**Capa)**

* Boa tarde, me chamo Rhúlio Victor e o título de meu trabalho é: Desenvolvimento de um Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados para Múltiplos Projetos com Visualização WEB.
* Meu orientador é o professor José Maria e tenho como co-orientador o professor Otacílio Mota.

**Slide 1)**

Alguns dos tópicos que serão discutidos.

**Slide 2)**

* A motivação deste trabalho surgiu no momento que comecei minha Iniciação Científica com o professor José Maria e o aluno Wilson. Era necessário um sistema capaz de fornecer uma interface para visualização dos dados que estávamos coletando, relacionados à veículos automotivos e, na falta de uma, foi necessário o desenvolvimento do zero. Felizmente, por ter conhecimentos com servidores e programação web, fui convidado à participar do projeto, mas caso não houvesse uma pessoa que tivesse esse conhecimento, infelizmente, o projeto poderia não ter ido para frente ou talvez demorado mais que o necessário. Ficou evidente portanto, que seria de enorme utilidade a existência de uma plataforma dinâmica, capaz de encurtar esse caminho, onde bastasse conhecer um pouco de sua integração e eu pudesse ter à minha disposição várias ferramentas, para dar andamento a qualquer ideia que eu tivesse nessa área.
* O objetivo geral deste trabalho é, portanto, o desenvolvimento deste sistema. Ele deve ser capaz de adquirir, tratar e armazenar dados além de interagir com o processo de forma simples com confiabilidade e segurança.
* Como objetivos específicos, cito a necessidade de ser compatível com o maior universo possível de dispositivos e com os principais protocolos. Além disso, oferecer ferramentas colaborativas em que os utilizadores possam dar ideias sobre novas funcionalidades ou alteração das que já existem.

**Slide 3)**

* Desde a primeira revolução industrial, o homem constrói ferramentas para agilizar sua produção. Houve a inclusão de motores elétricos e posteriormente sistemas eletrônicos capazes de automatizar esses elementos. Agora, estamos em meio uma transição para a chamada Indústria 4.0, em que há a inclusão do conceito de internet das coisas, onde todos os dispositivos passam a ser conectados à rede e monitorados de forma independente, gerando muitas informações com valor agregado, que antes eram perdidas. Além de possível monitorar todas as partes do processo, a Indústria 4.0 nasce também em um momento de revolução na forma em que recursos computacionais são utilizados. Antes, para a execução de alguma aplicação, era necessário uso de servidores locais com uma capacidade limitada. Hoje, praticamente todos os aplicativos que utilizamos, utilizam computação em nuvem, que nada mais é, do que servidores interligados para disponibilizar um montante de recursos, de forma escalável e em tempo real, ou seja, quase não há mais um limite físico.
* De forma convencional, manutenções seriam feitas das formas: corretivas e/ou preventivas. Na primeira haveria a quebra de algum equipamento para troca de peças e/ou manutenção, enquanto a segunda, haveria essa substituição em um momento oportuno, de acordo com estatísticas, mas que poderia eventualmente substituir peças que ainda estejam longe do fim de sua vida útil e ainda assim, seriam imprevisíveis problemas que pudessem acontecer antes disto. Com a análise de informações do processo, considerando que eu as obtenha em cada parte dele, é possível o uso de manutenção preditiva. O comportamento daquela parte poderia ser constantemente analisado e, em caso de anormalidades, haveria a possibilidade de identificar possíveis causadores, substituindo-os antes que um problema maior seja causado.

**Slide 4)**

* Um passo muito importante para a eficiência dentro da indústria, ou qualquer que seja o processo, é a inclusão de um sistema de supervisão. Com ele, é possível centralizar informações e executar ações que sejam necessárias.
* Quando se considera isto dentro de uma Indústria 4.0, existe um grande um fluxo de informações para este sistema e com isso, a necessidade de recursos computacionais aumenta drasticamente. Além disso, como ainda é um conceito novo, há uma despadronização entre os protocolos utilizados. Então, qual a solução ideal?

**Slide 5)**

* Primeiramente, é necessário conhecer os principais dispositivos e protocolos utilizados.
* Dentro de um processo, haverão, em resumo, as unidades de aquisição de dados e controle e, interface humano-máquina, conhecidos como IHM, muitas vezes inclusas diretamente nestas unidades. O primeiro, seria qualquer dispositivo físico capaz de adquirir informações do processo, ou atuar sobre ele, como o caso de Controladores Lógicos Programáveis, que chamamos de CLPs. O segundo, como o nome já diz, é uma interface capaz de apresentar as informações do processo à um humano, então há uma visualização amigável e muitas vezes, teclados e botões para programação ou acionamento de tarefas.
* Os protocolos utilizados para a comunicação destas unidades são em sua maior parte: Modbus: Serial e TCP/IP, Profibus, etc. Além do padrão OPC, que inicialmente em seu modo Clássico, só era possível rodá-lo na plataforma Windows, posteriormente, alinhado com o conceito de internet das coisas, foi desenvolvido o OPC-UA, que pode ser integrado diretamente em alguns dispositivos. Como existem diversos fabricantes, com diversos equipamentos e cada qual adota seus padrões de comunicação, foram criados estes protocolos físicos, para tornar possível utilizar quaisquer equipamentos com um único padrão. Os dois últimos, são padrões que já nascem na WEB e vou explicar melhor sobre eles, pois são importantes para este trabalho.

**Slide 6)**

O protocolo HTTP, é o mesmo que utilizamos para acessar sites na internet e também, o que quase todos os aplicativos de smartphones, utilizam para buscar e trocar informações com os servidores. Este processo é baseado num padrão chamado REST, em que se atribui métodos de chamadas, também chamados verbos, que são palavras específicas para a ação que se deseja, como por exemplo, o método GET para buscar informações. São criadas APIs, que são interfaces de programação utilizando esse padrão, onde um dispositivo solicita uma informação, caso esta informação dependa de um banco de dados, a aplicação que roda na API faz essa comunicação e posteriormente, devolve a resposta. Isto se repete seja para busca de informações, seja para inserção ou atualização delas.

**Slide 7)**

O protocolo MQTT, é mais leve e foi criado para uso em pequenos dispositivos ou os que contenham limitação na conexão à internet. Neste protocolo, há um intermediador denominado Broker, um publicador e um subscritor. O publicador, que nesta representação são os sensores, utilizam tópicos e sub-tópicos para enviar a informação ao subscritor, que por sua vez, pode receber a informação geral usando só o tópico, ou específica, da forma que seja necessário. Esse processo pode ser invertido, então são denominados estes nomes pra quem envia a informação e quem recebe.

**Slide 8)**

Os sistemas SCADA são sistemas de supervisão e aquisição de dados. Um passo muito importante para a eficiência dentro da indústria, ou qualquer que seja o processo, é a inclusão de um sistema de supervisão. Com ele, é possível centralizar informações e executar ações que sejam necessárias.

Com a supervisão do processo, é possível definir valores ótimos de trabalho, que caso não atingidos, também podem ser emitidos alertas e notificações à um operador, tornando intervenções algo rápido. Com a centralização da informação, são necessários menos funcionários especializados e com poucos cliques, é possível realizar operação do processo utilizando recursos virtuais implementados no sistema. Outros benefícios podem ser citados, como a possível integração com outros sistemas já existentes dentro da empresa.

**Slide 9)**

Este é um pequeno exemplo de como é a arquitetura física básica do SCADA. Temos uma Unidade de Aquisição de Dados e Controle, que através de sensores, adquire informações do processo. Ela também, pode realizar ações através de unidades dedicadas, como relés por exemplo. Estas Unidades por sua vez, são conectadas com o sistema SCADA e isto se repete para quantas ramificações houver. Como todas as informações são centralizadas no sistema SCADA, o operador simplesmente acessa a interface humano máquina desta e a gerencia.

**Slide 10)**

* Exemplos de SCADAs disponíveis no mercado são: Elipse E3 e Indusoft Web Studio para softwares pagos. Existem também outros softwares gratuitos e de código aberto como o ScadaBR e o Rapid SCADA.
* As principais funções disponíveis nestes sistemas, são: a divisão entre o servidor e visualização, alarmes e relatórios além de níveis e controle de acesso, ou seja, usuários possuem permissões diferentes para diferentes ferramentas dentro do sistema, além de haver uma auditoria em todas as ações realizadas por estes usuários.

**Slide 11)**

* O SCADA WEB, é uma versão elaborada do SCADA convencional, onde os dados são transferidos à um servidor na internet e posteriormente processados, integrados às demais plataformas e/ou vistos em páginas WEB. Esta transição também ocorre com os dispositivos utilizados, como CLPs e outros, que alguns deles passam à contar com comunicação à internet integrada, permitindo a utilização de protocolos como o HTTP e MQTT, nativos da WEB, diretamente do dispositivo, removendo grande parte da camada física.
* Um simples *smartphone* ou página no navegador rodando esta interface, é o suficiente para o funcionamento de um SCADA WEB. Sem a instalação de qualquer *software* adicional. A convergência das novas tecnologias, afeta drasticamente a supervisão destas informações, possibilitando também que seja feita de forma distribuída.

**Slide 12)**

* O sistema proposto, segue o modelo do SCADA WEB. A sua forma de distribuição se dará no formato SaaS, software como serviço e não como um produto com base em uma licença, como o caso dos softwares citados anteriormente. Neste caso, são oferecidos todos os recursos necessários para utilização do sistema, sem ser necessária qualquer instalação por parte do utilizador ou conhecimentos técnicos sobre os servidores que rodarão a aplicação.
* Toda a estrutura destes servidores será alocada através de computação em nuvem, utilizando-se centros de dados próprios para isso.
* Com a possibilidade de escala, o sistema também é proposto com o objetivo de possibilitar a inclusão de múltiplos projetos na mesma estrutura, ou seja, é possível que vários usuários supervisionem vários processos na mesma plataforma em uma mesma estrutura de servidores.

**Slide 13)**

Na lógica de funcionamento do sistema, haverá variáveis com o conceito de chave/valor, onde serão reconhecidos os horários de envio e armazenadas as informações enviadas pelos dispositivos em uma série temporal. Os objetos são caixas visuais, onde podem ser criados gráficos, tabelas e outros componentes utilizando as informações armazenadas nas variáveis. Os projetos serão a interface de gerenciamento final de cada processo, ao qual serão adicionados os objetos e onde os Operadores terão acesso às funções de interação e/ou visualização. O usuário que cria ou edita um projeto é denominado o Desenvolvedor do Projeto.

**Slide 14)**

Os tipos de variáveis considerados são: Numérico, Binário ou Texto. A partir delas, a forma ao qual são armazenadas no banco de dados e tratadas pelos objetos muda. A aquisição dos dados é feita através do protocolo HTTP ou MQTT, onde após verificada a autenticação do dispositivo, as informações são validadas e posteriormente inseridas ao banco de dados.

**Slide 15)**

Alguns critérios de segurança também são inclusos no sistema, como o uso de criptografia nas áreas de acesso e aquisição de dados, proteções contra força bruta e outras técnicas de invasão, além de controle de acesso por níveis de permissão e auditoria das ações realizadas pelos usuários.

**Slide 16)**