

Programa o de Sistemas Supervisórios

Aula 01 - Sistemas Supervisórios (SCADA)



Apresentação

Olá! Tudo bem? Hoje iniciaremos a disciplina *Programação de Sistemas Supervisórios*, que tratará de temas fundamentais para a ênfase em Automação Industrial.

Inicialmente, esta aula abordará os sistemas de supervisão e controle de processos, também conhecidos como sistemas SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Tais sistemas são muito comuns na indústria e formam um tópico bastante importante na área de automação de sistemas. Sendo assim, a partir de agora veremos uma série de aulas sobre os sistemas de supervisão. Também será apresentado o sistema de supervisão e aquisição de dados, ScadaBR, que é um software livre e muito utilizado em pequenas aplicações, no meio acadêmico e também em sistemas mais complexos. Preparado? Vamos lá!



Objetivos

Conhecer as características dos Sistemas SCADA e suas funcionalidades principais;

Desenvolver uma aplicação com base no software SCADABR;

Reconhecer exemplos de Aplicações nestes sistemas;

Identificar Componentes do SCADA *open-source*;

Aprender o passo a passo necessário para a Instalação e Manutenção dos sistemas ScadaBR.

1. Primeiros sistemas supervisórios

Não é de hoje que o ser humano deseja supervisionar algumas de suas atividades. Em 1949, George Orwell, autor da obra "1984", descrevia uma sociedade supervisionada 24 horas por dia pelo Estado, que rotineiramente se deparava com cartazes em que se dizia "*The big brother is watching you*" (em tradução livre, "o grande irmão está observando você").

Nos últimos anos, inspirado nessa ideia, um programa televisivo conhecido como *Big Brother* se espalhou pelo mundo, fazendo sucesso em vários países, inclusive no Brasil. O seu objetivo é oferecer ao público detalhes sobre o convívio diário dos seus participantes, expondo-os ininterruptamente. Parece estranho invadir a privacidade de alguém, mas isso se constitui um conceito muito interessante em sistemas de produção. Obviamente, não para observar a intimidade de funcionários (até porque tal atitude se configura crime), mas para supervisionar os processos industriais. A ideia é verificar se as máquinas estão funcionando. Ou melhor, se estão produzindo adequadamente.

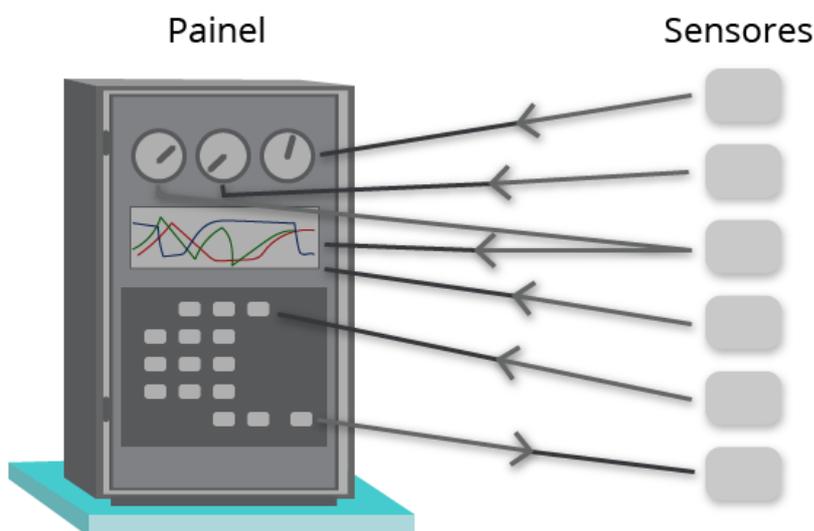


Com a expansão das fábricas (em quantidade e em tamanho), surgiu a necessidade de gerenciar melhor as atividades de produção. Nesse contexto, foram utilizados os primeiros sistemas de supervisão, também conhecidos como sistemas SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*).

No início, esses sistemas eram formados apenas por painéis repletos de lâmpadas, mostradores e botões (Figura 01). O princípio era simples: os indicadores no painel mostravam o estado atual dos dispositivos em campo (motores, atuadores, etc.). No entanto, era preciso alguém que trabalhasse 24 horas por dia para verificar o estado do sistema e decidir sobre alguma ação, caso necessário. Por exemplo, se a temperatura de um dado reservatório excedesse o seu limite, o operador teria de desligar o sistema de aquecimento e acionar o setor responsável pela manutenção.

Tal operação, apesar do seu alto custo (pois necessitava de uma pessoa em tempo integral), não era muito confiável. Dependia significativamente do ser humano, principalmente em situações críticas, então uma pequena distração do funcionário poderia comprometer a segurança de todo o sistema.

Figura 01 - Primeiros sistemas de supervisão SCADA



Fonte: Bailey e Right (2003).

Outra característica desfavorável desses sistemas refere-se à questão de que quanto mais sensores em campo, mais conexões seriam necessárias, dificultando qualquer reconfiguração do sistema. Se fosse indispensável (devido, por exemplo, à expansão da empresa ou a mudanças na linha de produção), a reconfiguração necessitava de uma documentação atualizada e de fácil acesso. Porém, nem sempre a atualização da documentação (que apresentava a real situação das conexões e ligações) seguia a velocidade das alterações feitas.

Na maioria das vezes, era mais fácil modificar o sistema fisicamente para, somente depois (muito tempo depois), ajustar a documentação (o que nem sempre acontecia). É como na nossa casa: após qualquer mudança, por menor que seja (mudar um móvel de

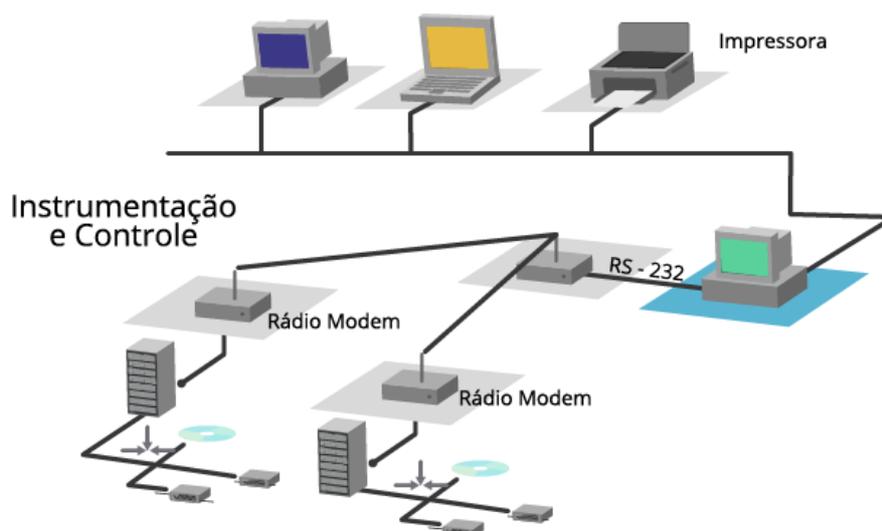
lugar, por exemplo), ninguém faz anotações a respeito. A preocupação é apenas em como tudo vai ficar, sem realizar qualquer registro, pois podemos conviver sem essa informação.

Já no ambiente fabril, as coisas funcionam um pouco diferente. Você seria capaz de realizar novas alterações, se não souber quais foram as modificações anteriores? Fica muito difícil trabalhar assim, não é? Apesar de fundamental, a documentação das alterações efetuadas ainda hoje é esquecida ou desprezada pelas pessoas.

Para as grandes corporações, esse modelo de supervisão já não funcionava adequadamente. Além dos problemas citados, os sistemas supervisórios apresentavam uma quantidade de dados pequena e rudimentar, um tipo de armazenagem de baixa capacidade e difícil manuseio, bem como a impossibilidade de realizar simulações com dados reais. Somente com o avanço da **telemetria** e da **aquisição de dados** foi possível desenvolver novos sistemas supervisórios, como o apresentado na Figura 02, a seguir.

Os equipamentos, antes separados por longas distâncias, podiam agora ser conectados com o objetivo de receber comandos e programas, além de enviar informações de monitoração dos mais variados locais. Isso foi um salto significativo nos sistemas de supervisão. Nesse contexto, a introdução do computador foi indispensável para armazenar e manusear uma grande quantidade de dados e representá-los de diferentes formas (gráficos, tabelas, relatórios, etc.). Adicionalmente, tornou-se possível incorporar ao sistema simulações com dados reais.

Figura 02 - Exemplo de um sistema SCADA moderno



Fonte: Bailey e Right (2003).

Autoavaliação



Autoavaliação

Agora que você conheceu um pouco sobre a telemetria e sobre a aquisição de dados, que tal aprofundar esses conhecimentos? Pesquise sobre esses conceitos e, após encontrar definições sobre eles, apresente exemplos práticos de sua utilização.

2. Sistemas SCADA modernos *versus* antigos

Apesar de “milagrosos”, os sistemas SCADA modernos (telemetria + aquisição de dados) apresentam algumas desvantagens. A principal delas está relacionada ao seu alto grau de complexidade, que requer o uso simultâneo de diversas tecnologias, entre as quais podemos destacar os **Controladores Lógicos Programáveis** (CLP), já estudados em seu curso; as **redes industriais**, também já estudadas; e os **softwares de supervisão**, tema desta disciplina.

Naturalmente, lidar com toda essa “[parafernália](#) (conjunto de objetos de uso pessoal; pertences, acessórios) tecnológica” requer uma mão de obra mais cara. Por conta disso, quando a aplicação envolvida for simples, devemos utilizar sistemas SCADA antigos, em vez de modernos. Por exemplo, se você desejar apenas ligar ou desligar uma esteira, não vai precisar instalar CLP interligados por meio de uma complexa rede industrial e supervisionados por um software comercial caro. Nesse caso, a “velha” fórmula ainda pode ser utilizada. Somente deverá empregar os sistemas SCADA modernos em aplicações mais elaboradas e complexas.

2.1 Hardware dos sistemas SCADA

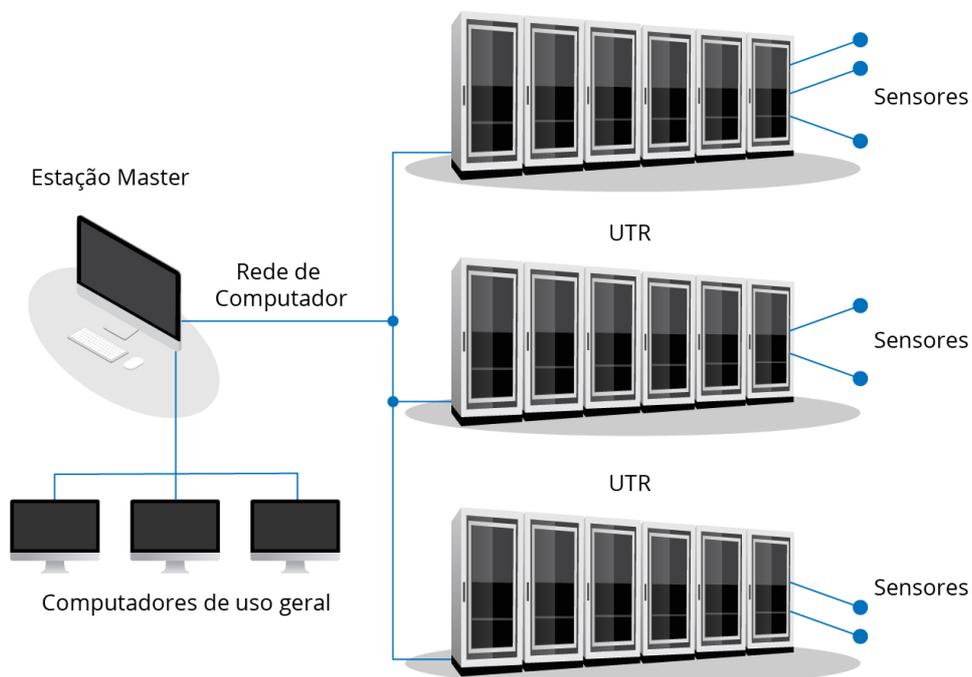
Para você saber mais quais são os equipamentos de um sistema SCADA, precisará entender como é a sua dinâmica. Basicamente, existem terminais remotos que coletam informações de diferentes lugares em campo (chão de fábrica), como caldeiras, reservatórios de líquido e esteiras em linhas de produção. Tais informações são enviadas

a uma estação *Master* por meio de uma rede de comunicação confiável. Essa estação, por sua vez, apresenta os dados coletados e permite ao operador realizar tarefas de controle remotamente.

Com base nessa estrutura, você poderá destacar os seguintes elementos de Hardware que formam os sistemas SCADA modernos (Figura 03, adiante):

- a. **Atuadores e Sensores:** válvulas de pressão, sensores de vazão, pressão, temperatura, sensores de fim de curso, etc.
- b. **Unidades Terminais Remotas (UTR):** Controladores Lógicos Programáveis (CLP) e Equipamentos Eletrônicos Inteligentes (Intelligent Electronic Devices/IED).
- c. **Redes de Comunicação:** redes ethernet e redes industriais.
- d. **Estações Master:** computadores para a análise de dados e emissão de comandos remotamente.
- e. **Computadores de uso geral:** computadores corporativos para a análise de dados.

Figura 03 - Estrutura básica (Hardware) de um sistema SCADA moderno



Fonte: Bailey e Right (2003).

Entre os equipamentos citados, apenas os IED nunca foram mencionados no nosso curso – pelo menos até agora. Por isso, vou discorrer um pouco sobre eles. Esses dispositivos são sensores inteligentes, capazes de desenvolver atividades adicionais, como interagir com outros IED (troca de informações) e realizar o controle regulatório de processos (controle Proporcional Integrativo Derivativo, PID). Suponha, por exemplo, que você está trabalhando com vários IED numa indústria petroquímica, precisando controlar uma determinada variável (pressão) por meio da sua função PID. O problema é que, no momento, tal função já está sendo utilizada para controlar uma segunda variável (vazão). O que fazer? Você pode utilizar outro IED (inclusive, localizado em um setor físico diferente) que esteja disponível para controlar o processo. O primeiro IED mede a variável desejada (pressão), transmitindo-a via rede para o segundo IED. Simples, não? Tal operação minimiza custos e otimiza o controle de processos na indústria.

Além das características citadas, os IED, mostrados na Figura 04 abaixo, possuem tamanho reduzido e ainda podem se comunicar por meio das famosas redes industriais. Também dispõem do sistema *Plug and Play*, responsável por facilitar o processo de configuração iniciado pelo operador, uma vez que requer pouquíssimos passos até o funcionamento pleno do dispositivo. Em contrapartida, necessitam de mão de obra mais qualificada e de uma boa rede de comunicação. Sem ambas, haverá desperdício de dinheiro, pois os IED são dispositivos muito caros.

Figura 04 - Equipamentos Eletrônicos Inteligentes (Intelligent Electronic Devices/IED)



Fonte: Adaptado de Extraído de Bailey e Right (2003).



Atividade 01

Pesquise sobre os diversos modelos de IED. Em seguida, selecione dois modelos, apresente suas características básicas, realize comparações entre eles e liste alguns fabricantes.

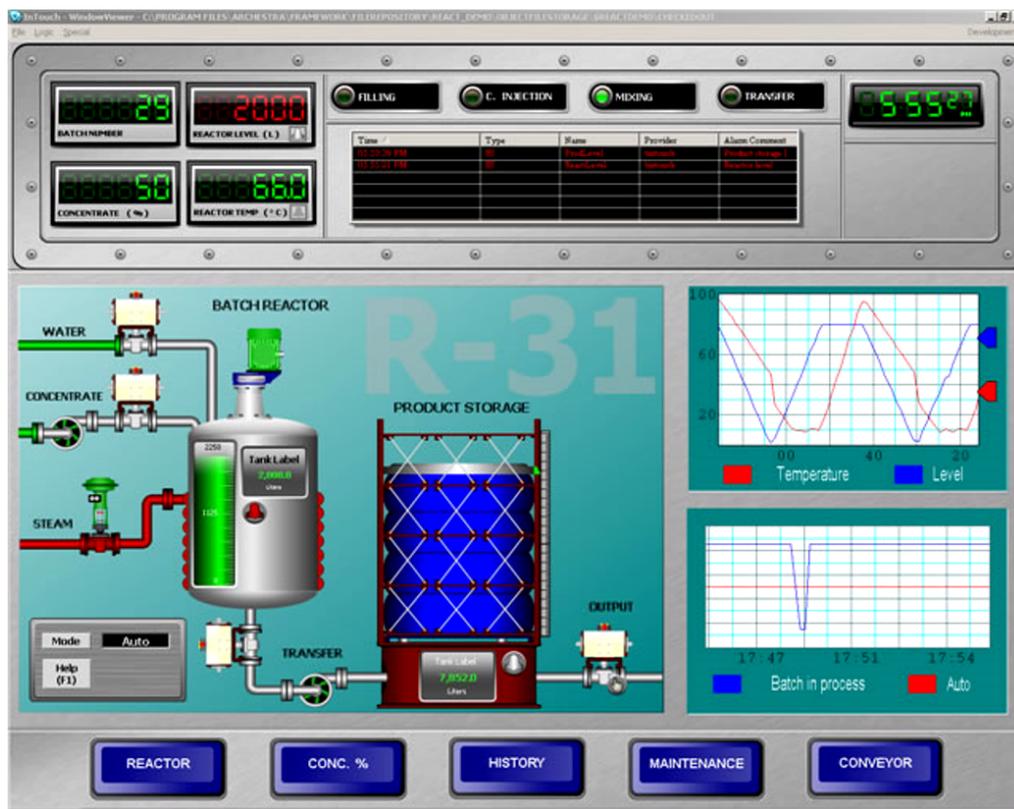
2.2 *Software* dos sistemas SCADA

Os softwares dos sistemas SCADA correspondem a uma parte importante no processo de supervisão de sistemas. O objetivo deles é apresentar na tela de um computador, tablet ou celular as informações oriundas do chão de fábrica, de maneira interativa e dinâmica. Para tal, são utilizados gráficos, planilhas, relatórios, avisos luminosos e/ou sonoros, além de objetos gráficos animados. A ideia é representar um dado sistema físico (processo real) utilizando elementos gráficos (desenhos), como bombas e válvulas, de modo que o operador seja capaz de saber o estado atual do sistema, bem como de atuar remotamente, caso necessário, ligando ou desligando algum dispositivo.

Como exemplo, considere a Figura 05, adiante, representando o sistema de supervisão de um reator químico industrial. Nesse processo, inicialmente é adicionado água ao reator e, depois, um concentrado por meio de bombas e válvulas. Na sequência, o conjunto (água + concentrado) é aquecido e misturado por meio de uma válvula que libera vapor de um misturador (equipamento para mistura). Em seguida, a mistura é transferida (por meio de um conjunto válvula e bomba) para um reservatório de armazenagem. A tela inteira é animada de acordo com a situação real em campo, inclusive os níveis dos reservatórios.

Observe a presença de gráficos e mostradores (temperatura do reator, por exemplo), além de botões para emitir comandos. Também é possível acionar qualquer um dos elementos da tela (ligar ou desligar bombas, fechar ou abrir válvulas) e, ainda, configurar parâmetros do processo (como a concentração da mistura), tudo por meio de um simples clique no mouse.

Figura 05 - Exemplo de sistema de supervisão para um reator químico industrial



Fonte: Disponível em:

<http://material.sa.online.pt//PRODUTOS/WONDERWARE/INTOUCH10/InTouch10_Fig02_500.jpg>.

Acesso em: 05 dez. 2017.

Adicionalmente, é possível automatizar alguns procedimentos. Por exemplo, imagine que precisamos fechar uma válvula quando o nível do reservatório estiver em seu limite máximo e, logo em seguida, abrir uma outra válvula. Em vez de o operador monitorar essa variável 24h, o sistema pode ser configurado para realizar a operação desejada automaticamente, sem a intervenção humana. Quando o evento ocorrer (reservatório no nível máximo), o operador pode ser notificado visual e/ou sonoramente. O software pode também solicitar que ele informe se está ciente do evento ao clicar, com o mouse, um botão da tela.

2.3 Classificação dos softwares de supervisão

Podemos classificar os softwares de supervisão em **abertos** e **proprietários**. No mercado, existem poucas opções disponíveis do primeiro tipo. A mais utilizada é o *ScadaBR*, software nacional aberto que pode ser obtido gratuitamente na rede <<http://www.scadabr.org.br/>>. Desenvolvido em 2009, tem o objetivo de ser uma alternativa aos grandes softwares proprietários de supervisão (que normalmente são muito caros). Seu código pode ser obtido *on-line* e modificado de acordo com a

necessidade do usuário. Ele pode, ainda, ser encontrado em diversas aplicações, que vão desde sistemas de monitoramento de gás e água, até sistemas de automação predial. Outra opção de software aberto corresponde ao *OpenSCADA*, disponível para *download* gratuito em <<http://openscada.org/>>.

Apesar de gratuito, a desvantagem de um software aberto está centrada no seu suporte, na confiabilidade e na continuação do projeto. Por exemplo, se ocorrer algum problema, o que fazer? Pode-se ligar para alguém? E se os desenvolvedores pararem de atualizar o software? E se não for mais possível a comunicação entre um determinado hardware (sensores e válvulas) e o software de supervisão? A ausência de um suporte técnico adequado é, portanto, item que deve ser levado em conta na escolha de um software – além da tradição no mercado, é claro. Grandes corporações, como a Coca-Cola ou Petrobrás, não podem correr esse risco, pois são bilhões de dólares envolvidos. Em contrapartida, pequenas empresas podem testar e utilizar o *ScadaBR* ou o *OpenSCADA* sem maiores problemas.



Atividade 02

Pesquise sobre outros softwares proprietários de supervisão (Eclipse Scada, Citect, Labview ou iFix). Em seguida, selecione dois, apresente suas características básicas e realize comparações entre eles. Liste os fabricantes desses produtos.

3. ScadaBR

O software *ScadaBR* é do tipo *SCADA*, baseado no Mango M2M <<http://mango.serotoninsoftware.com>>, sendo totalmente desenvolvido em plataforma de modelo "open-source" e possuindo licença gratuita. Podemos ver seu logotipo na Figura 06.

Figura a6 - logotipo do SCADABR

The logo for SCADABR, featuring the word 'SCADA' in a bold, dark grey sans-serif font, followed by 'BR' in a bold, green sans-serif font.

Fonte: SCADABR. Disponível em: <<http://www.scadabr.com.br/wp-content/themes/appointment-green/images/logo2.png>>. Acesso em: 13 de nov. 2017.

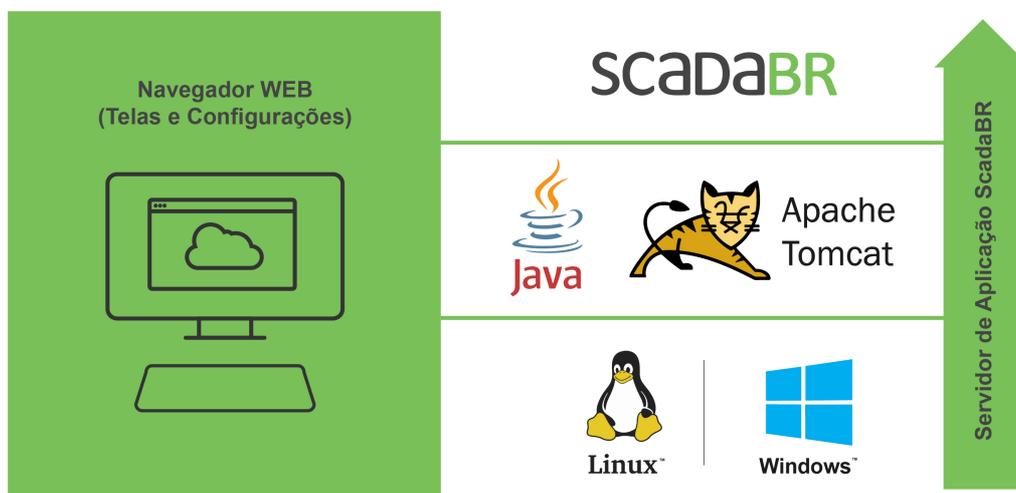
Toda a documentação e o código-fonte do sistema estão à disposição, inclusive com permissão para modificar e redistribuir o software, se necessário. O *ScadaBR* é uma aplicação multiplataforma baseada em Java, ou seja, PCs que funcionam com *Windows*, *Linux*, entre outros sistemas operacionais e podem executar o software a partir de um servidor de aplicações (sendo o *Apache Tomcat* a escolha padrão), como mostra a Figura 07.



Atenção

Ao executar o aplicativo, ele pode ser acessado a partir de um navegador de internet, preferencialmente o *Firefox* ou o *Chrome*. Quanto à interface principal do *ScadaBR*, é de fácil utilização e já oferece visualização de variáveis, gráficos, estatísticas, configuração dos protocolos, alarmes, construção de telas tipo HMI (do inglês Human-Machine interface - Interface Homem-Máquina, IHM, em português) e uma série de opções de configuração (SCADABR, 2010).

Figura 07 - Infraestrutura do Sistema Scada

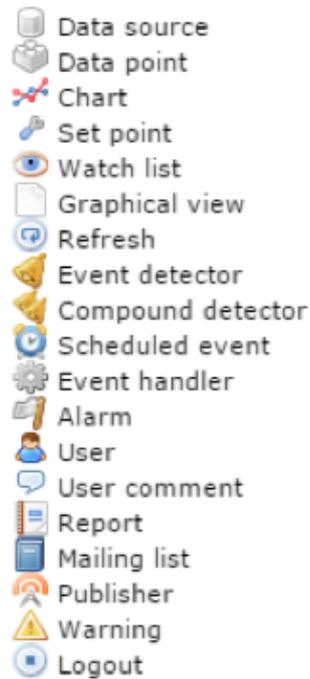


Fonte: SCADABR. Disponível em:

<https://sites.google.com/a/certi.org.br/certi_scadabr/_/rsrc/1292805470861/home/minicursos/iniciando-scadabr/servidor-scadabr.png>. Acesso em: 03 nov. 2017.

Para iniciar uma aplicação, você precisa verificar vários pontos do sistema (Figura 08), como é possível notar em Certi (2015):

Figura 08 - Ícones de configuração do software



▼ Datasources e Datapoints

são as "fontes" de informações, isto é, a configuração dos equipamentos que serão fisicamente controlados. Um **Datasource** pode ser um barramento de comunicações que utiliza um protocolo do tipo ASCII, Modbus, SQL, OPC e assim por diante, a depender do tipo de equipamento a ser conectado. Cada **Datasource** pode ter múltiplos **Datapoints**, ou "tags", que são os pontos de medição e controle. Por exemplo, um controlador de temperatura (**Datasource**) pode incluir diversos **datapoints**: temperatura atual, **set-point** (temperatura selecionada), potência de saída, etc.

▼ Telas ou representações gráficas

é onde você consegue criar seus próprios "painéis de controle", ou interface de usuário para operação do sistema. Nas telas podem incluir monitoramento em "tempo-real" dos datapoints, bem como gráficos, botões, diversos componentes HTML, etc.

▼ **Tratadores de eventos**

(por exemplo, alarmes de mínimos e máximos) – permite o envio de notificações em situações de alerta, ou a tomada de ações automaticamente com base em ocorrências no sistema.

▼ **Relatórios**

são visualizações do histórico do sistema, incluindo gráficos e estatísticas.

▼ **Scripts**

permitem calcular variáveis derivadas de outras, ou programar lógicas de automação.



Saiba mais

Para obter as interfaces necessárias para operação do sistema, a IHM ocorre com a configuração dos protocolos de comunicação (datasource), os quais serão utilizados nos equipamentos do sistema de automação. Você deve, então, definir as variáveis para a operação no sistema (tag's, datapoints). No site <<http://www.scadabr.com.br>> é possível encontrar vários exemplos de aplicações.



Atividade 04

Visite o site <<http://www.scadabr.com.br>>, faça o download e instale o software em sua máquina. Para isso, siga o tutorial presente no vídeo <<https://www.youtube.com/watch?v=FTtGxBwroWE>>. Atente-se para realizar a instalação da versão mais atualizada do sistema que será usada nesta aula: *SCADABR 1.1 CE*. Esta versão não está disponível diretamente pelo botão de download na página. A versão disponível pelo botão é a 1.0 CE. Para baixar a versão 1.1 deve-se acessar o link de compilação do ScadaBR 1.1 na seção da comunidade e lá acessar o link da área de downloads para a versão 1.1. Como maneira de agilizar isso para você, segue o link

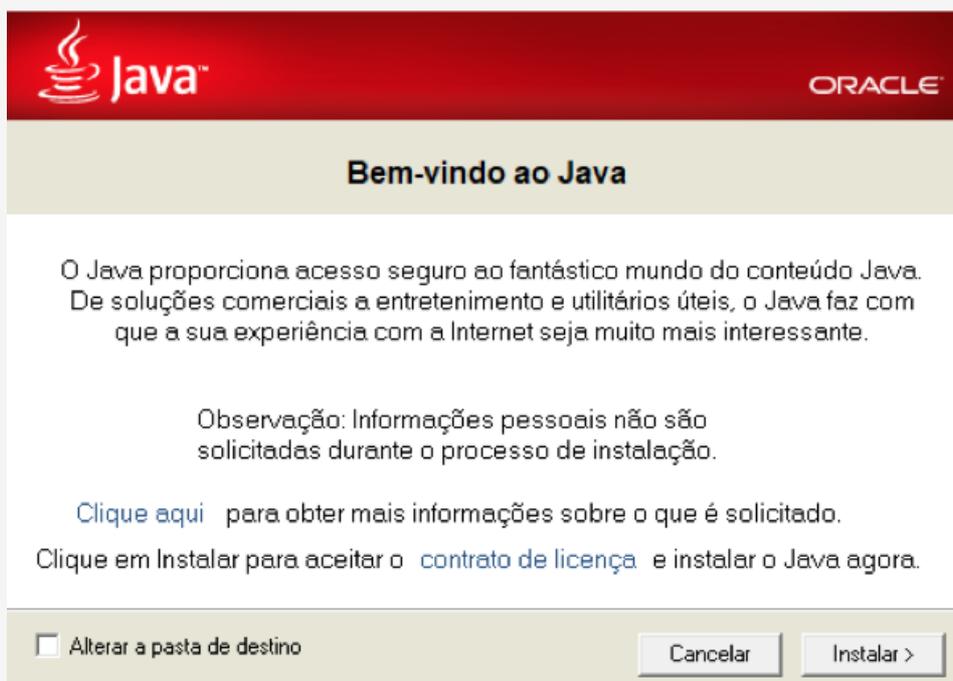
direto: <http://www.scadabr.com.br/Downloads/InstaladorScadaBr.rar>. Deve-se baixar esse arquivo compactado, descompactá-lo e procurar o instalador dentro da pasta: ScadaBR-1.1.exe.

4. Instalação

Como foi mostrado anteriormente, para a instalação do *ScadaBR*, primeiramente é necessário instalar a máquina Java, para isso, recomendo JAVA JDK 1.7 ou versão superior instalada no computador.

Para a instalação da máquina Java, visite o site <https://www.java.com/pt_BR/> e baixe a versão recomendada. Observe a tela inicial da instalação na Figura 09.

Figura 09 - Instalação do tomcat



Após essa tela, basta clicar no botão **Instalar** e seguir com a instalação, não é necessária nenhuma intervenção no processo. Para a instalação do *ScadaBR* você deverá inicialmente entrar no site <<http://www.scadabr.com.br>> (Figura 10) e baixar o instalador no link que se encontra no site, então será redirecionado para outra página, mas logo iniciará o *download*.

Figura 10 - Site ScadaBR



Fonte: SCADABR. Disponível em: <<http://www.scadabr.com.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

Após o *download* do instalador, basta executá-lo para encontrar a tela apresentada na Figura 11, nela você deverá selecionar a língua na qual o software deverá ser instalado. Na Figura 12 observe a tela inicial do instalador.

Figura 11 - Seleção da língua

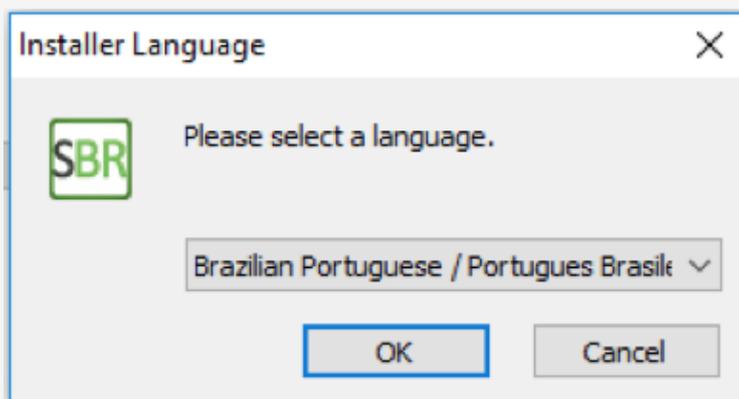
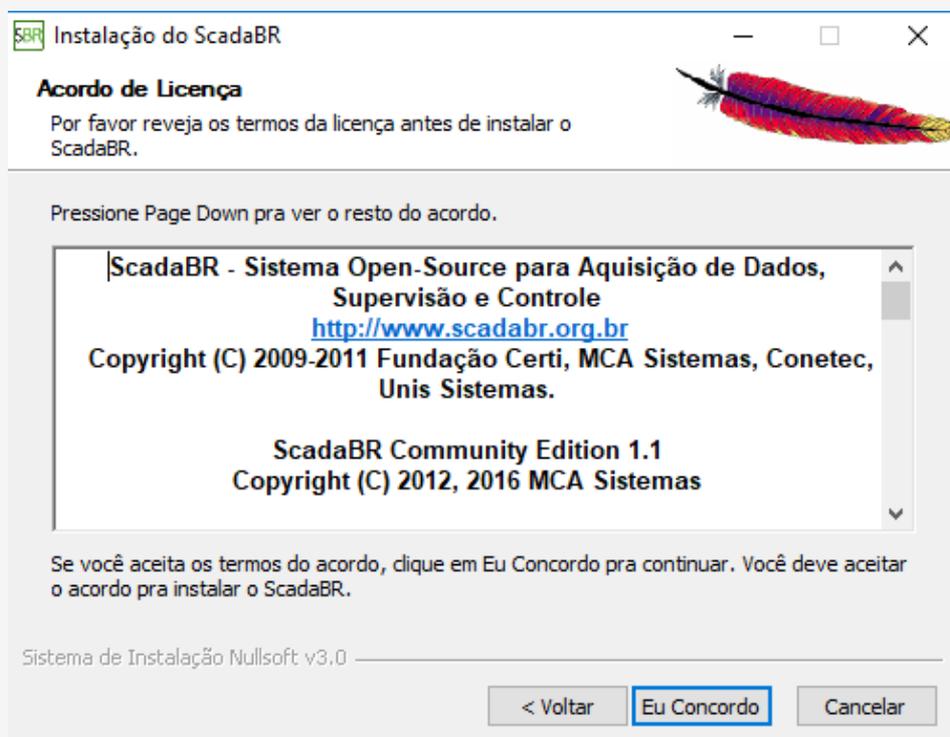


Figura 12 - Tela inicial do instalador



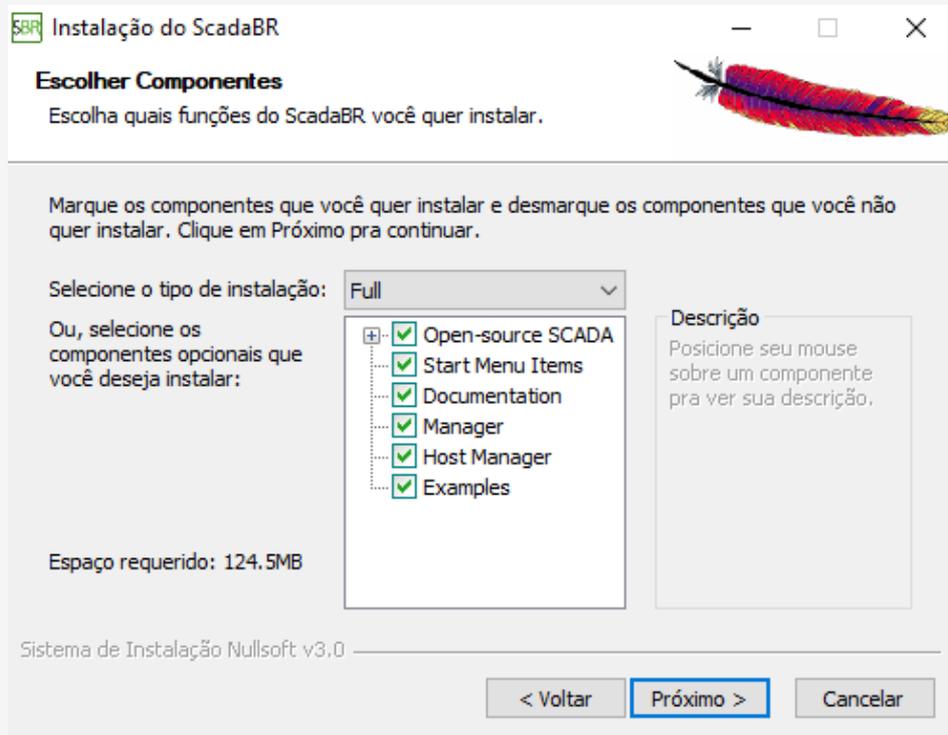
A tela exibida na Figura 13 apresenta o contrato de licença. É recomendável a leitura, principalmente para aqueles que não conhecem os tipos de permissões para softwares livres.

Figura 13 - Acordo de licença



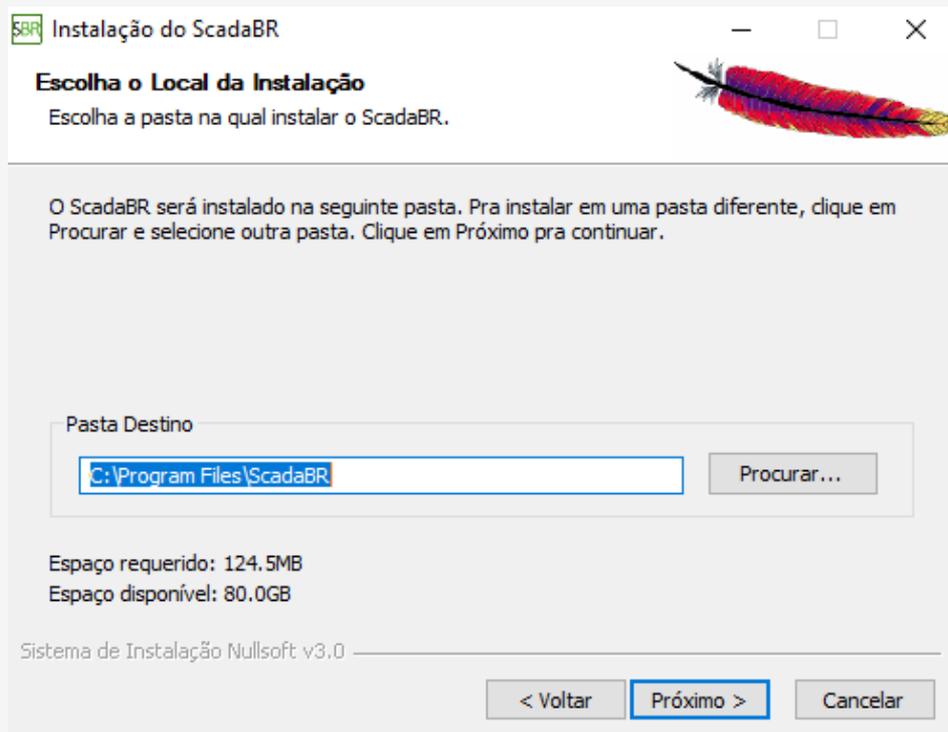
A Figura 14 apresenta os componentes a serem instalados no computador. A instalação "Full" é recomendada para quem está iniciando, pois disponibiliza toda a documentação, gerenciamento e alguns exemplos que podem ser fundamentais para o desenvolvimento de alguns sistemas.

Figura 14 - Componentes do sistema



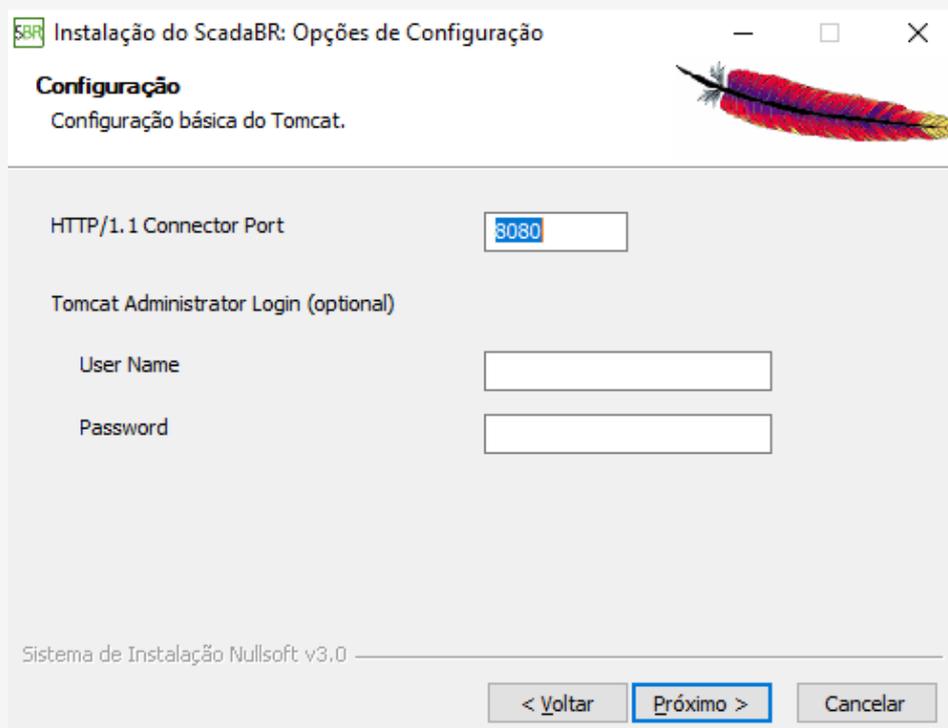
Na Figura 15 é solicitado o local de instalação, então recomendo deixar o padrão, assim fica mais fácil obter suporte para o sistema em caso de falha.

Figura 15 - Local de instalação



A tela exibida abaixo (Figura 16) mostra o caso de instalações onde a sua máquina deverá ser o servidor. É recomendável que todas as configurações fiquem do mesmo modo apresentado na tela.

Figura 16 - Configuração do Tomcat



Na tela apresentada na Figura 17 procure no computador onde foi instalada a máquina Virtual Java (deve ter sido instalada antes do ScadaBR, caso contrário, reinicie o processo). Se o Java foi instalado como a forma padrão, então encontrará a demonstração na Figura 18. Temos o processo de instalação, após a seleção da pasta, na figura 19.

Figura 17 - Caminho da máquina virtual

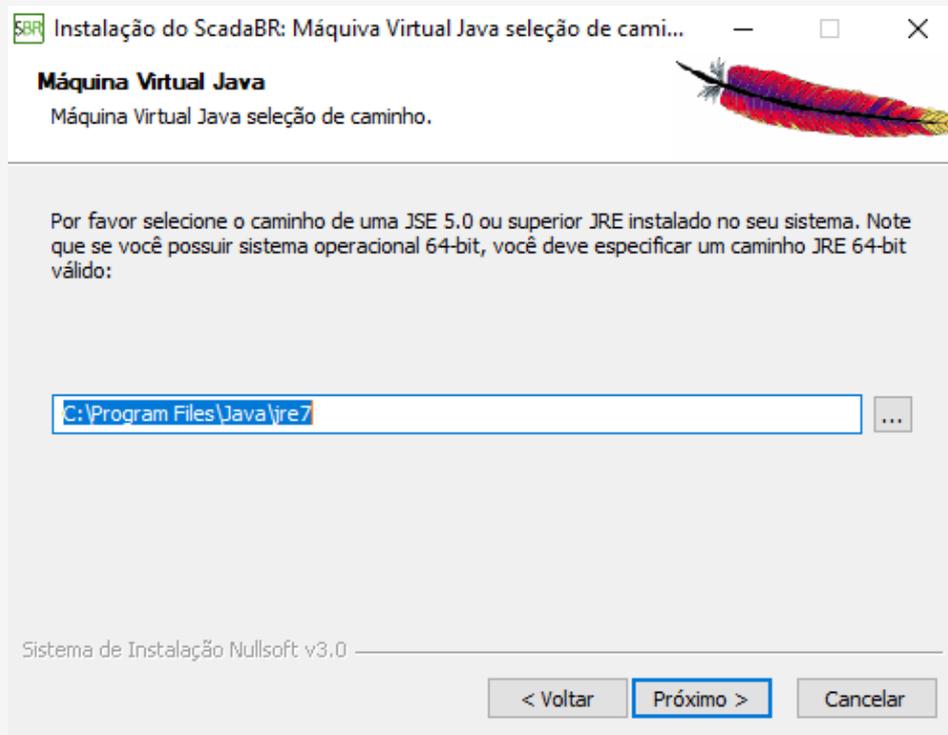


Figura 18 - Pasta da máquina Java

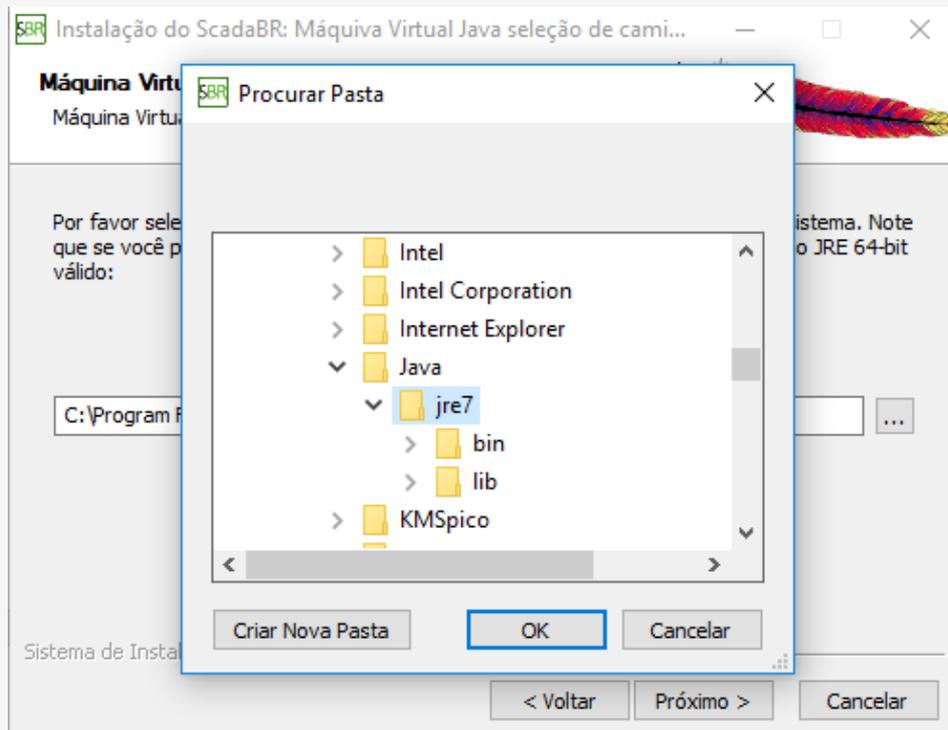
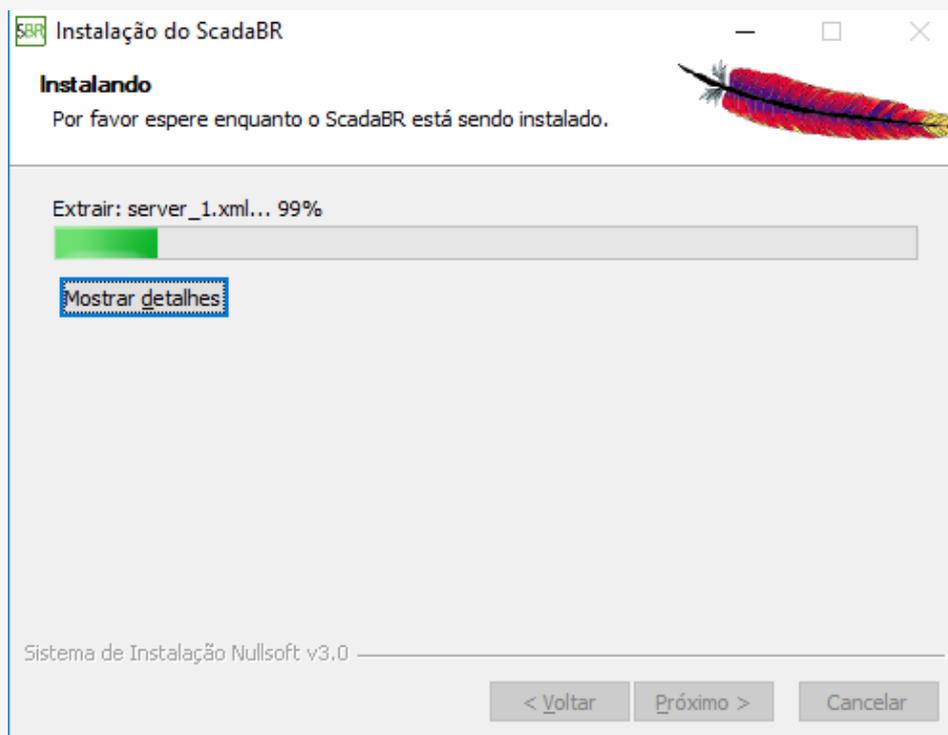
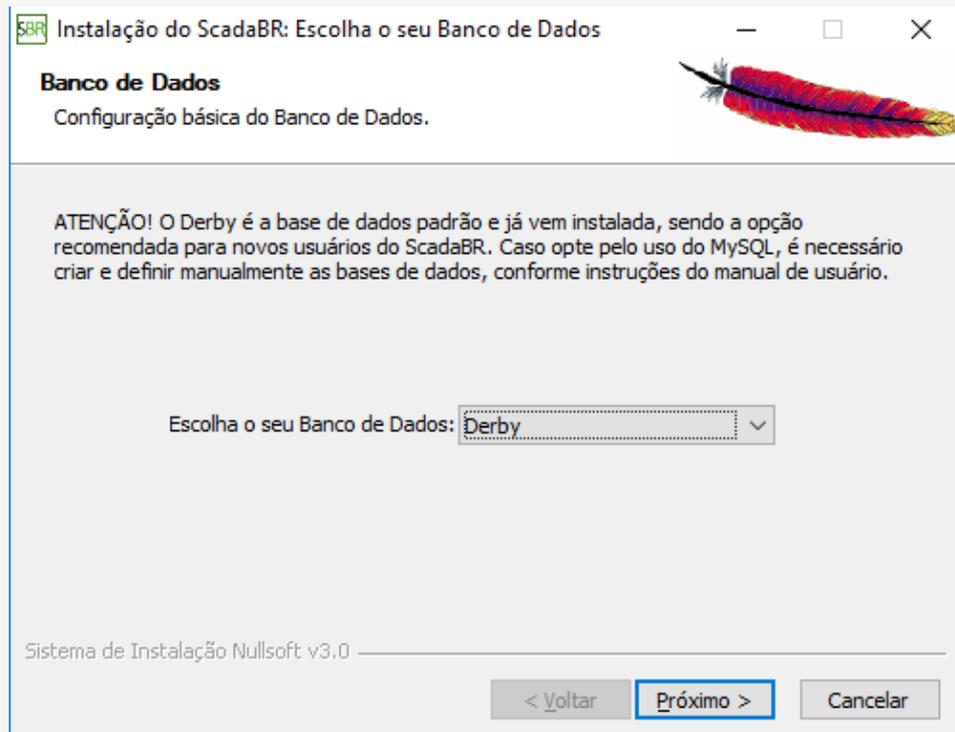


Figura 19 - Processo de Instalação



Na Figura 20 é apresentada a tela para seleção do banco de dados. Como diz a mensagem de atenção na imagem, é recomendável usar o Derby, mas não se preocupe, no decorrer das aulas você aprenderá a modificar o banco de dados.

Figura 20 - Seleção do banco de dados



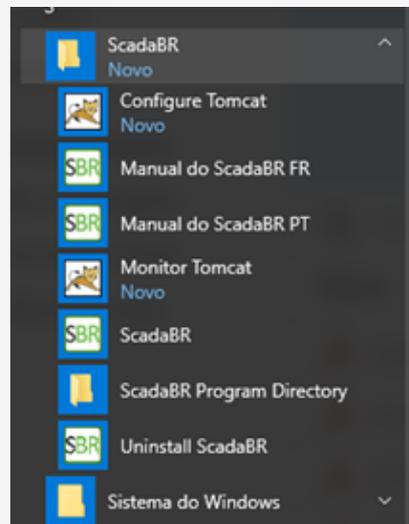
Após finalizar a instalação você verá a Figura 21, mas para iniciar o *ScadaBr* ainda são necessários alguns passos.

Figura 21 - Tela final da instalação



No menu iniciar você deverá encontrar o *ScadaBr* como apresenta a Figura 22. É necessário iniciar primeiro o *tomcat* antes do sistema, então clique no quarto item “Monitor Tomcat” e depois de iniciado aparecerá na barra, como mostra a Figura 23.

Figura 22 - Menu iniciar



Mesmo você tendo iniciado o monitor, será necessário ligá-lo, para isso, clique no ícone vermelho, exemplificado na Figura 23. Logo aparecerá a tela conforme a figura 24.

Figura 23 - Ícone monitor Tomcat

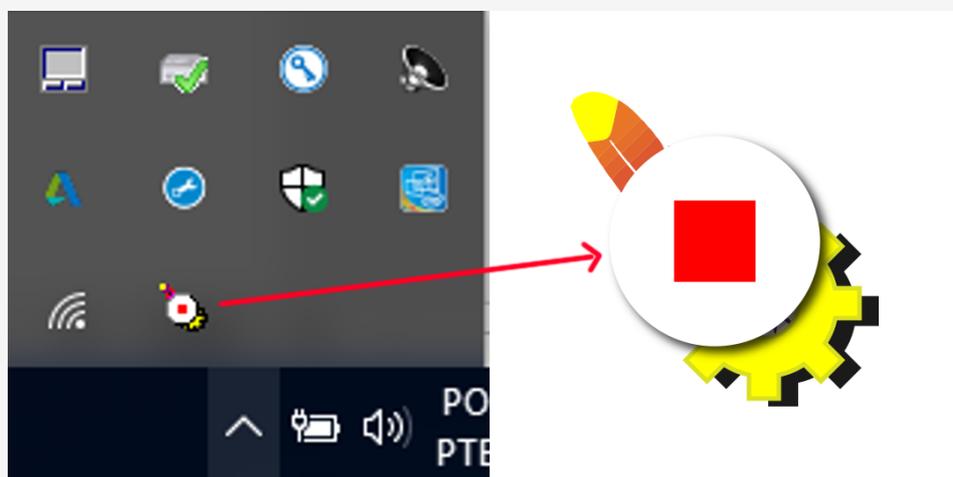
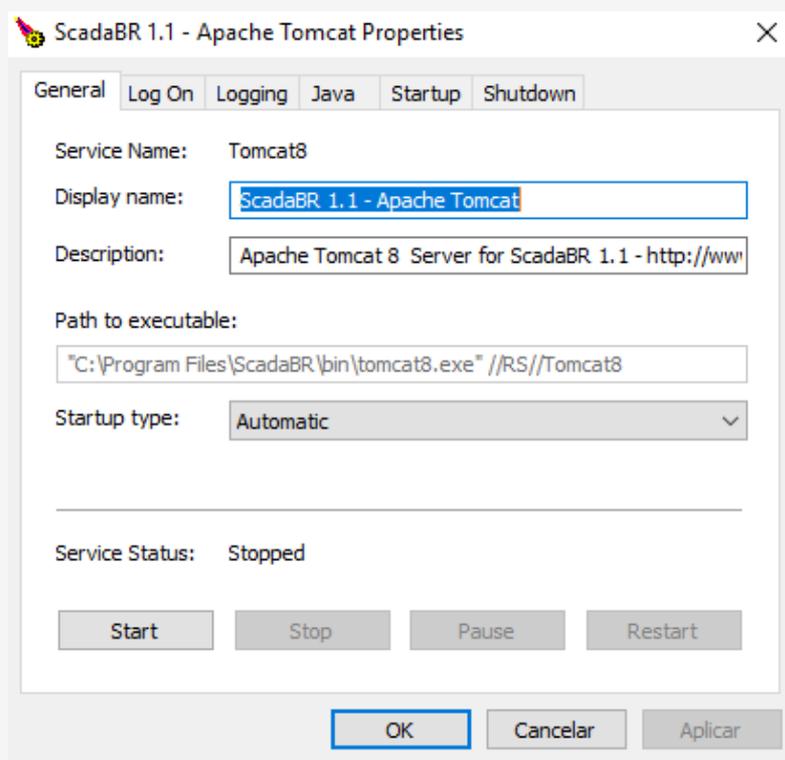
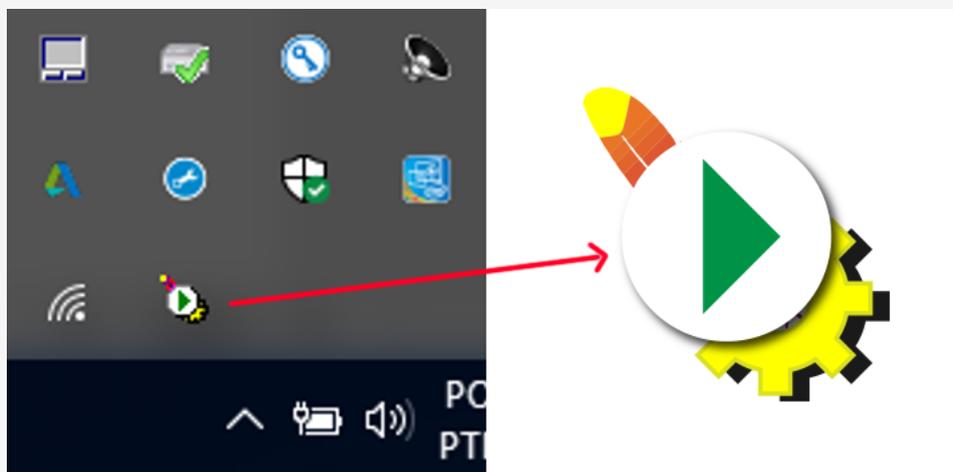


Figura 24 - Monitor Tomcat



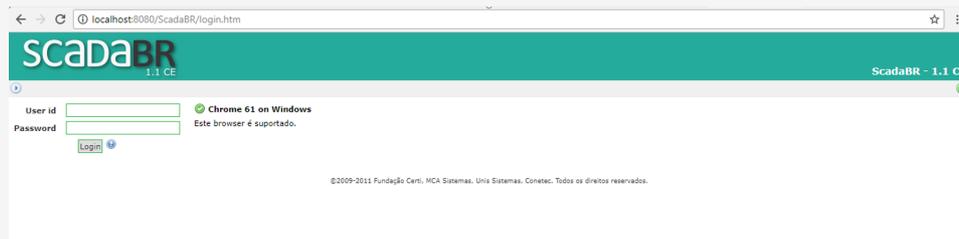
Acionando o botão *Start* o *tomcat* é iniciado, então você aprenderá que o ícone da barra de tarefas passa a ficar verde, como mostra a Figura 25.

Figura 25 - Monitor Tomcat acionado



Agora, para iniciar o *ScadaBR*, será necessário entrar no navegador e digitar <> para que a tela inicial seja apresentada, como mostra a Figura 26.

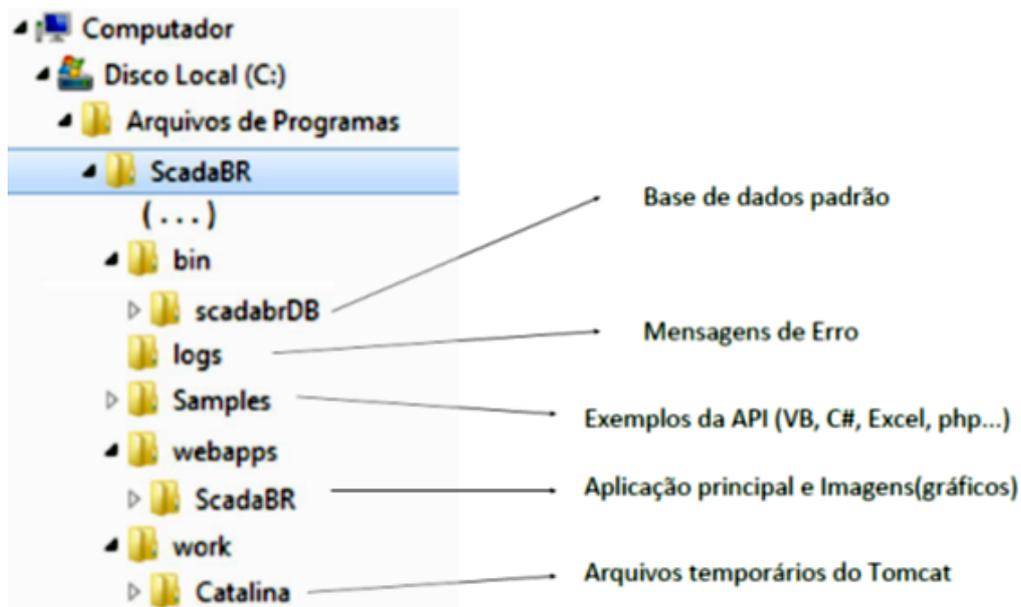
Figura 26 - Tela de login do ScadaBR



5. Manutenção

A pasta de instalação do *ScadaBr* é apresentada na Figura 27. Nela estão os arquivos armazenados em cada subpasta do sistema. É muito importante que você conheça essas funções para saber/poder verificar as falhas e fazer a manutenção do banco de dados.

Figura 27 - Pastas do ScadaBR



Aproveite e assista ao vídeo de instalação a seguir:



Vídeo 01 - Instalação do SCADABR



Glossário

Parafernália: conjunto de objetos de uso pessoal; pertences, acessórios



Resumo

Nesta aula, você conheceu os sistemas *SCADA* e a sua aplicação na indústria. Estudou as principais características dos primeiros sistemas e dos atuais, destacando as vantagens e as desvantagens de cada um. Observou que os mais antigos se baseiam em painéis com luzes e botões, enquanto os modernos utilizam a telemetria e a aquisição de dados como ferramenta principal. Os sistemas *SCADA* modernos são compostos, ainda, por hardware e software. O primeiro dispõe de uma lista com equipamentos interessantes, como os CLP e os IED; e o segundo está relacionado a apenas uma Interface Homem-Máquina (IHM). Viu também o *Scadabr* e aprendeu como fazer a instalação do software.



Autoavaliação

1. Defina, com suas palavras, o que são sistemas de supervisão ou sistemas *SCADA*.
2. Suponha que um usuário residencial de pequeno porte deseja supervisionar o seu sistema de elevação de água (bomba + sensor de nível) utilizando um software proprietário. Apresente argumentos que inviabilizem esse processo. Sugira, ainda, uma alternativa viável para a supervisão desse sistema.
3. Desenhe um painel (informe, luzes e botões) para um sistema de avanço e recuo automático de um cilindro de dupla ação.

[Clique aqui](#) para verificar suas respostas.

Respostas

1. Defina, com suas palavras, o que são sistemas de supervisão ou sistemas SCADA.

Uma possível resposta:

São sistemas de monitoramento, com painéis repletos de mostradores e indicadores de variáveis de processo, alarmes, gráficos, de onde o operador de um sistema pode monitorá-lo e controlá-lo. No início, tais painéis eram físicos, mas com o avanço da telemetria e aquisição de dados, eles passaram a ser softwares de computador, onde numa tela, o operador pode visualizar todas essas informações sobre a planta.

2. Suponha que um usuário residencial de pequeno porte deseje supervisionar o seu sistema de elevação de água (bomba + sensor de nível) utilizando um software proprietário. Apresente argumentos que inviabilizem esse processo. Sugira, ainda, uma alternativa viável para a supervisão desse sistema.

A grande maioria dos softwares proprietários são desenvolvidos para grandes empresas, com uma grande quantidade de variáveis a serem monitoradas. Os softwares são vendidos justamente sob essa especificação: Quantidade de variáveis a serem monitoradas. Os pacotes com quantidade de variáveis são bem grandes e caros, tornando inviável para pequenas empresas. Em um único instrumento de campo o operador pode querer monitorar sua PV (a variável primária), temperatura da carcaça, uma variável secundária (uma segunda temperatura, a pressão de baixa, a pressão ambiente entre outras). Pode querer ainda monitorar o estado do próprio equipamento. Só aqui já vão mais de 4 variáveis. Agora imagine que numa empresa como a Petrobras existem de centenas a milhares de instrumentos realizando todo tipo de medição na planta. Aqui pode-se constatar que a quantidade de variáveis monitoradas ultrapassa fácil a casa dos milhares e por isso, softwares proprietários têm a capacidade de lidar com tais números e cobram por toda essa capacidade.

No exemplo dado, seriam utilizados apenas duas variáveis: Estado da bomba (ligada ou desligada ou, se fosse uma coisa mais elaborada, a velocidade da bomba e tensão aplicada a ela para controlar essa

velocidade) e o nível do reservatório. De duas a 4 variáveis a serem monitoradas. Um valor muito inferior ao que os programas proprietários estão acostumados a lidar. Além disso, no preço do software proprietário está também incluído o valor do suporte para os eventuais problemas com a ferramenta. E esse suporte é bem caro também pois está disponível a qualquer momento.

Dessa forma utilizar um supervisor open como o ScadaBR se torna uma opção viável. Por ser grátis, o usuário residencial não teria custos e o software tem total capacidade de lidar com essa quantidade de variáveis. Apesar de não possuir suporte como o caso das soluções proprietárias, mas existem fóruns onde o usuário pode solucionar a maioria de seus problemas. Se ele ainda for programador, pode baixar o código fonte do supervisor e fazer suas próprias alterações obtendo o resultado desejado.

3. Desenhe um painel (informe, luzes e botões) para um sistema de avanço e recuo automático de um cilindro de dupla ação.

Possível resposta:

Como o sistema é automático, deveria existir apenas um botão para iniciar ou parar o sistema. Como é automático, ele apenas monitora se o cilindro está avançando ou recuando e se atingiu o seu limite. Caso haja uma obstrução (o cilindro não consiga atingir o seu fim de curso), gera um alarme. Essa detecção pode ser realizada através de sensor de movimento (um encoder por exemplo) ou por tempo (se depois de tantos segundos o cilindro não atinja o final de seu curso, o cilindro está obstruído), podendo ser automatizada a parada ou soando um alarme para que o operador desligue o sistema.





Leitura complementar

Agora que você conhece um pouco sobre sistemas supervisórios, poderá partir para a leitura do manual do SCADABR e conhecer mais das suas particularidades:

Manual do software: ScadBR 0.7: sistema open-source para supervisão e controle. 2007. Disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/scadabr/files/Software/Docs/Manual%20ScadaBR.pdf/download>>. Acesso em: 28. dez. 2017.



Referências

BAILEY, D.; WRIGHT, E. **Practical SCADA for industry**. 1. ed. USA: Elsevier, 2003.

BOLTON, W. **Programmable logic controllers**. 5. ed. USA: Elsevier, 2009.

MAITELLI, A. L. **Notas de aula da disciplina Controladores Lógicos Programáveis**. Natal: DCA/UFRN, 2005.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. **Engenharia de automação industrial**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2007.

ROSÁRIO, J. M. **Princípios de mecatrônica**. /1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

CERTI SCADABR. 2005. Disponível em: <https://sites.google.com/a/certi.org.br/certi_scadabr/>. Acesso em: 05 jan. 2018.

SCADABR **automação para todos**. Versão 2.0. 2010. Disponível em: <<http://www.scadabr.com.br/?q=downloads>>. Acesso em: 05 jan. 2018.