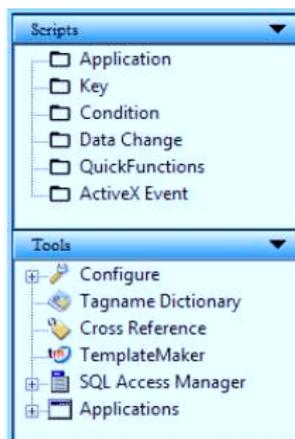


Figura 12 – Criação da janela RODAPÉ.



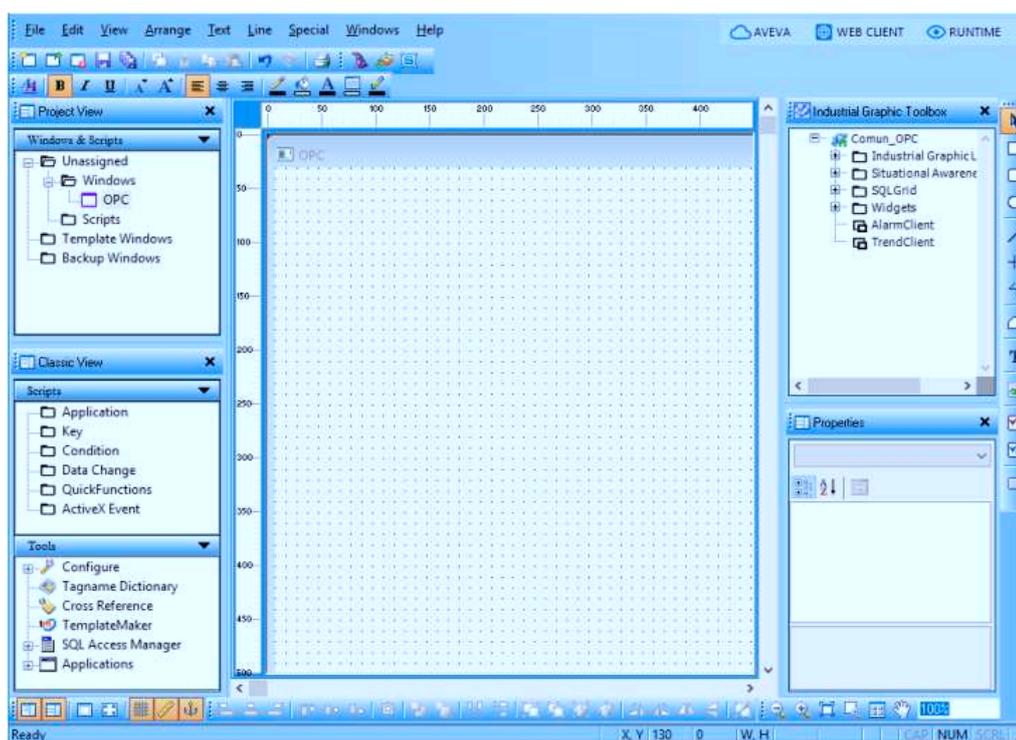
Na tela inicial do WindowMaker (figura 13) encontra-se as áreas do Scripts e das Ferramentas, esses ambientes serão detalhados mais adiante.

Figura 13 – Área dos Scripts e Tools.



Como se pode perceber pela figura 14, é possível inserir variados elementos, como imagens, botões e elementos especiais. Muitos outros podem ser inseridos. Uma barra na lateral direita do WindowMaker reúne os principais elementos possíveis a ser inseridos nas janelas dos sistemas supervisórios. De cima para baixo, encontra-se a seta de seleção de objetos na janela, a ferramenta de inserção de retângulos, de retângulos com bordas arredondadas, de elipse ou círculo, de linha, de linha horizontal ou vertical, de polilinha, de polígonos, de textos, de imagens, de gráficos em tempo real, de gráficos históricos e de botões.

Figura 14 – Ambiente do WindowMaker.



Outra fonte de inserção de elementos é a **Industrial Graphic Toolbox** que também fica à direita da tela. Com ela, é possível inserir uma grande quantidade de elementos com variados estilos. Aqui são encontrados medidores analógicos, botões, relógios, compressores, contadores, medidores digitais, displays, sliders, válvulas, bombas, chaves e tantos outros elementos.

Objetos semelhantes, podem ser inseridos a partir do Wizard, clicando no ícone . Boa parte dos elementos podem ser visualizados imediatamente na tela que é aberta após a abertura do Wizard, mas a maior parte deles será encontrada após selecionar a opção Symbol Factory, conforme visto nas figuras 15 e 16.

Figura 15 – Symbol Factory na escolha do Wizard

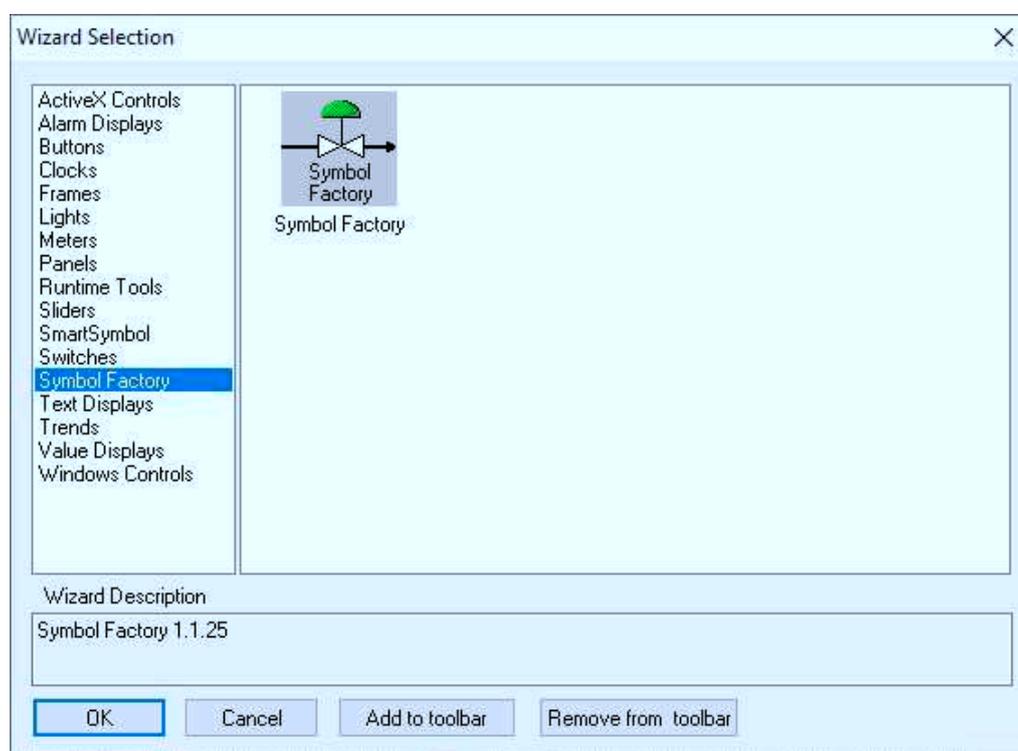
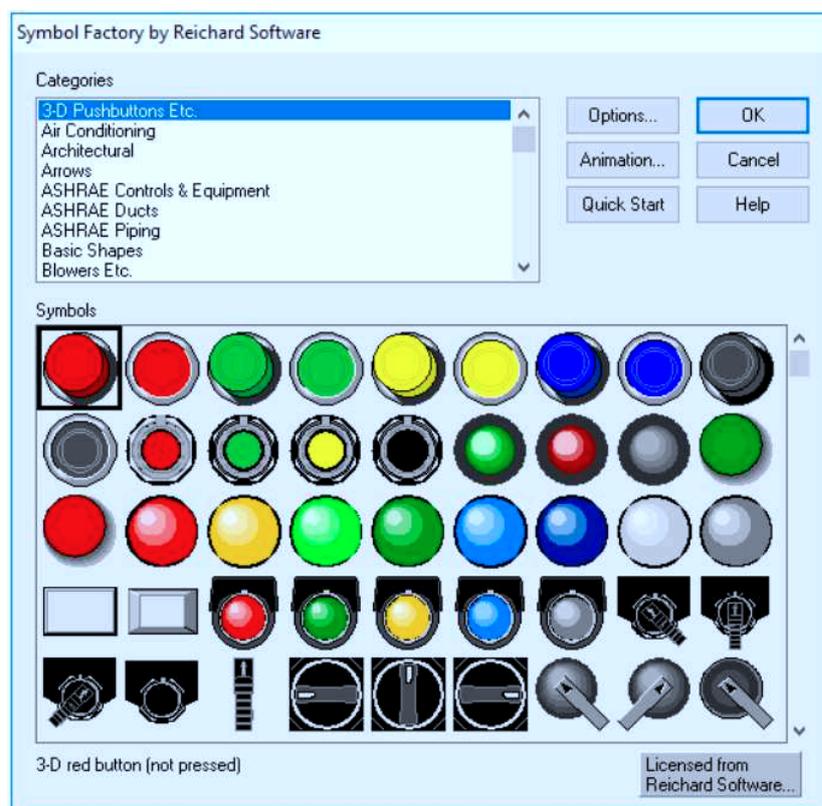


Figura 16 – Elementos do Symbol Factory.



A partir desse ponto vamos conhecer melhor um pouco de alguns elementos do WindowMaker. Vamos adicionar um elemento a partir o Wizard, clicando no ícone .

No exemplo em questão, será utilizado um interruptor para acionar um alerta luminoso. É possível escolher o elemento que desejar. Aqui, será utilizado o **Fixture Switch** na aba **Switches** e o **Circular Light** na aba **Lights**, como ilustra nas figuras 17 e 18.

Figura 17 – Janela de seleção do Switch.

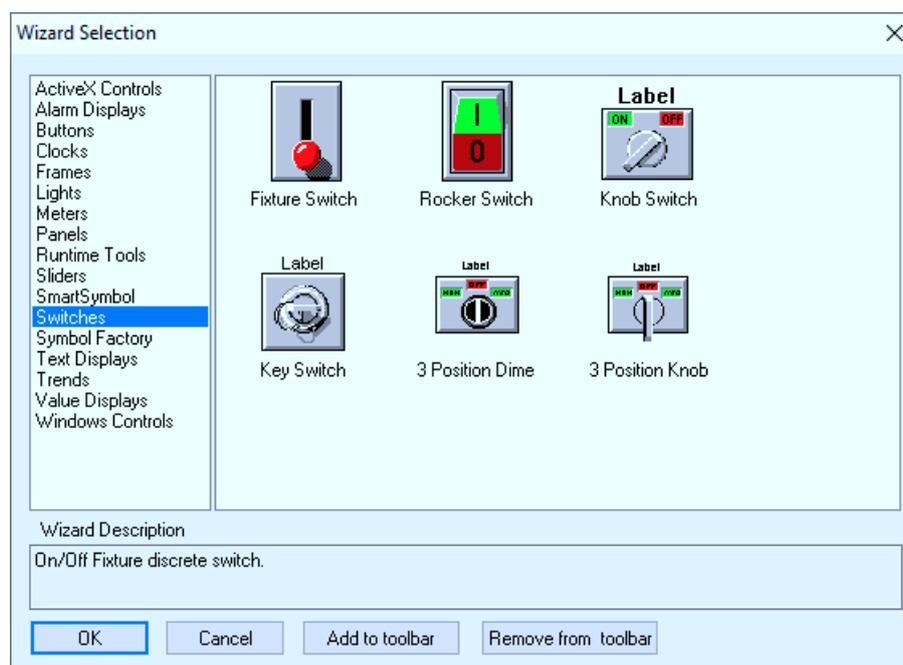
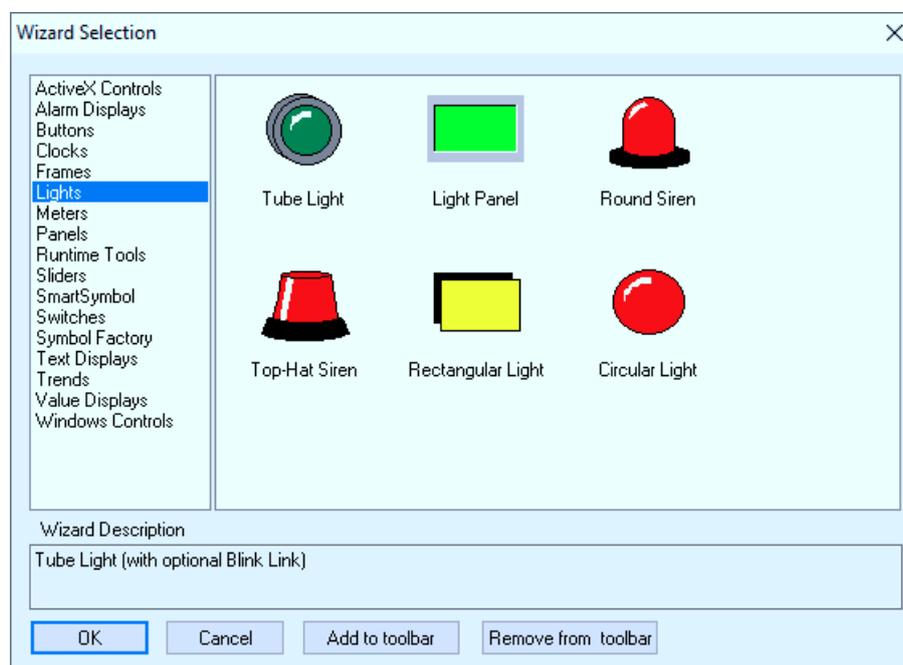
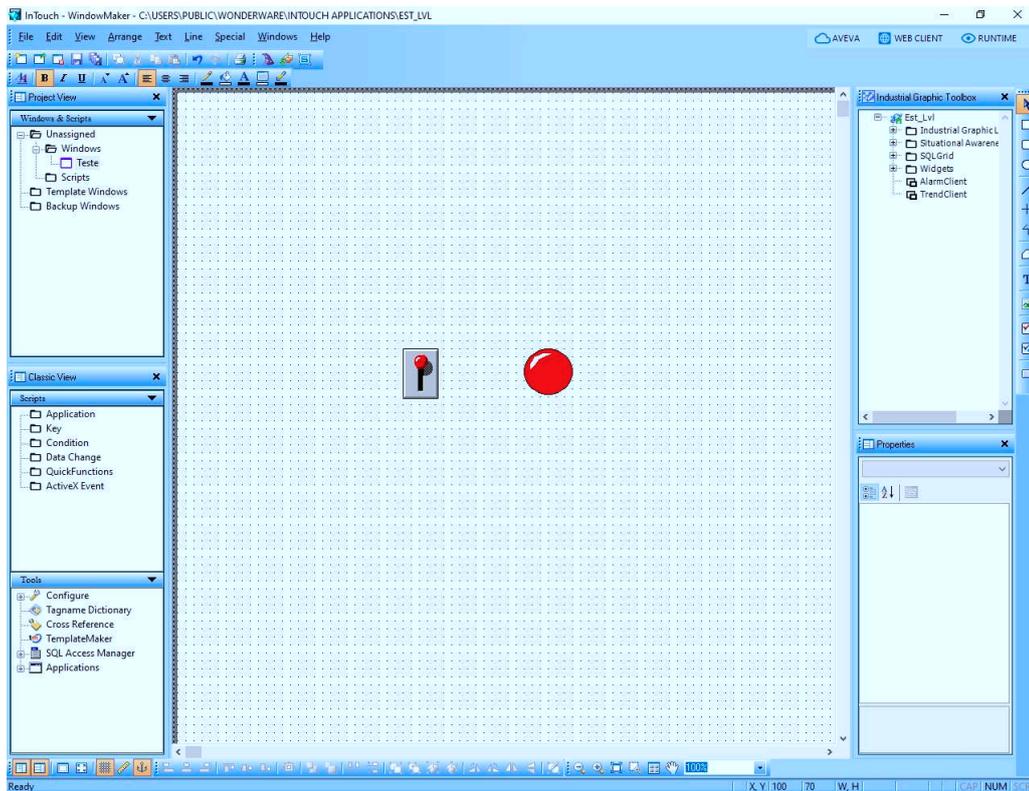


Figura 18 – Janela de seleção do alerta luminoso.



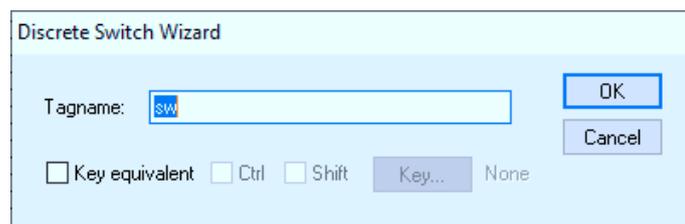
Selecione os elementos e clique na tela para que ele seja posicionado na posição desejada (figura 19).

Figura 19 – Visualização dos elementos adicionados.



Agora, é necessário atribuir a tagname (identificador único) a cada elemento. Para isso, dê um duplo clique no elemento desejado, que abrirá uma janela (figura 20) onde você poderá selecionar ou criar a tag correspondente.

Figura 20 – Escolha da tagname.



A.3 Scripts

O Intouch utiliza uma linguagem chamada QuickScript para a escrita e execução de *scripts* em suas aplicações. Serve para automatizar tarefas, personalizar comportamentos e interações dentro do software, e melhorar a eficiência e a funcionalidade das aplicações SCADA. Os *scripts* permitem que os usuários implementem lógica de controle, cálculos, manipulação de dados e interação com o usuário.

Existem oito tipos de *scripts* e uma variedade de funções nativas disponíveis. Os *scripts* são classificados pelo instante em que eles são executados e se eles são executados independentemente de outros processos na aplicação. Geralmente, por dois modos diferentes os *scripts* podem ser executados:

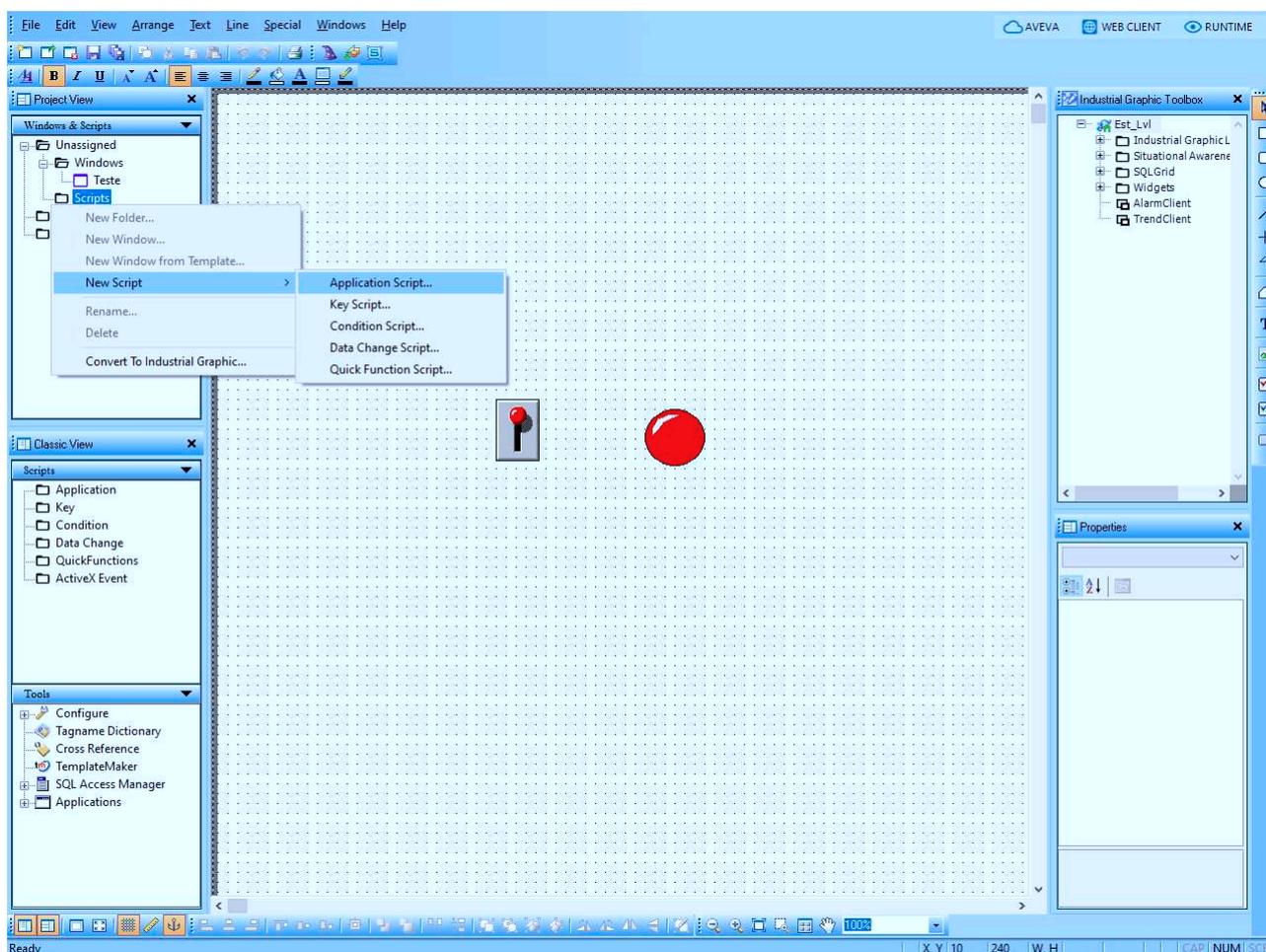
- *Scripts* baseados em eventos: são aqueles executados uma vez que um dado evento ocorre. Por exemplo, um *script* que ocorre após um botão ser pressionado.
- *Scripts* baseados em tempo: são aqueles que são executados periodicamente enquanto uma condição é satisfeita. Por exemplo, um *script* que ocorre enquanto uma janela permanece aberta.

É possível criar ações condicionadas, *loops* e variáveis locais para criar efeitos complexos na aplicação. Eles podem, ainda, ser acionados síncrona ou assincronamente.

- Quando os *scripts* síncronos são executados, todas as animações e valores das *tags* param de atualizar. Eles são retomados após o *script* parar.
- Quando os *scripts* assíncronos são executados, todas as animações e os valores das *tags* continuam sendo atualizados.

As funções nativas disponíveis no Intouch realizam diversas ações, entre elas estão as funções matemáticas, trigonométricas, de *strings* e outras.

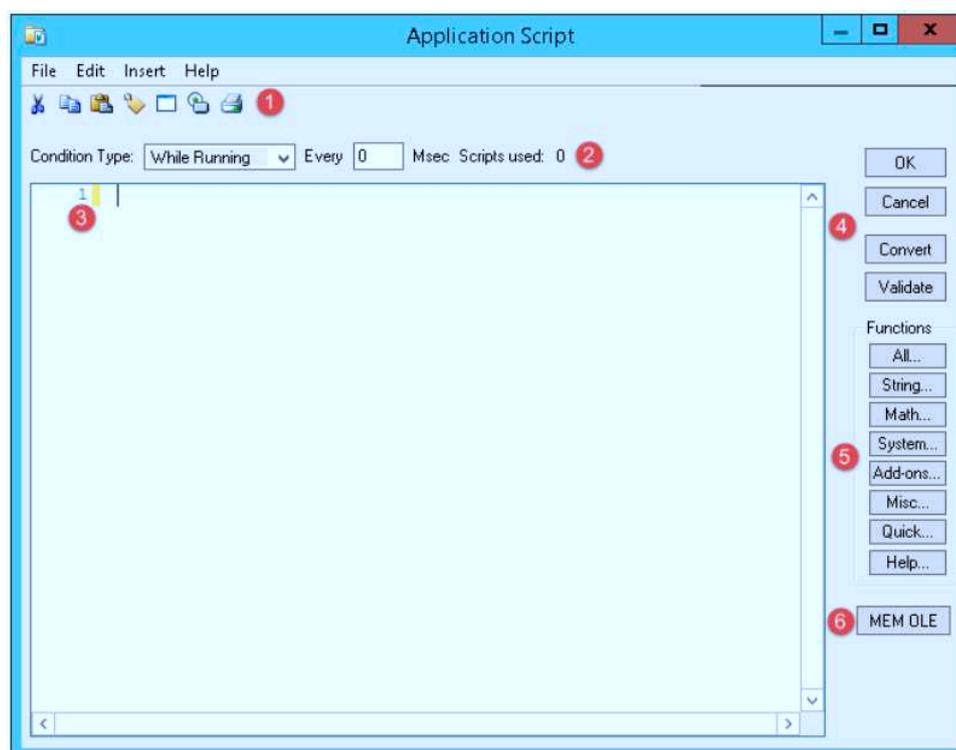
Figura 21 – Novo script.



Os *scripts* podem ser divididos em seis categorias, que são:

- Aplicação: o *script* é executado continuamente enquanto o WindowViewer está em execução ou uma vez quando ele é iniciado ou encerrado.

Figura 22 – Janela do Window Scripts.



Na figura 22 é apresentada a tela de criação de scripts de aplicação. Em 1, encontra-se a barra de ferramentas. Em 2, está a área de definição de condição, onde a caixa **Condition Type** fornece as condições de execução disponíveis para o tipo de *script* que você está escrevendo. É possível selecionar a condição segundo a qual o *script* é executado. São três as condições: **On Startup**, que executa o *script* uma vez assim que a aplicação é iniciada; **While Running**, que mantém o *script* sendo executado periodicamente enquanto a aplicação é executada; e **On Shutdown**, que executa o *script* uma vez assim que a aplicação é encerrada.

Em 3 e 4, temos a janela de escrita do texto e os botões de comando, respectivamente. Em 5, estão as funções de script incorporadas. O botão **MEM OLE**, em 6, só aparece se o Módulo de Engenharia de Manufatura (MEM) estiver instalado junto com o InTouch HMI. Esse módulo é um complemento que oferece ferramentas avançadas para a criação e gerenciamento de *scripts*, facilitando a automação e controle de processos de manufatura. Clicar neste botão permite que você escreva *scripts* com o MEM.

O script é escrito na área em branco, como mostra na figura 23:

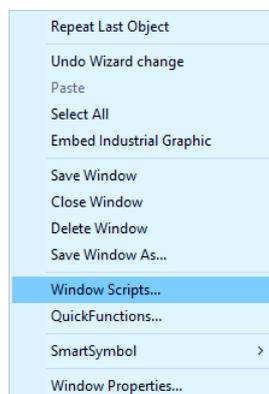
Figura 23 – Exemplo de *script*.

```
1 IF NOT LogicBits.11 THEN
2
3 {Simulate Triangle Waves}
4
5 IF LogicBits.01 THEN
6     IF Triangle1 > 0 THEN
7         Triangle1 = Triangle1 - 1;
8     ELSE
9         LogicBits.01 = 0;
10    ENDIF;
11
12 ELSE
13     IF Triangle1 < 100 THEN
14         Triangle1 = Triangle1 + 1;
15     ELSE
16         LogicBits.01 = 1;
17     ENDIF;
18 ENDIF;
19
20 IF LogicBits.02 THEN
21     IF Triangle2 > 0 THEN
22         Triangle2 = Triangle2 - 1;
23     ELSE
24         LogicBits.02 = 0;
25     ENDIF;
26 ELSE
27     IF Triangle2 < 100 THEN
```

- Janela: o *script* é executado periodicamente quando uma janela Intouch é aberta ou uma vez quando ela é aberta ou fechada. A criação de *scripts* de janela é muito parecida com a dos *scripts* de aplicação, com a diferença de que os de janela estão diretamente associados a uma janela específica e não a toda a aplicação.

Para criar um novo *script* para a janela específica é preciso de um duplo clique na janela e selecionar a opção **Window Scripts...** (figura 24).

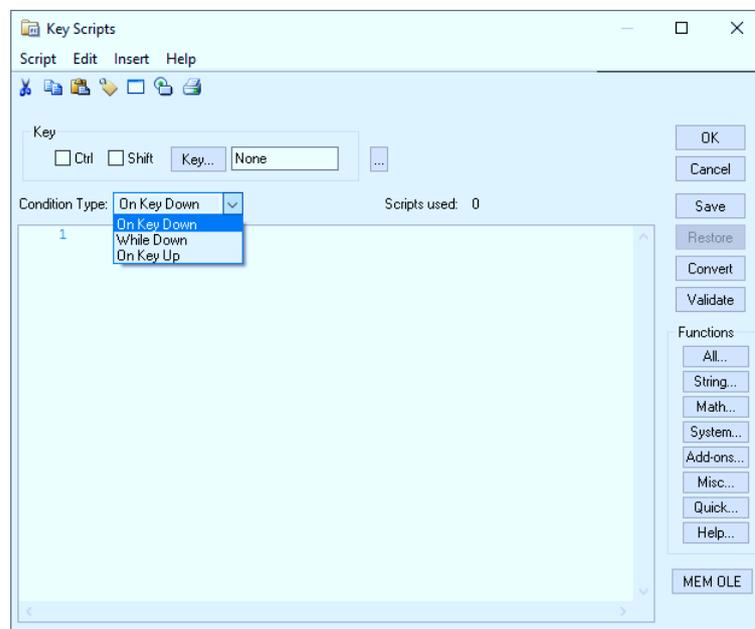
Figura 24 – Janela do Window Scripts.



- Chave: o *script* é executado uma vez ou periodicamente quando uma determinada tecla ou combinação de teclas é pressionada ou liberada. A ação é escolhida em

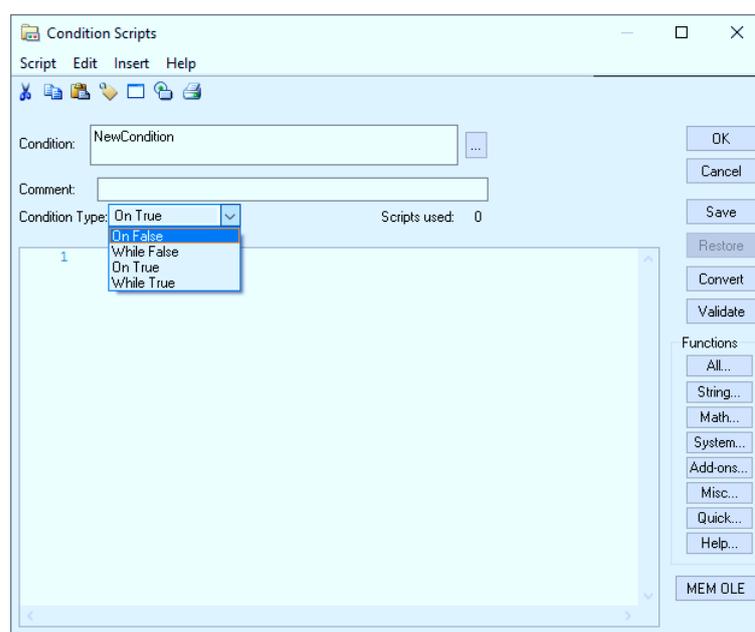
Condition Type, e clicando em Key é possível selecionar qualquer tecla do teclado, conforme a figura 25.

Figura 25 – Janela do Key Scripts.



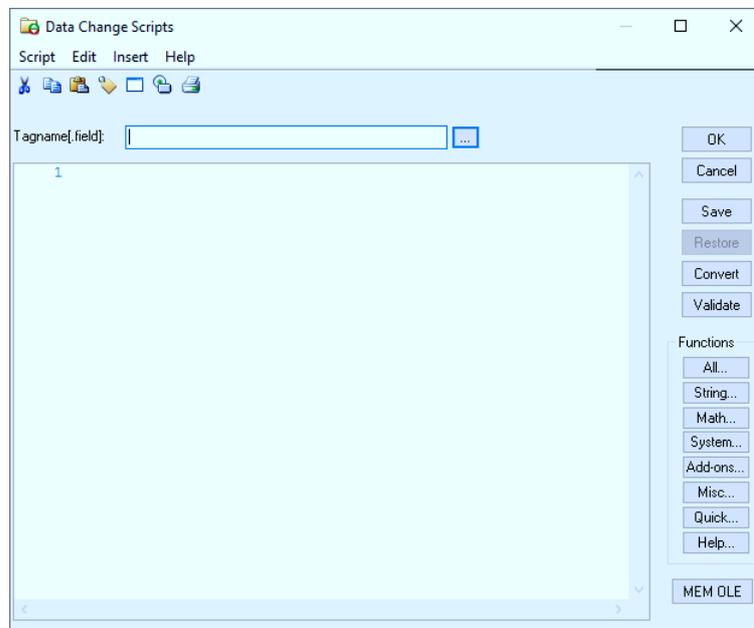
- Condição: o *script* é executado uma vez ou periodicamente quando uma determinada condição é atendida ou não (figura 26).

Figura 26 – Janela do Condition Scripts.



- Alteração de dados: o *script* é executado uma vez quando o valor de uma determinada *tag* ou expressão muda (figura 27).

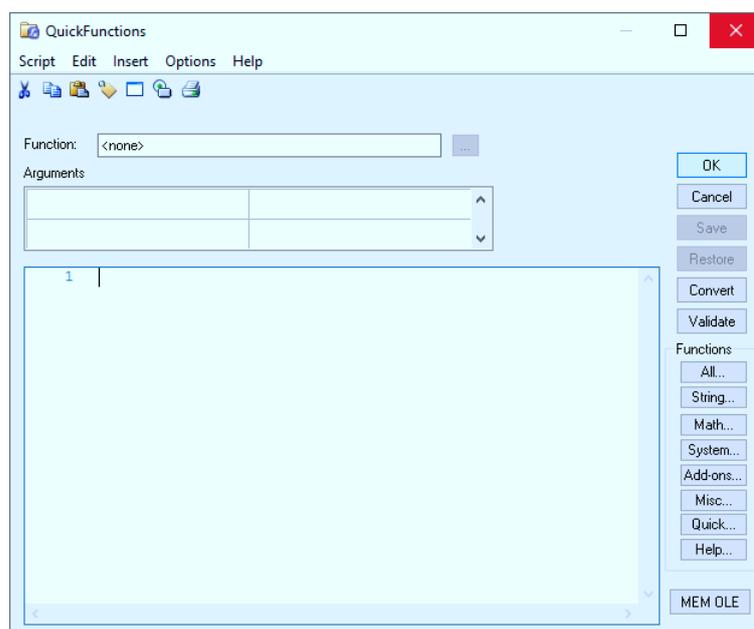
Figura 27 – Janela do Data Change Scripts.



- Ação: o *script* é executado uma vez ou periodicamente quando o operador clica em um objeto gráfico. Geralmente usado em botões.
- Eventos ActiveX: o *script* é executado uma vez quando ocorre um evento ActiveX, como clicar no controle ActiveX.

Existe ainda a possibilidade de criar sub-rotinas que são chamadas a partir de um *script* e das animações. São as chamadas QuickFunctions, elas tem um papel importante de reduzir a duplicação de códigos muito usados nas aplicações, como ilustra a figura 28. Para fazer a chamada dessas funções basta seguir o padrão: CALL QuickFunction-Name(Parameters).

Figura 28 – Janela do QuickFunctions.



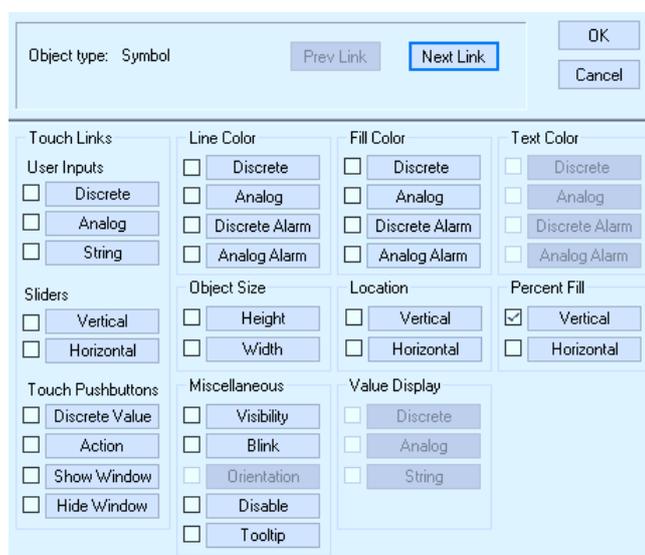
A.3.1 Configurando Action Scripts

Use *scripts* de ação para associar ações do operador a objetos gráficos. Um *script* de ação só pode ser configurado no painel de **Animation Link Selection** do próprio objeto.

Importante: Se existir um *script* de tecla que seja acionado pela mesma tecla ou combinação de teclas que o *script* de ação, o *script* de ação será executado e o *script* de tecla será ignorado.

Para configurar um *script* de ação, dê um duplo clique no objeto gráfico. O painel de **Animation Links Selection** aparecerá (figura 29).

Figura 29 – Janela do painel de animações.



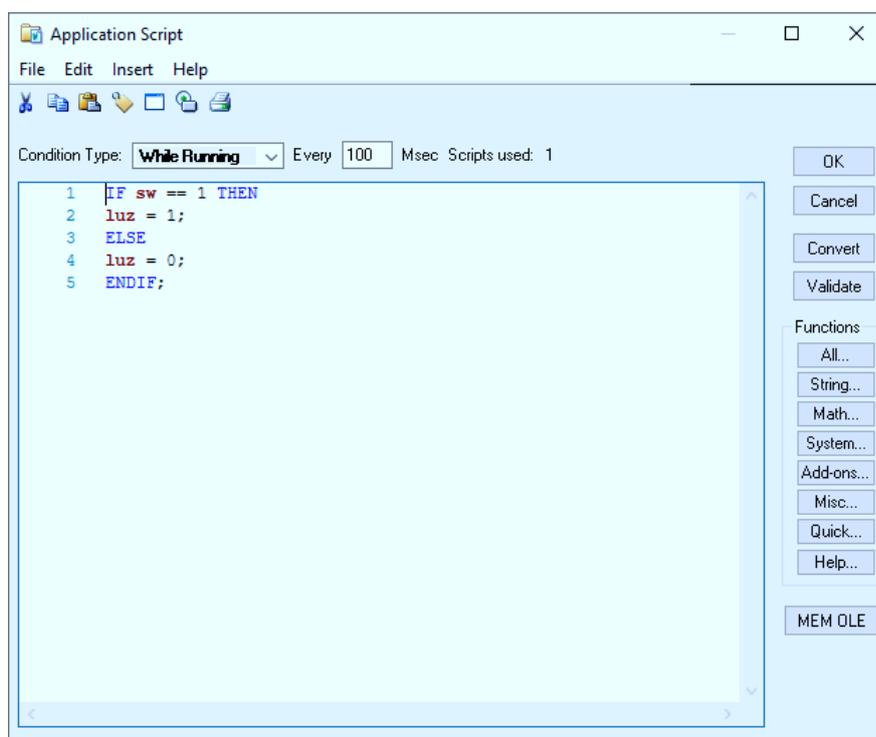
Nessa janela é onde você pode gerenciar as animações associadas aos objetos gráficos da sua aplicação. Depois de selecionar o objeto, você pode adicionar animações a ele. Essas animações podem alterar vários aspectos do objeto, como sua cor, tamanho, posição ou visibilidade. A janela oferece uma interface para definir as condições que acionam essas animações, como valores de *tags* ou eventos específicos.

A.3.2 Exemplo prático

Agora que você tem conhecimento sobre os *scripts*, pode criar um para acionar o alerta luminoso usando o interruptor.

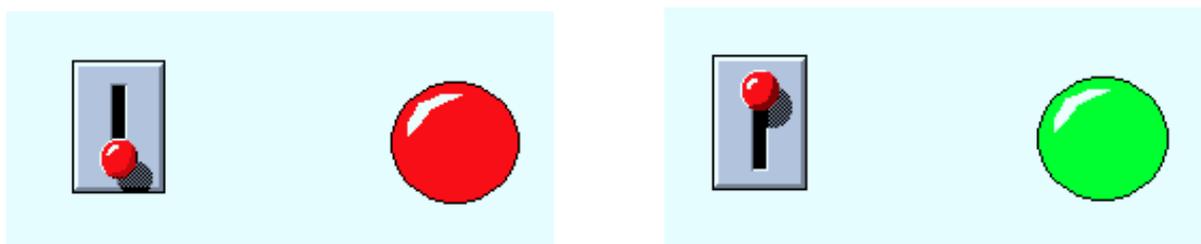
Em **Application Script** escreva o código necessário para o controle do alerta luminoso, como na figura 30.

Figura 30 – Janela do painel de animações.



Para verificar o funcionamento, clique em **Runtime** para abrir o **Intouch HMI WindowViewer**. Você pode voltar ao WindowMaker clicando na opção **Development!** no canto superior direito.

Figura 31 – Modo Runtime



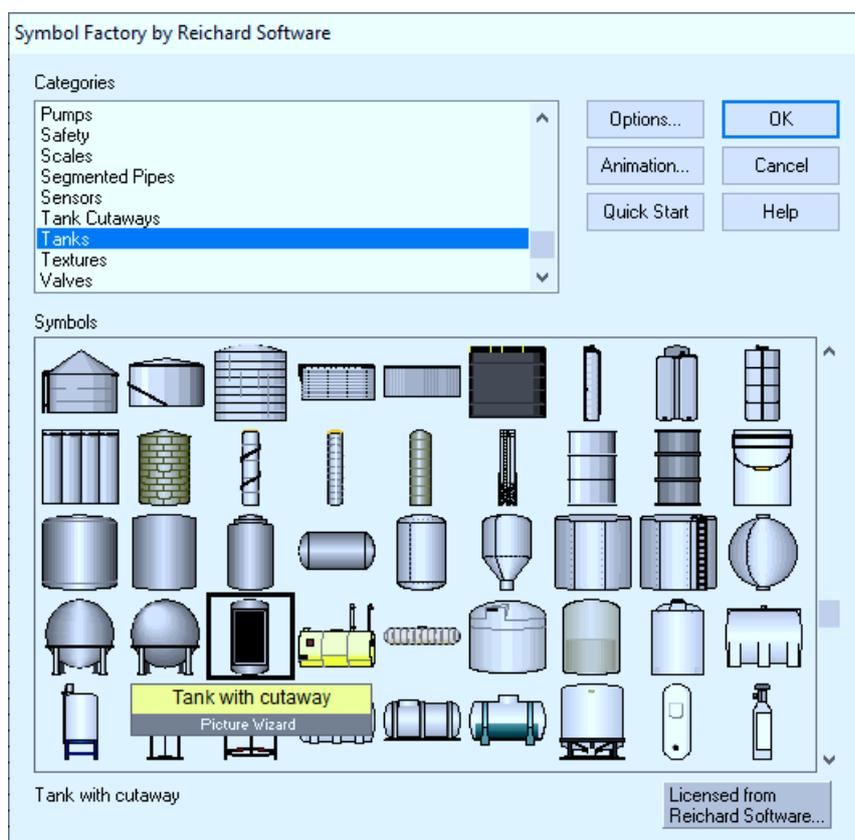
a) Alerta desligado

b) Alerta ligado

Agora, crie um *script* para monitorar o nível de um tanque em tempo real e adicionar um sinal luminoso que indica quando o tanque está cheio.

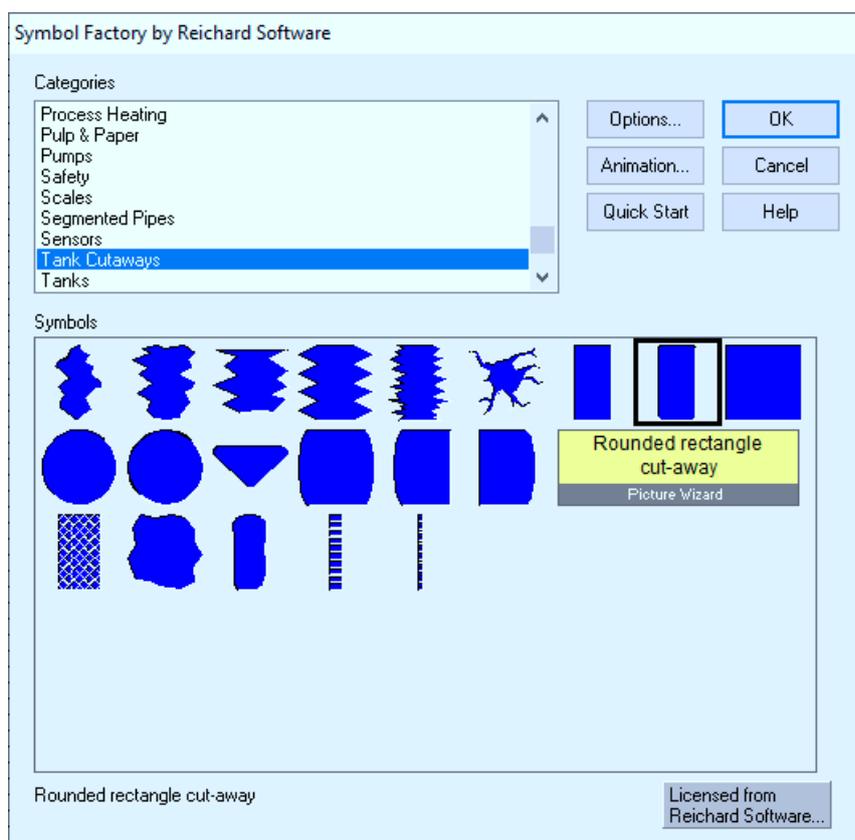
Comece clicando em **Wizard** -> **Symbol Factory** e selecione o **Tank with cutaway**, como na figura 32.

Figura 32 – Janela do Symbol Factory.



Repita o procedimento abrindo o **Symbol Factory**, indo agora em **Tank Cutaways** e selecione **Rounded rectangle cut-away**, como na figura 33. Posicione este item dentro do tanque para uma melhor visualização, ele será usado para monitorar o nível do tanque em tempo real. Adicione também outro *switch*.

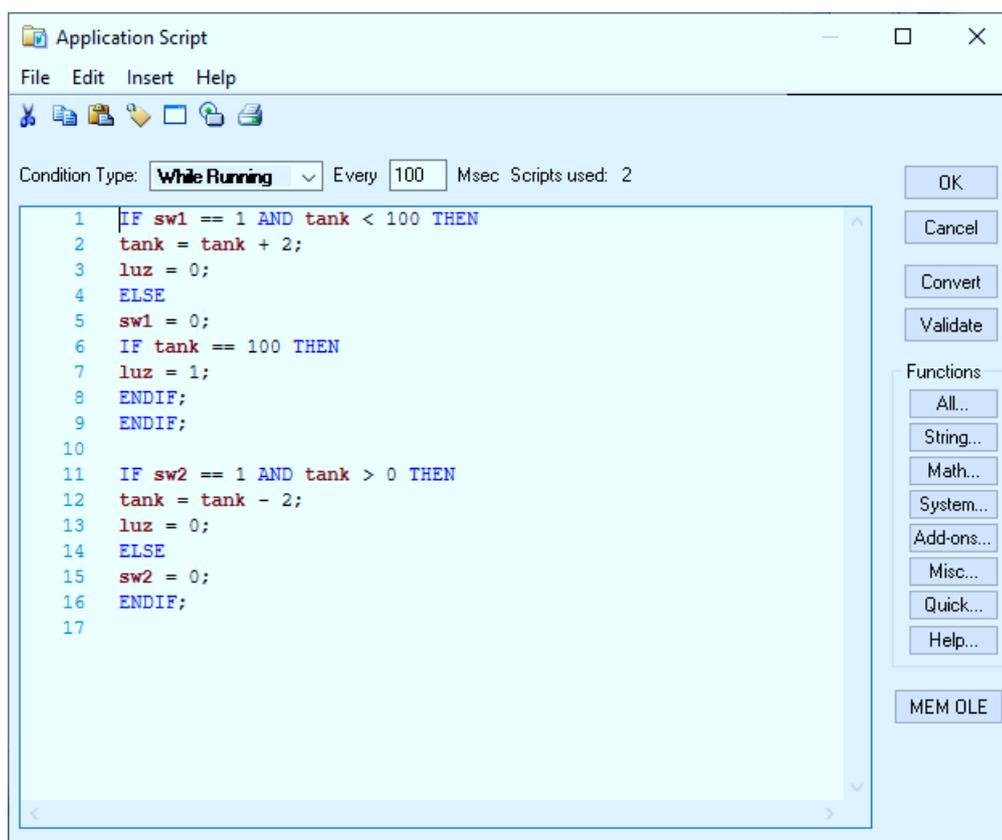
Figura 33 – Janela do Symbol Factory.



Após isso, clique com o botão direito no **Rounded rectangle cut-away** → **Cell/Symbol** → **Break Cell**, isso é feito para permitir que a parte interna do objeto gráfico (por exemplo, a área que representa o nível de líquido no tanque) seja animada separadamente. Agora com um duplo clique no mesmo elemento, abrirá o painel de **Animation Links Selection**, navegue em **Percent Fill**, clique em **Vertical**, esse passo serve para configurar o preenchimento vertical do objeto. Por fim, escolha o nome para este elemento e dê um **OK**.

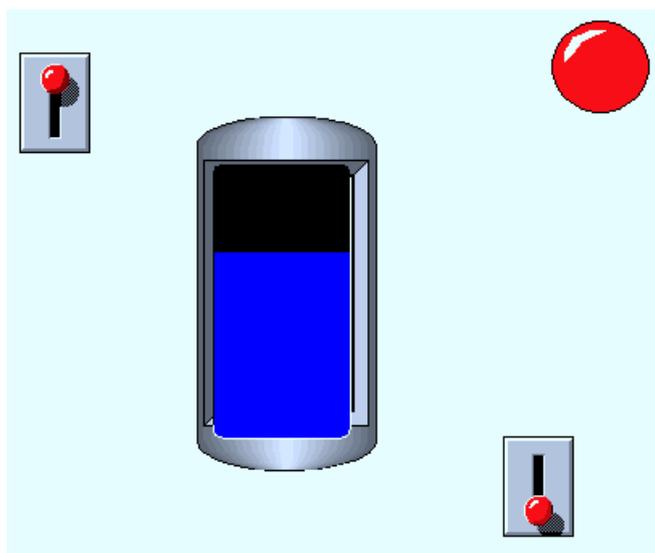
Abrindo o **Application Script**, na Condition Type **On Startup** inicie o nível do tanque como 0 e em **While Running** adicione o código para o funcionamento do tanque, como na figura 34.

Figura 34 – Janela do Application Script.



Para verificar as mudanças, execute o exemplo conforme mostrado na Figura 35.

Figura 35 – Janela do Runtime.



A.4 Outras Funcionalidades

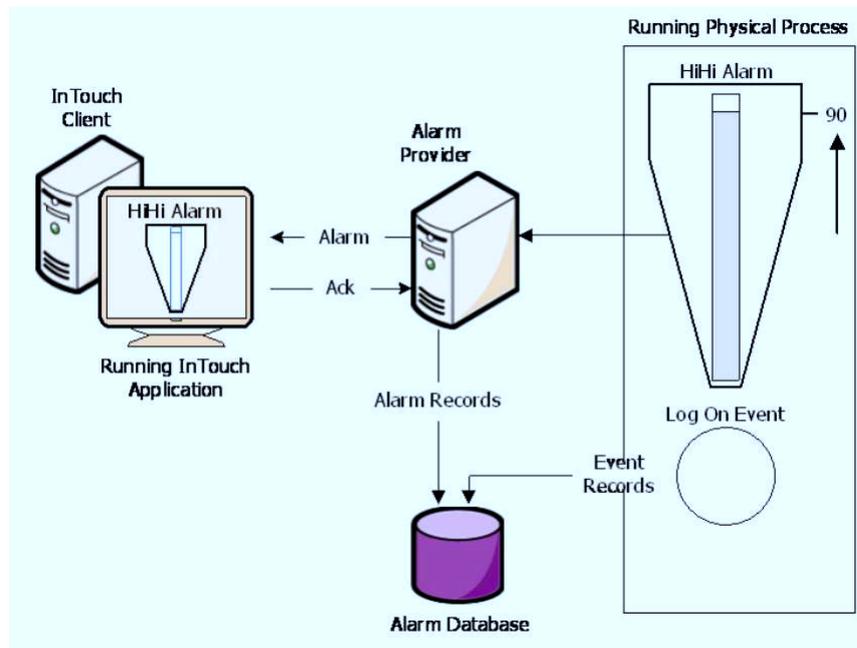
A.4.1 Alarmes e Eventos

Você pode criar aplicações InTouch que geram alarmes e eventos para notificar os operadores sobre o status da atividade do processo.

- **Alarmes** alertam os operadores em tempo de execução sobre condições do processo que poderiam potencialmente causar problemas. Normalmente, você configura um alarme para disparar quando um valor do processo excede um limite definido. Um operador geralmente deve reconhecer o alarme.
- **Eventos** representam mensagens de status normais do sistema. Um evento típico é quando ocorre uma condição do sistema, como um operador fazendo *login* em uma aplicação InTouch. Os operadores não precisam reconhecer eventos.

A figura 36 ilustra como o InTouch gerencia alarmes e eventos em uma aplicação em execução. O processo físico em operação pode gerar alarmes, como um alarme de alto-alto (HiHi Alarm) quando um valor excede um limite predefinido. O provedor de alarmes detecta essas condições e notifica o InTouch Client e a aplicação InTouch em execução. O cliente InTouch exibe os alarmes para o operador, que pode reconhecê-los. A aplicação InTouch monitora continuamente o processo e registra os dados de alarme no banco de dados de alarmes. Além disso, eventos como um operador fazendo login são registrados e armazenados no banco de dados de eventos.

Figura 36 – Esquema de funcionamento dos alarmes e eventos.



Fonte: AVEVA Group plc (2021)

Você pode configurar qualquer tag para monitoramento de eventos. Uma mensagem de evento é registrada no sistema de alarmes cada vez que o valor da tag muda. A mensagem do evento inclui como o valor mudou e se a mudança foi iniciada pelo operador, I/O, scripts ou pelo sistema.

Um alarme multi-estado inclui uma gama de sub-condições de alarme. Por exemplo, um alarme analógico geralmente possui vários limites. Um limite **High** (Alto) e **Low** (Baixo) define as fronteiras para a faixa de operação normal. Os limites **HiHi** (Muito Alto) e **LoLo** (Muito Baixo) marcam as variações extremas da faixa normal de valores.

A.4.2 Gráficos

Os gráficos no Aveva InTouch são ferramentas para a visualização e monitoramento de dados em tempo real. Eles permitem que os operadores visualizem o estado dos processos e tomem decisões informadas com base em informações visuais claras e precisas.

Objetos Trend são assistentes que representam graficamente os valores das tags ao longo do tempo. Antes de poder usar um Trend Wizard, você deve habilitar o registro (*logging*) para cada tag a ser monitorada e também habilitar o registro na aplicação InTouch.

Para habilitar o registro para tags:

- No **TagName Dictionary**, selecione uma tag e depois selecione **Log Data**.

- Se você ainda não fez isso, habilite o registro na aplicação InTouch:
 - No menu **Special**, procure **Configure** e clique em **Historical Logging**. A caixa de diálogo **Historical Logging Properties** aparecerá.
 - Marque a caixa de seleção **Enable Historical Logging** ou **Enable Storage to Historian**, coloque 2 dias em **Keep log files for:** e clique em **OK**.

Na barra de ferramentas na direita da tela, selecione **Real-time Trend** e adicione à sua janela.

Figura 37 – Janela de configuração do Real-time Trend.

O gráfico Real-time Trend é utilizado para monitorar e visualizar dados de processos em tempo real. Este tipo de gráfico é ideal para acompanhar variáveis que mudam rapidamente e necessitam de uma supervisão contínua.

Pode-se utilizar o gráfico Hist Trend para visualizar dados históricos, permitindo uma análise detalhada de tendências ao longo de períodos mais longos. Com a funcionalidade de *scooters* e *scale*, os operadores podem explorar dados históricos de maneira interativa e detalhada.

A.4.3 Botões

Você pode usar botões para criar pontos de interação com sua aplicação. O processo é muito similar à criação de objetos de desenho simples.

Para criar um botão:

- Na barra de ferramentas de Desenho, clique no botão **Button**.
- Clique e arraste para posicionar e dimensionar o botão.
- Edite o texto padrão do botão. Faça o seguinte:
 - Clique com o botão direito do mouse no botão e clique em **Substitute Strings**.
 - Na caixa **New String**, digite o texto para o botão.
 - Clique em **OK**.

Os botões permitem que os operadores acionem comandos específicos, como iniciar ou parar processos, alterar estados de equipamentos e navegar entre diferentes telas do sistema. Além disso, os botões podem ser configurados para exibir diferentes estados visuais, como ativado ou desativado, proporcionando *feedback* instantâneo ao usuário.

A.4.4 Perfis de Usuário

O AVEVA InTouch permite a configuração de diferentes perfis de usuário, cada um com permissões específicas. Isso é fundamental para garantir que apenas usuários autorizados tenham acesso a determinadas funções e informações do sistema.

Para cada um dos seus operadores, você precisa atribuir um nome de usuário, senha e nível de acesso. Os nomes “**None**” e “**Administrator**” são reservados e apenas a senha do Administrador pode ser alterada (o padrão é *wonderware*). Após configurar os nomes de usuário para sua aplicação, altere a senha do Administrador. O nível de acesso padrão do Administrador (9999) é o mais alto e permite acesso a todas as funções do InTouch, incluindo o comando **Configure Users**.

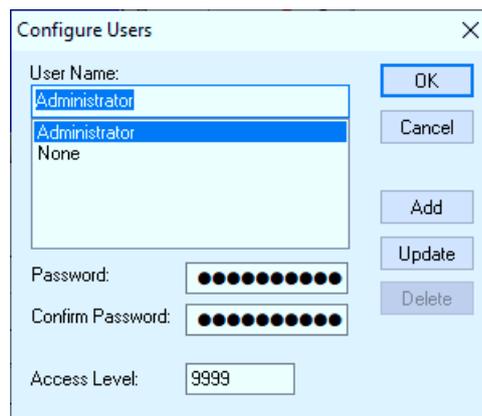
Você também pode vincular um botão de Entrada de Usuário - Discreto à tag *\$ConfigureUsers* para permitir que um operador autorizado, com um nível de acesso igual ou superior a 9000, acesse a caixa de diálogo **Configure Users** para editar a lista de nomes de usuários de segurança. Quando o operador clica no botão, o valor da tag *\$ConfigureUsers* é definido como 1 e a caixa de diálogo **Configure Users** aparece. Quando o operador fecha a caixa de diálogo, o sistema redefine o valor para 0. Esta é uma tag discreta do sistema destinada apenas para operações de escrita.

Nota: A tag *\$ConfigureUsers* só funciona se o tipo de segurança estiver configurado como InTouch. Não funciona para segurança baseada em ArchestrA e no sistema operacional. ArchestrA é uma plataforma de automação e supervisão desenvolvida pela AVEVA, que integra diversas tecnologias e fornece funcionalidades avançadas para gerenciamento e controle de processos industriais.

Para configurar a segurança para os operadores da sua aplicação:

- No menu **Special** do WindowMaker, vá para **Security** e clique em **Log On**.
- Faça login com sua conta de administrador do InTouch. A senha padrão é *wonderware*.
- No menu **Special**, vá para **Security** e clique em **Configure Users**. A caixa de diálogo **Configure Users** aparecerá.

Figura 38 – Janela do Configure Users.



- Para adicionar uma conta de segurança, faça o seguinte:
 - Na caixa **User Name**, digite o nome que você deseja atribuir ao operador.
 - Na caixa **Password**, digite uma senha para o operador com até 29 caracteres.
 - Na caixa **Access Level**, digite o nível de acesso do operador (o mais baixo = 0 até o mais alto = 9999).
 - Clique em **Add** para adicionar o nome de usuário à lista de segurança do InTouch.
- Para alterar um nome de usuário, selecione o nome, faça as alterações necessárias e clique em **Atualizar**.
- Para excluir um nome de usuário, selecione o nome e clique em **Delete**.
- Clique em **OK**.

A.4.5 Exemplos

A.4.5.1 Alarmes e Eventos

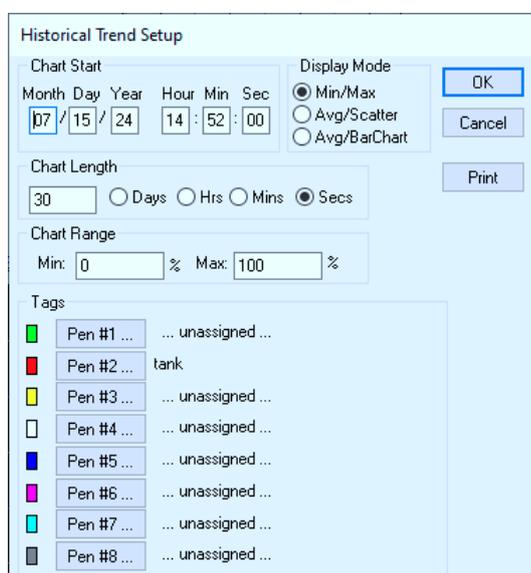
Aproveitando o exemplo com o tanque, remova os switches e o alerta luminoso. Adicione um **Vertical Slider** em **Wizards... -> Sliders** e nomei-o como “Tanque”, esse

A tabela na figura 40 indica que um alarme HiHi foi ativado, mostrando que o nível do tanque ultrapassou o limite definido de 90. O estado do alarme é “UNACK”, indicando que ainda não foi reconhecido pelo operador.

A.4.5.2 Gráficos

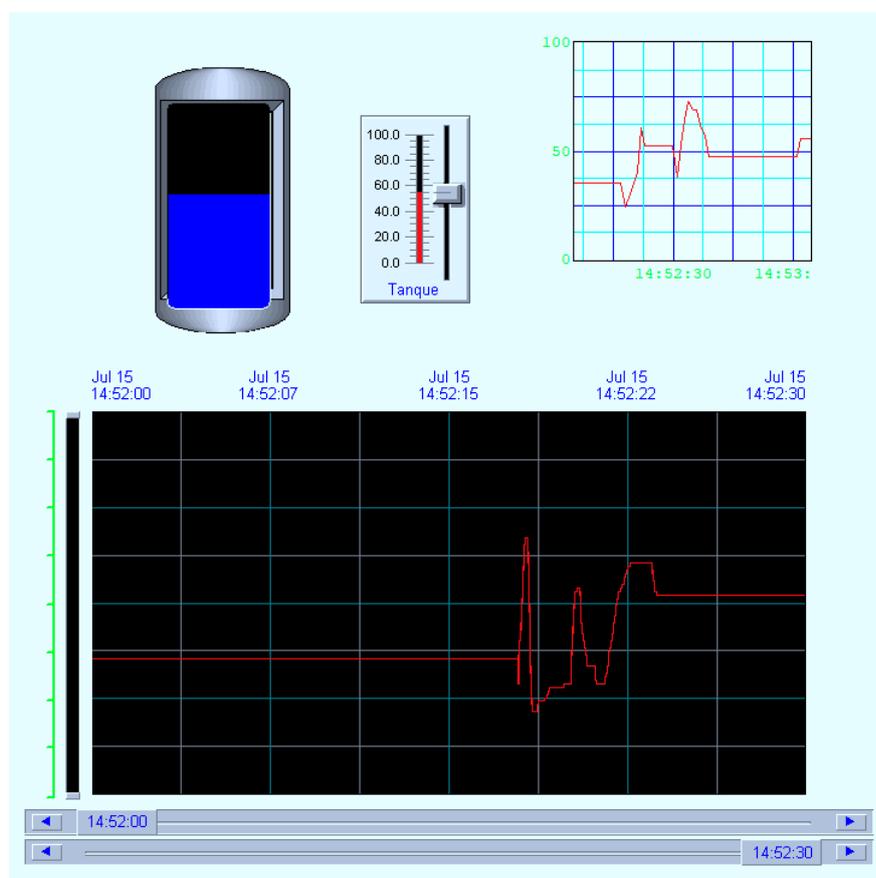
Para adicionar o **Hist Trend**, vá em **Wizards... -> Trend -> Hist Trend w/Scoorter and Scale**. Dê um duplo clique sobre o objeto inserido e atribua nomes para o Hist Trend e Pen Scale. Em seguida, na opção **Times...**, defina um **Initial Time Span** de 60 segundos. Na opção **Pens...**, insira a tag do tanque, que é a variável que você deseja visualizar.

Figura 41 – Janela de configuração do Hist Trend w/Scoorter and Scale.



Após executar a aplicação em **Runtime**, dê um duplo clique sobre o **Hist Trend w/Scoorter and Scale**. Selecione a hora que você deseja visualizar e defina o tamanho do intervalo, conforme mostrado na figura 42.

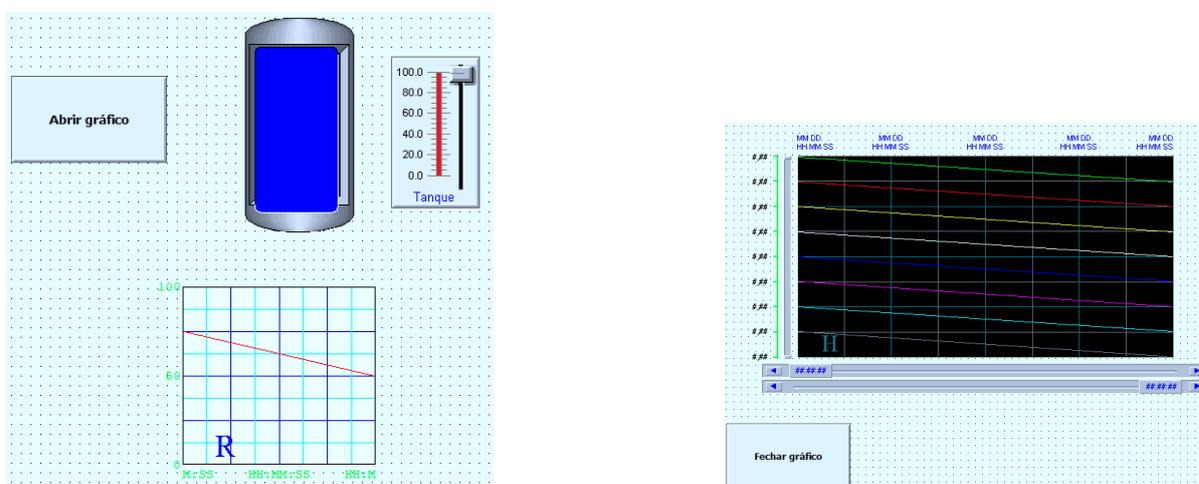
Figura 42 – Janela de visualização.



A.4.5.3 Botões

Crie uma nova janela com o nome *Historico*, por exemplo. Adicione um botão em cada janela, conforme a figura 43.

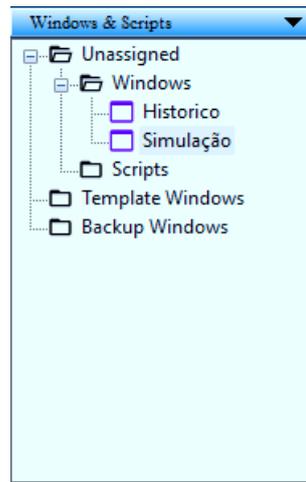
Figura 43 – Janelas do projeto



a) Janela “Simulação”

b) Janela “Historico”

Figura 44 – Janelas do projeto.

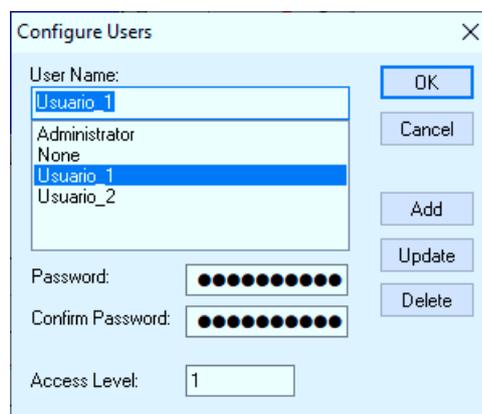


As janelas criadas podem ser visualizadas na barra de “**Windows & Scripts**”, como mostra a figura 44. Ao clicar no botão, em **Touch Pushbuttons**, você encontrará a opção **Show Windows**, onde você pode escolher qual janela será exibida após a seleção do botão.

A.4.5.4 Perfis de Usuário

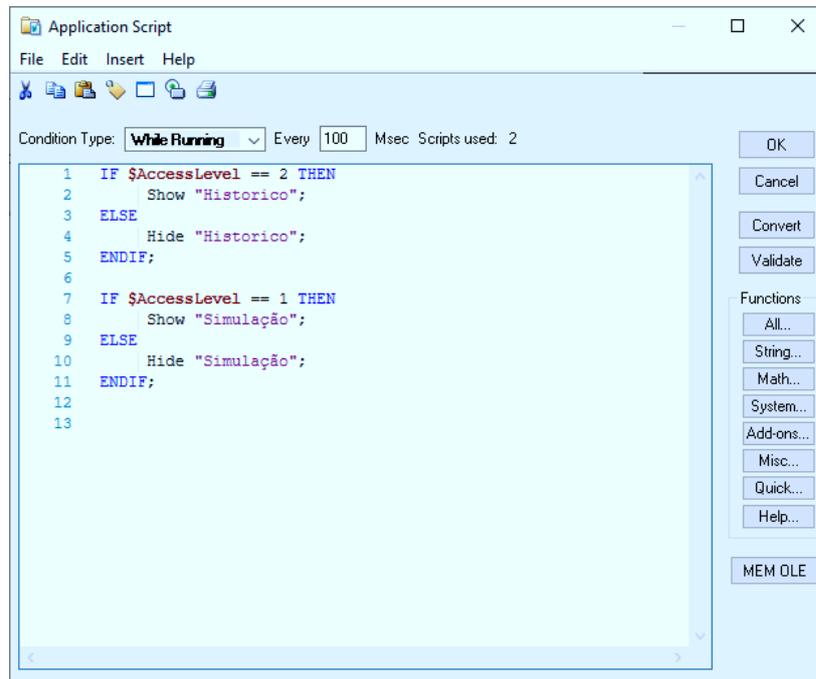
Ao criar perfis de usuário, os níveis de acesso são utilizados para definir as permissões e restrições associadas a cada usuário. Neste exemplo, foi escolhido os valores 1 e 2 para ilustrar diferentes níveis de acesso. Crie dois usuários, um com o **Access Level** = 1 e o outro = 2. Lembre-se de que você só terá permissão para fazer isso se estiver logado como **Administrator**.

Figura 45 – Janela do Configure Users.



Usando a simulação que foi usada no exemplo dos Botões, crie um script em **Application** para que determinado usuário tenha acesso apenas a uma janela específica do projeto.

Figura 46 – Janela do Application Scripts.



Em seguida, clique em **Runtime**, vá em **Special** → **Security** → **Log on...** para entrar em um perfil de usuário. Após isso, você só terá permissão de acesso na janela que você configurou no script.

A.5 Atividade Experimental

A.5.1 Objetivo

Desenvolver um sistema de controle de temperatura para um produto em um processo de mistura utilizando o Aveva InTouch. Deverá ser implementado o controle da bomba do produto e válvulas, além de criar uma interface gráfica de monitoramento e configurar perfis de usuário com diferentes níveis de acesso.

A.5.2 Descrição do Sistema

O sistema consiste em um misturador que recebe dois produtos.

Entrada 1: O Produto 1 é bombeado de um reservatório, passa por um aquecedor onde sua temperatura é elevada e segue para uma “válvula 1” de entrada do misturador que controla o fluxo do produto para o misturador. Um termômetro deve exibir a temperatura do Produto 1 no aquecedor.

Entrada 2: O Produto 2 é fornecido diretamente ao misturador pela “válvula 2” de entrada do misturador, mas não será bombeado e nem aquecido.

Saída: Uma “válvula 3” é usada como saída do misturador. Essa válvula ficará abrindo e fechando a cada 10 segundos.

A temperatura do Produto 1 aumenta à medida que ele passa pelo aquecedor. Deve ser usado algum elemento para ligar a bomba, e a válvula 1 deve ser aberta apenas quando a temperatura do Produto 1 estiver entre 60°C e 80°C. Quando a temperatura ultrapassar o limite superior, um alarme deve ser ativado, as válvulas 1 e 2 devem ser fechadas, a bomba desligada e a temperatura começará a diminuir. Somente quando a temperatura retornar a 60°C as válvulas podem ser abertas novamente, a bomba ser ligada e a temperatura começar a subir. Todas as válvulas estão inicialmente fechadas.

A.5.3 Configuração de Usuários

- Faça login como Administrador no AVEVA InTouch.
- Crie dois usuários com diferentes níveis de acesso:
 - Usuário 1: Nível de Acesso = 1 (Operador)
 - Usuário 2: Nível de Acesso = 2 (Supervisor)

Operador: Pode monitorar o sistema, visualizar a temperatura da água e verificar alarmes.

Supervisor: Além das permissões do Usuário Padrão, pode ligar/desligar a bomba.

A.5.4 Criação da Interface

Para criar a interface do sistema, comece adicionando um tanque na tela para representar o reservatório do Produto 1. Este tanque deve ser rotulado como “Produto 1” e deve estar claramente identificado como a fonte do produto que será bombeado para o sistema. Ao lado do reservatório, insira uma representação gráfica de uma bomba e conecte-a ao tanque com uma linha que simboliza o tubo de transporte do Produto 1. Esta bomba será responsável por movimentar o Produto 1 do reservatório para o aquecedor.

Após posicionar a bomba, adicione um botão ou *switch* próximo a ela, rotulado como “Ligar/Desligar Bomba”. Este elemento permitirá ligar ou desligar a bomba conforme necessário. Logo depois da bomba, adicione um elemento gráfico para representar o aquecedor. Conecte a bomba ao aquecedor, indicando o fluxo contínuo do Produto 1.

Depois do aquecedor, posicione uma válvula gráfica identificada como “Válvula 1”. Conecte o aquecedor à válvula 1 com uma tubulação. Esta válvula controlará o fluxo do Produto 1 para o misturador e deve abrir apenas quando a temperatura estiver entre 60°C e 80°C. Próximo ao aquecedor, adicione um termômetro gráfico que exibirá a temperatura atual do Produto 1, permitindo o monitoramento contínuo.

Acrescente um elemento gráfico para representar o misturador. Adicione uma segunda válvula gráfica, nomeada “Válvula 2”, conectada diretamente ao misturador. Esta válvula representará a entrada do Produto 2 no misturador, que não será bombeado nem aquecido. Conecte a válvula 2 ao misturador com uma tubulação. Conecte tanto a válvula 1 quanto a válvula 2 ao misturador.

Finalmente, adicione uma terceira válvula gráfica chamada “Válvula 3”. Conecte esta válvula à saída do misturador. A válvula 3 será responsável por liberar o produto misturado e deve abrir e fechar a cada 10 segundos.

A.5.5 Configuração das Tags e Animação dos Componentes

Abra o Tagname Dictionary, crie as tags necessárias e associe as tags aos elementos gráficos.

A.5.6 Monitoramento de Alarmes

Crie uma janela de monitoramento de alarmes:

Adicione um gráfico de tendência (Trend) para plotar a temperatura ao longo do tempo. Adicione um display de alarmes para mostrar quando a temperatura passa dos limites pré-estabelecidos.

Defina permissões para essa janela. Configure um script na aplicação para que o usuário com Nível de Acesso = 1 tenha acesso apenas à janela principal. Configure para que o usuário com Nível de Acesso = 2 tenha acesso a ambas as janelas.

A.5.7 Teste do Sistema

Execute a simulação e teste todas as funcionalidades:

- Certifique-se de que todas as válvulas estão fechadas e a bomba está desligada antes de iniciar os testes.
- Pressione o botão “Ligar/Desligar Bomba” para ligar a bomba. Verifique se a bomba começa a mover o Produto 1 do reservatório para o aquecedor. Desligue a bomba utilizando o mesmo botão e certifique-se de que o fluxo de produto é interrompido.
- Ligue a bomba e observe a leitura do termômetro próximo ao aquecedor. Verifique se a temperatura do Produto 1 aumenta gradualmente conforme ele passa pelo aquecedor.
- Quando a temperatura do Produto 1 atingir 60°C, verifique se a Válvula 1 abre automaticamente. Continue monitorando a temperatura e certifique-se de que a

Válvula 1 permanece aberta enquanto a temperatura estiver entre 60°C e 80°C. Se a temperatura ultrapassar 80°C, verifique se a Válvula 1 e 2 fecha automaticamente, a bomba desliga e um alarme é ativado. Após o acionamento do alarme, permita que a temperatura do Produto 1 diminua e observe se a Válvula 1 abre novamente quando a temperatura retornar aos 60°C.

- Observe a Válvula 3 para verificar se ela abre e fecha a cada 10 segundos, permitindo a saída do produto misturado do sistema.
- Certifique-se de que a ativação do alarme fecha as Válvulas 1 e 2, desliga a bomba e impede o fluxo do Produto 1 até que a temperatura retorne aos 60°C.
- Verifique a janela de monitoramento de alarmes para garantir que todos os eventos de temperatura acima dos limites são registrados corretamente. Observe o gráfico da temperatura ao longo do tempo para verificar a precisão e a atualização contínua das leituras de temperatura.
- Verifique se os diferentes níveis de acesso dos usuários estão funcionando conforme esperado. Teste as permissões para garantir que apenas usuários autorizados podem ligar/desligar a bomba, abrir/fechar válvulas, e reconhecer alarmes.

A.5.8 Relatório

Elabore um relatório completo da atividade contendo:

- Registro de todas as etapas seguidas durante a atividade.
- Descrição de qualquer problema encontrado e como foi resolvido.
- Apresentação de capturas de tela das janelas, gráficos e resultados obtidos.