

# AUTOMAÇÃO DE UM SISTEMA DE EMBARQUE PORTUÁRIO

Ayrton Brommonschenkel Neto<sup>1</sup>, Samara Mantovani Loyola<sup>2</sup>, João Gabriel de Andrade Vieira, Wagner Dias Casagrande, Vladimir Cypreste Romanelli.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> – Acadêmico do curso de Engenharia de Computação.

<sup>2</sup> – Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica.

<sup>3</sup> – Professor das Engenharias Multivix.

## RESUMO

Grande parte do comércio mundial é feita via transporte marítimo, por essa razão, para que esta atividade seja realizada de forma bem-sucedida é preciso que todas as atividades envolvidas (embarque e desembarque, segurança, operação, logística, gestão, comunicação etc.) sejam coordenadas e aperfeiçoadas. O presente trabalho busca valorizar a logística portuária por meio da aplicação de sistemas de automação industrial, com foco na melhoria das operações de manipulação da carga e aprimoramento da produtividade das tarefas envolvidas. O uso do supervisor Elipse E3 monitora cada viagem realizada, desde a chegada até o descarregamento da carga no navio. Ao longo do processo, o operador, por meio de telas no computador, confirma e preenche informações de uma ficha que, além de conter todas as identificações necessárias, como o motorista, o tipo de carga, a placa do veículo e o status da viagem, informa a carga medida e é útil para monitorar o tempo de descarregamento no navio e gerar relatórios gerais de movimentações de cargas. Para que todo o processo seja historiado, criou-se um vínculo entre o banco de dados e o supervisor, permitindo que sejam realizadas consultas, alterações e inserções de dados envolvidos no processo.

Palavras Chaves: Banco de Dados, Elipse E3, Embarque Portuário, Sistemas Supervisórios.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescente aumento da introdução de serviços de automação nas atividades portuárias é ainda mais rápido diante do contexto chamado indústria 4.0, que direciona os avanços tecnológicos para modernização das operações como um todo, especialmente aqueles ligados às atividades de logística e fluxo de dados. Deste modo, se alcança melhorias, como: redução do tempo de atividades desde burocráticas até operacionais; aumento na segurança e confiabilidade no registro, armazenamento e acesso às informações e dados; mais facilidade para gerenciamento e otimização do processo e confecção de relatórios; e, etc. Sob a perspectiva operacional, o processo de automação tem feito a atuação humana convergir para atividades menos insalubres e mais seguras e ergométricas, como atividades de monitoramento do processo, em que o operador confirma ou não uma ação do sistema automático e atua apenas em situações de contingência.

“A Indústria 4.0 é um dos termos utilizados para descrever [...]um conjunto de tecnologias de ponta ligadas à internet com objetivo de tornar os sistemas de produção mais flexíveis e colaborativos” (SANTOS, et al, 2018, p.112).

Diante das evoluções do sistema logístico, pode-se observar, conforme o anuário CNT do transporte, que em 2019 o Brasil movimentou 1,1 bilhão de toneladas de cargas nas instalações portuárias, um aumento de 31% em relação ao ano de 2010, esta quantidade mostra que são grandes as movimentações feitas todos os dias. Esse grande volume exige uma ampla e profunda atividade logística por trás, implicando em investimentos em tecnologias de automação para monitoramento, acompanhamento e controle das atividades, assim como das informações de pessoas e equipamentos que circulam nessas áreas, para que todos estejam seguros e para que haja segurança também nas quantidades e produtos que são transportados.

Pensando nesta segurança, a IMO (Organização Marítima Internacional), que é a organização das Nações Unidas responsável pela segurança e proteção da navegação, elabora códigos e cartas em assembleias e conferências. Dentre as medidas de segurança, o ISPS CODE é a que mais tem expressão, esse código foi criado após a 22ª Assembleia da IMO, que ocorreu após os atentados de 11 de setembro. Nesta assembleia ficou acordado que as medidas de segurança portuária precisariam ser revistas e atualizadas, e uma das soluções de maior impacto foi a instituição do Código ISPS, que determina regras para tornar navios e instalações portuárias mais seguras.

As principais medidas são: estabelecimento de maior controle de entrada e saída de pessoas e veículos nas instalações portuárias; delimitação do perímetro de cada porto; instalação de sistema de vigilância dos limites do perímetro de portos e de cais; e necessidade de cadastramento das pessoas e veículos que entram em instalações portuárias.

Uma forma de sanar essas diretrizes e supervisionar a logística dos processos é por meio da utilização de um sistema supervisor que seja possível verificar dados, guardar e planejar ações de otimização, conforme os dados disponibilizados. Desta forma, este artigo descreve uma aplicação desenvolvida

num *software* supervisorio do tipo SCADA [*Supervisory Control And Data Acquisition* – Aquisição de dados e Controle e Supervisão] que funciona conjugado a um Banco de Dados para automatização das atividades de aquisição e registro de dados, monitoramento de processo, controle operacional e elaboração de relatórios úteis para melhor gestão de atividades portuárias, pois facilita o trabalho de operadores do sistema, trazendo consigo maior segurança operacional e minimizando a chance de erros.

Este artigo está organizado da seguinte forma: Sessão 1 – Introdução, contendo contexto e justificativa da elaboração do artigo; Sessão 2 – Referencial Teórico, trata das informações importantes para a compreensão da execução do sistema supervisorio; Sessão 3 – Ferramentas Utilizadas, expõe a escolha de ferramentas; Sessão 4 – Metodologia, apresenta o planejamento para o desenvolvimento do supervisorio; Sessão 5 – Resultados e Discussões; Sessão 6 – Considerações Finais; Sessão 7 – Referências.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta Sessão apresenta o referencial teórico utilizado para embasar o trabalho proposto. O texto aborda sobre o sistema SCADA e seu Banco de Dados. A automação do processo consiste no desenvolvimento de telas e relatórios num sistema supervisorio por meio dos quais a solução desenvolvida e simulada realiza a supervisão e controle de processo, além de aquisição de dados e registro numa base de dados. Os dados são armazenados num Banco de Dados, dividido por tabelas com uma mínima organização.

### **2.1. BANCO DE DADOS**

Praticidade, eficiência, rapidez e confiabilidade na consulta das informações, foram os principais fatores que levaram ao desenvolvimento dos bancos de dados computadorizados. Muitas técnicas e inovações foram feitas até alcançar o nível tecnológico atual, desde a construção e estruturação dos bancos de dados até a forma como os aplicativos consomem esses dados. Fatores como manutenção, compartilhamento de dados, e a própria

programação, fizeram com que fossem criados os sistemas de banco de dados (ALVES, 2014).

Um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) é uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas para acessar esses dados. A coleção de dados, normalmente conhecida como banco de dados, contém informações relevantes para uma empresa. O principal objetivo de um SGBD é proporcionar uma forma de armazenar e recuperar informações de um banco de dados de maneira conveniente e eficiente. (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2020, p. 1).

Sistemas de banco de dados são projetados para gerir grandes massas de informação e permitir o acesso simultâneo de diversos computadores a uma mesma base de dados (ver Figura 1).

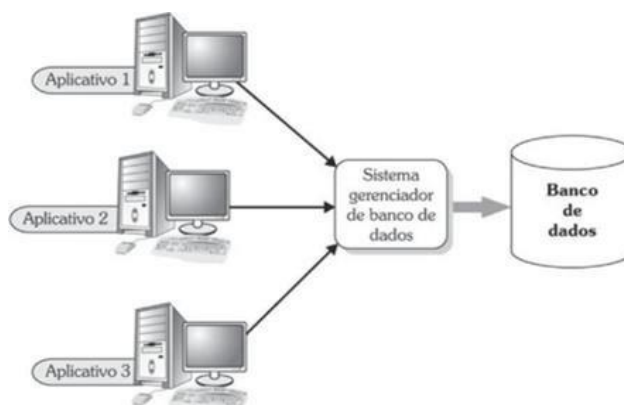


Figura 1: Arquitetura dum sistema aplicativo com banco de dados. Fonte: Alves (2014).

A gestão dos bancos engloba desde a definição de estruturas de armazenamento até os mecanismos que preveem a manipulação da informação. Além disso, o sistema de banco de dados deve garantir a segurança das informações armazenadas, independente de falhas no sistema ou de tentativas de acesso não autorizado. Se os dados são compartilhados entre vários usuários, o sistema deve evitar possíveis consultas indesejadas. (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2020).

## 2.2. AUTOMAÇÃO

As grandes revoluções industriais, em conjunto com as transformações dos modelos de produção como o fordista, trouxeram cada vez mais avanços

aos meios de produção, onde cada vez mais os sistemas eram automatizados e as máquinas eram incorporadas às indústrias (SILVEIRA; LIMA, 2003).

De acordo com Moraes e Castrucci (2006), entende-se por automação qualquer sistema, apoiado em computadores, que substitua o trabalho humano em favor da segurança das pessoas, da qualidade dos produtos, da rapidez da produção ou da redução de custos, assim aperfeiçoando os complexos objetivos das indústrias e dos serviços. Além da redução de custos, existem outros resultados que são priorizados na hora de se pensar em automatizar algo, tais como: aumentar o nível de qualidade, flexibilizar modelos de mercado, aumentar a segurança da operação, e reduzir as perdas de materiais e energia. Como na automação existe variáveis funções, a pirâmide de automação foi criada para organizar os diferentes níveis que se encontra na planta industrial (ver Figura 2).

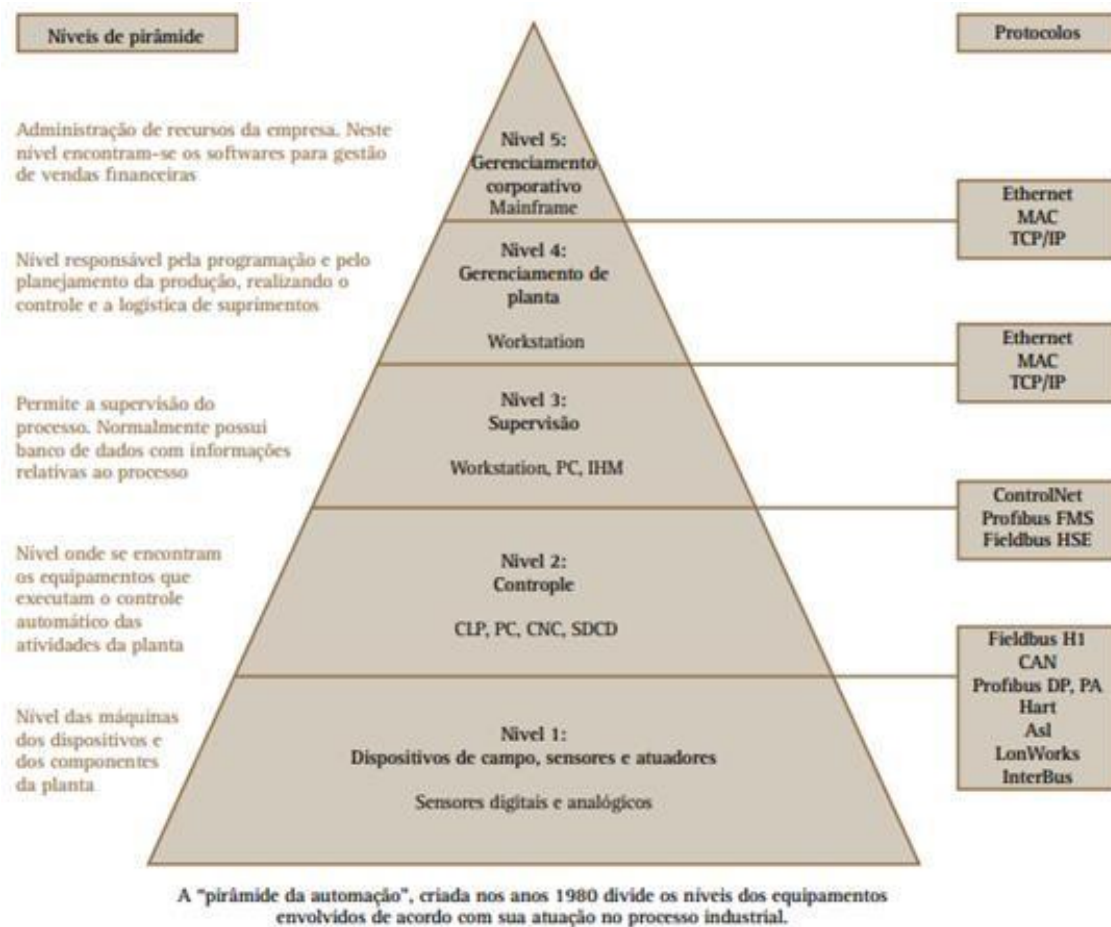


Figura 2: Pirâmide da Automação. Fonte: Goeking (2010).

### 2.3. SISTEMA SCADA

De acordo com Moraes e Castrucci (2006, p.117), Sistemas Supervisórios são sistemas digitais de monitoração e operação da planta que gerenciam variáveis de processo. Estas são atualizadas continuamente e podem ser guardadas em bancos de dados locais ou remotos para fins de registro histórico.

Os principais objetivos dos sistemas supervisórios são: manter o controle de processos industriais localmente ou em locais remotos; monitorar, reunir e processar dados em tempo real; interagir diretamente com dispositivos como sensores, válvulas, bombas, e motores por meio da interação IHM; e, registrar eventos num arquivo. Esses sistemas podem ser classificados de duas maneiras: IHM (Interface Homem-Máquina); e, SCADA.

Uma IHM é um visor de visualização que facilita interação do operador com a máquina e o conjunto de *hardware* e *softwares* permite ao operador inserir entradas que poderão ser compreendidas pela máquina, Rocha (2021). Todas as IHM's são compostas por hardwares (teclados, visores *touch screen* ou não etc.) e *softwares*, assim abrangendo tudo o que o operador irá executar na operação da máquina (ver Figura 3).



Figura 3: Modelos de IHM do mercado. Fonte: Santos (2014).

Um sistema SCADA, por sua vez, tem como objetivo trazer uma linguagem de alto nível, onde o operador tenha informações em tempo real da planta, ou seja, de mais uma parte do processo, de forma remota, tendo assim controle e automação do processo, podendo intervir e monitorar a planta, Santos (2014).

O termo “sistema SCADA”, considera que necessariamente haja um *software* SCADA e uma rede de dispositivos que irão disponibilizar dados para serem supervisionados, Zanghi. O *software* supervisor permite a operação e visualização através de telas gráficas elaboradas para uma planta ou sistema. Os supervisórios, além das operações de telas gráficas com botões e a disponibilização de informações essenciais da planta, eles também possuem algoritmos de controle, que são todos os cálculos, parâmetros, alarmes e propriedades do objeto que não são gráficos. Estes algoritmos podem ser associados diretamente com os objetos da tela, assim se conectando a CLP’s (Computadores Lógicos Programáveis) e microcontroladores e podendo controlá-los, Jurizato e Pereira (2003).

Desta forma, pode-se dizer que uma IHM é uma interface ligada diretamente a uma máquina e seu local de operação é diretamente junto com a máquina, já um sistema SCADA é um sistema que pode controlar uma planta industrial e sua operação é feita através de um computador que irá interagir com uma gama de dispositivos e máquinas que se encontram em várias regiões desta planta.

### **3. FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS**

Na seguinte Sessão serão apresentadas as ferramentas e tecnologias utilizadas para o desenvolvimento e implementação do supervisor.

#### **3.1. MICROSOFT SQL SERVER**

O Microsoft SQL Server é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional desenvolvido pela Microsoft. O SQL Server permite implantar projetos de gerenciamento de dados e de *business intelligence*. O SQL Server inclui diversas tecnologias de gerenciamento e análise de dados, dentro delas está o Mecanismo de Banco de Dados (MICROSOFT, 2008a).

O Mecanismo de Banco de Dados é o principal serviço para armazenamento, processamento e segurança de dados. Ele fornece acesso controlado e processamento rápido de transações para atender aos requisitos dos aplicativos de consumo de dados.

## 3.2. MANAGEMENT STUDIO

O *SQL Server Management Studio* é um ambiente integrado para acessar, configurar, gerenciar, administrar e desenvolver todos os componentes do SQL Server (MICROSOFT, 2008b). O SQL Server Management Studio combina, num mesmo ambiente, os recursos do *Enterprise Manager*, *Query Analyzer* e *Analysis Manager*.

A manipulação do banco de dados, pode acontecer pelo próprio painel do aplicativo (ver Figura 4), ou através do *Script* estruturado com a linguagem SQL.

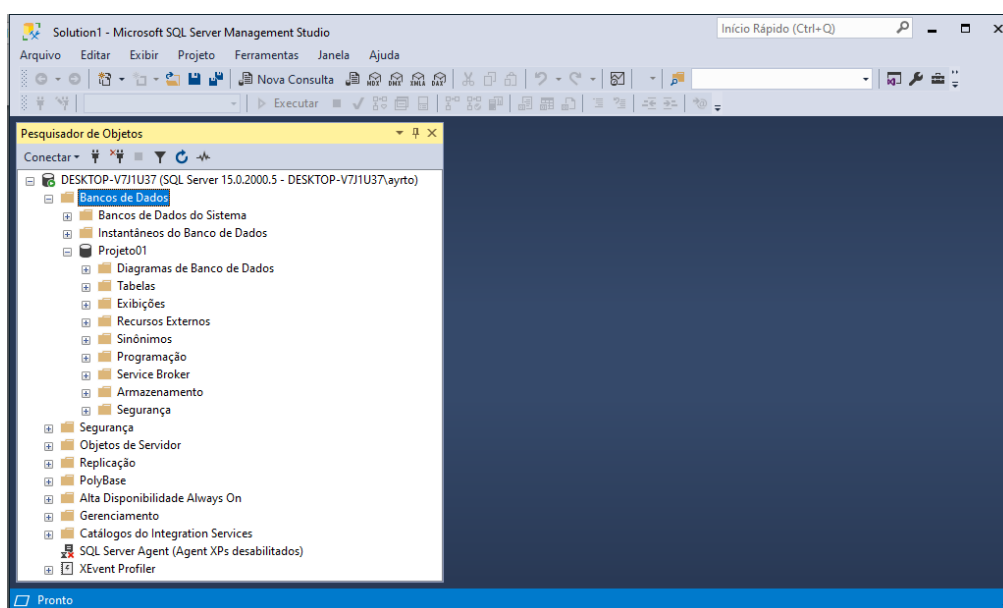


Figura 4 - Tela principal do SSMS. Fonte: Próprio Autor.

### 3.2.1. LINGUAGEM SQL

Atualmente, a linguagem SQL é considerada um padrão dos Sistemas de Gerência de Banco de Dados Relacional (SGBDR). A linguagem SQL implementa os conceitos definidos no Modelo Relacional, um modelo amplamente aceito e recomendado (DAMAS, 2007).

A utilização deste padrão internacional reduz as incompatibilidades entre os sistemas e evita que se opte por arquiteturas proprietárias que implicam maiores custos de desenvolvimento e maior esforço financeiro e humano por parte dos envolvidos.



Com a linguagem SQL é possível (DAMAS, 2007, p. 3): criar, alterar e remover todos os elementos de um Banco de Dados, como tabelas, *views*, índices etc.; inserir, alterar e apagar dados; consultar o Banco de Dados; controlar o acesso dos usuários ao Banco de Dados e as operações a que cada um deles pode ter acesso; e, obter a garantia da consistência e integridade dos dados.

### 3.3. SISTEMA SUPERVISÓRIO ELIPSE E3

Para a escolha do *software* supervisorio, alguns itens foram observados como:

- *Software* gratuito ou versão demo.
- Interação com banco de dados e suporte a linguagem SQL.
- Vasta informação e dados de suporte para a execução do projeto.

Dentre essas características, o Elipse E3 versão demo foi o *software* que melhor atendeu aos requisitos para planejamento, implantação e execução do projeto concebido, ainda que a versão utilizada tenha restringido o desenvolvimento de funções mais complexas e limitado as simulações realizadas, pois entre as limitações estão: uso de somente 20 *tags*, utilização de somente cinco conexões simultâneas, exibição de um único *viewer* e a execução de uma aplicação até duas horas.

Em contrapartida, a vasta facilidade em encontrar informações que muitas vezes são disponibilizadas pelo próprio fabricante, como *webinars* e o site *Knowledgebase*, que disponibiliza artigos sobre aplicações e soluções de problemas, fizeram com que a escolha fosse por esta plataforma.

## 4. METODOLOGIA

Esta Sessão apresenta o desenvolvimento da implantação do supervisorio no qual utiliza e atualiza dados armazenados em um banco de dados a fim de automatizar a tarefa portuária. Toda relação entre os dois sistemas foi pensada para seguir o seguinte fluxograma apresentado abaixo (ver Figura 5).

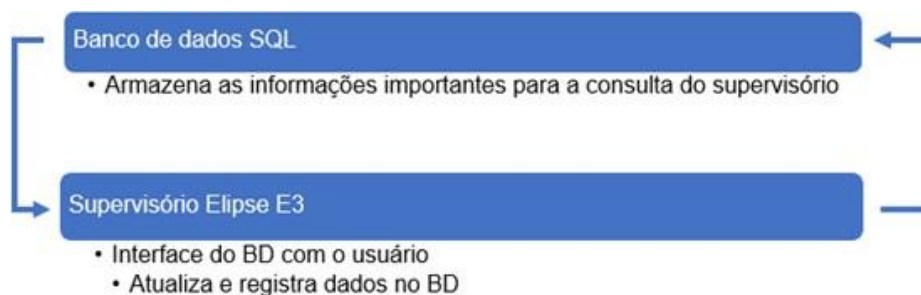


Figura 5 – Fluxograma Relacional. Fonte: Próprio Autor.

#### 4.1. PROBLEMA

Para melhoria da logística portuária em relação ao sistema de embarque, todo o supervisório foi planejado a partir do fluxograma abaixo (ver Figura 6).



Figura 6 – Fluxograma visual das etapas. Fonte: Próprio Autor.

A simulação começa com a chegada de um veículo que fará descarregamento. É necessário que primeiro seja feita a checagem das informações que são enviadas e cadastradas com antecedência, por meio do profissional responsável pelo bando de dados, normalmente um engenheiro de dados. Então, após os dados serem cadastrados ao banco de dados, eles serão consultados e selecionados pelo operador. Após a chegada na área de pesagem, é iniciada a operação no supervisório e as informações de peso e berço são inseridas e confirmadas pelo operador. Na etapa de finalização deste

carregamento, o operador conclui a operação para que o tempo de carregamento possa ser carregado e se inicie um novo ciclo de carregamento.

## 4.2. APLICAÇÃO

A criação do sistema supervisor foi planejada para simular a automação do porto para operador, dessa forma, o sistema será composto por 3 telas de navegação e uma opção de geração de relatório, que será disponível somente para o gestor da área através de seu usuário cadastrado no supervisor.

A primeira tela, disponível ao executar o supervisor, será uma tela de identificação. A partir desta tela, usuários já cadastrados no sistema poderão ser direcionados para a tela principal, após inserirem corretamente o *login* e senha no sistema. Nesta tela, estarão alocadas as informações do dia e hora corrente e demais informações importantes para a liberação dos motoristas no credenciamento. Para a seleção dessas informações, a forma de visualização será através de um *E3Browser* que faz uma consulta no BD que já está vinculada ao supervisor, e mostra os seguintes dados por meio de *displays*: código de identificação da viagem, CPF, placa, tipo de mercadoria, carga em toneladas e o status da operação.

A terceira tela, intitulada de Tela\_Balança, será responsável pelas informações de pesagem e pelo início e término da operação de carregamento. Nela será disponibilizado por meio de *Displays* as seguintes informações: código de identificação da viagem, placa, data e hora de início da operação, peso medido e o berço. As duas últimas informações são editáveis, por isso são disponíveis através de *SetPoints*. Também será disponibilizado um cronômetro que trará a informação do tempo de operação.

A emissão de relatórios é uma opção disponibilizada somente para os gestores do setor, neste relatório estará disponível as seguintes informações de todos os códigos de viagem: previsão de carga, data e hora do início da pesagem, tempo de operação, peso medido pela balança e o estado da viagem. Por segurança os grupos de usuários operadores, não tem acesso a emissão de

relatório e os gestores não têm acesso a tela de balança. Desta forma, o uso deste sistema está conforme o diagrama apresentado abaixo (ver Figura 7).



Figura 7 – Diagrama. Fonte: Próprio Autor.

### 4.3. ARMAZENAMENTO

Para resolver o problema de armazenamento dos dados necessário para o funcionamento do supervisor, o banco de dados relacional foi concebido de acordo com a abstração de cada componente necessário para o fluxo da automação. A construção do banco se deu por meio do *Script* em linguagem SQL, assim como a inserção de parte dos seus dados.

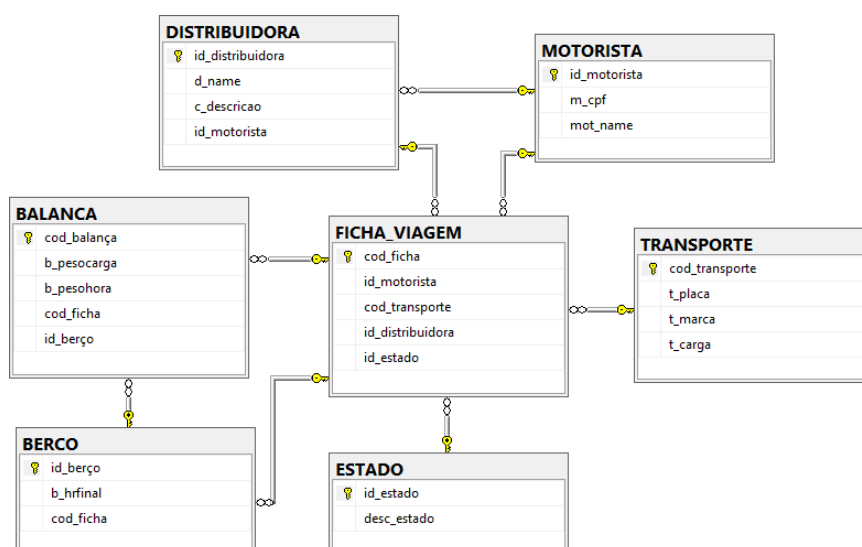


Figura 8 – Diagrama Relacional do Banco de Dados. Fonte: Próprio Autor.

Constituindo-se de 7 tabelas, assim denominadas: MOTORISTA, TRANSPORTE, DISTRIBUIDORA, FICHA\_VIAGEM, BALANCA, BERÇO, ESTADO. A Figura 8, ilustra as tabelas que foram elaboradas. Para a simulação, no primeiro momento não será possível realizar a alteração ou o cadastro de

outros motoristas, transportes ou distribuidoras, por nenhum *login* (acesso) no supervisor, nem pelo gestor, nem pelo operador. O cadastro dos dados presentes nas tabelas MOTORISTA, TRANSPORTE e DISTRIBUIDORA será realizado apenas pelo Engenheiro de dados, responsável pelo banco de dados. As tabelas citadas são classificadas como tabelas de seleção, nas quais os dados serão apenas consultados.

A tabela MOTORISTA é responsável por armazenar a identificação, CPF e nome do motorista responsável pela viagem; a tabela TRANSPORTE, por sua vez, armazena a identificação, a placa, a marca e a capacidade de carga do transporte; a tabela DISTRIBUIDORA possui a identificação, o nome, o produto a ser fornecido e a identificação do motorista responsável pela carga; a tabela ESTADO contém o estado de cada viagem, possuindo os seguintes status “0 - Em espera”, “1 - Em processamento” e “2 - Finalizado”.

A tabela FICHA\_VIAGEM, é a principal tabela relacional, nela, por meio do código de viagem é possível acessar os dados presentes no banco. Essa tabela contém a identificação da viagem, do motorista, do transporte, da distribuidora e o estado da viagem. Nessa tabela, a variável [cod\_ficha], é a essência do relacionamento entre as tabelas. Por meio dela é possível transitar entre todos os dados contidos no banco.

A tabela BALANCA é a segunda tabela principal, é uma tabela criada para receber os dados do processo de pesagem da carga contendo a identificação da balança, o peso a ser medido, a hora inicial de chegada na balança, a identificação da ficha de viagem e do berço para o qual o transporte será direcionado.

A tabela BERCO é responsável de armazenar basicamente a hora inicial e final do carregamento. Possuindo a identificação do berço, na qual está ligado a tabela BALANCA, a hora que começou o carregamento, a hora de término do carregamento, e a identificação da ficha, que responsável pelo vínculo que garante que os dados alterados serão referentes a ficha.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta Sessão mostra os resultados e sua funcionalidade de todo o supervisor desenvolvido até chegar ao objetivo deste artigo.

### 5.1. COMUNICAÇÃO ENTRE BD E SCADA

Para que o Supervisor consulte, altere e grave os dados no Banco de Dados seria necessário criar um vínculo entre eles. O uso de usuários padrões, originalmente já criados pelo SQL Server, permite a vulnerabilidade dos dados. Então visando a segurança dos dados, um novo usuário de conexão foi criado diretamente no software SQL Server. Com o usuário de conexão criado, realizamos o *login* no SQL Server diretamente através do supervisor (ver Figura 9).

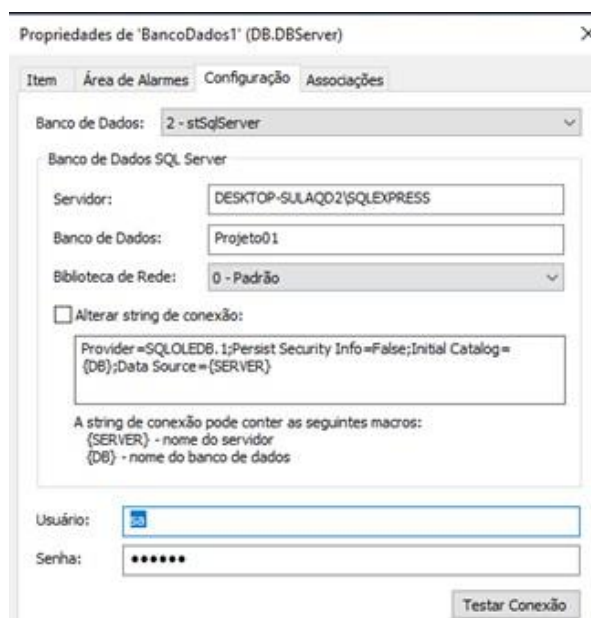


Figura 9 – Autenticação do Usuário de conexão ao Supervisor. Fonte: Próprio Autor.

### 5.2. CRIAÇÃO DE USUARIOS

Para a autenticação de usuário no início da aplicação do supervisor, desenvolveu-se dois usuários, com diferentes atribuições (ver Figura 10).

- Operador: Usuário que tem acesso à tela de Balança e à tela Portaria, nesta tela será selecionado as viagens para iniciar na tela balança.
- Gestor: esta credencial tem permissões somente para acessar os relatórios de todas as operações.

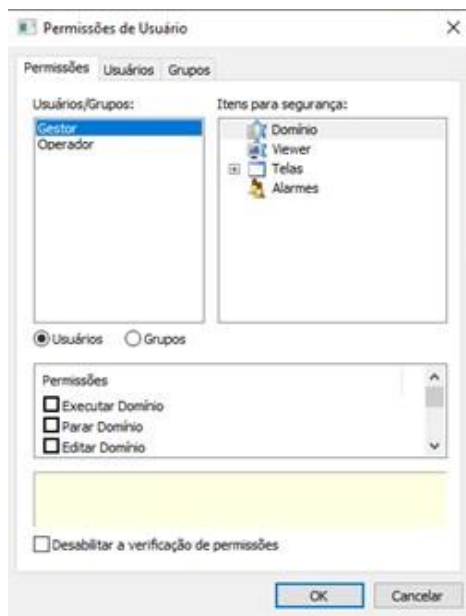


Figura 10 – Usuários Gestor e Operador criados.  
Fonte: Próprio Autor.

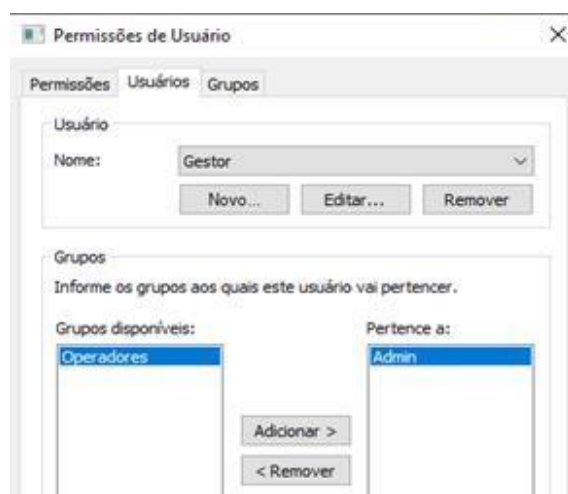


Figura 11 – Usuário Gestor, sendo incluído no grupo Admin. Fonte: Próprio Autor.

A criação destas identificações é feita através do próprio Elipse E3, na opção usuário, nesta opção são cadastrados os *logins* e senhas e esses usuário são agrupados conforme a sua categoria. No caso foi gerado dois grupos, os Operadores e o Admin, nesses grupos também se inseriu os usuários operador e gestor, com suas senhas, respectivamente (ver Figura 11).

### 5.3. DESENVOLVIMENTO DAS TELAS



Figura 12 – Tela inicial do Supervisório. Fonte: Próprio Autor.

A primeira tela de execução do supervisor é a tela de Login, nela, é realizada a autenticação de *login/logout* do usuário operador ou gestor, limitando as funções conforme o cargo atribuído ao *login* (ver Figura 12).

Após o *login* realizado, o usuário é direcionado para Quadro 1, este item quadro é uma opção do Elipse E3 onde podemos inserir várias telas simultâneas em uma única visualização, onde encontra-se duas telas simultâneas, a Tela\_Principal e a Tela\_Seleção, neste momento o operador poderá escolher qual dos caminhões irá iniciar a pesagem e verificar as informações de credenciamento do sistema. A seleção é feita através do E3Browser2, que é um objeto utilizado para visualizar dados em BD e esta visualização é feita através de Consultas, que são personalizáveis na linguagem SQL. Para a que os dados fossem para os *displays*, foi feita a visualização através do script do E3Browser2 (ver Figura 13).

IDENTIFICAÇÃO	CPF	NOME	TIPO	FORNECEDOR	PLACA	PESO	STATUS
202109A103	445.232.787-29	JOAQUIM LÍRIO	ALIMENTOS	BUAZ	FFQ23M7	1	Em Espera

Figura 13 – Tela de Seleção. Fonte: Próprio Autor.

Ao selecionar a opção, o usuário poderá prosseguir com a operação clicando no botão *balança*, esse botão o encaminhará para uma nova tela, que já se iniciará com o código da viagem selecionada no Quadro 1, assim ao começar a pesagem o operador deverá pressionar a tecla *enter*, e a partir deste momento a informações da viagem serão carregadas para a tela.



Finalizada a pesagem, o operador inserirá manualmente o peso através do *setpoint* referente e, caso seja necessário, poderá alterar a informação de qual berço a carga tem destino. Após isto, o botão confirmar poderá ser pressionado para que possa ser escrita estas informações no BD e para que o tempo de logística possa ser iniciado. Neste momento, o estado da viagem é alterado de “em espera” para “em processo”. Ao ser finalizado o carregamento, o operador deve pressionar o botão de finalizar para que a contagem de tempo se encerre e o estado da viagem mude para finalizado (ver Figura 14).

Menu

Pressione Enter para começar a a operação

Identificação Placa Data de Entrada Hora de Entrada Previsão de Carga Peso Medido Berço

Confirme

0:00:00 Finalizar

Icons: Ship and Truck

Figura 14 - Tela Balança. Fonte: Próprio Autor.

#### 5.4. RELATÓRIO

Para os gestores, o supervisorio trará somente uma opção que é a geração de relatórios, nela, será exibida uma tela com as informações de todas as viagens que estão no BD. Assim o gestor poderá imprimir e gerar os PDFs das informações. (ver Figura 15).

Relatório de Operação					
Identificação	202105A103	Data de início	31-out-21	hora de início	16:34:43
Carga Prevista	11	Carga Efetiva	8 t	Tempo de logística	
Status da Operação: Em Processamento					
Identificação	202105S104	Data de início	27-out-21	hora de início	19:27:17
Carga Prevista	31	Carga Efetiva	5 t	Tempo de logística	
Status da Operação: Em Processamento					

Figura 15 - Relatório. Fonte: Próprio Autor.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi apresentado a aplicação de um sistema supervisor em uma área portuária com foco no carregamento de navios, com o intuito de automatizar e gerenciar e com isso trazendo mais informações para a logística desta operação. Desta forma, trazendo mais segurança para os operadores durante a operação e podendo exibir as informações de formas geral para que os gestores possam ter as melhores decisões na gestão. A resolução do problema se baseia na comunicação do supervisor com o banco de dados, tornando possível que o Elipse E3 consulte, altere e insira as informações no BD (Banco de Dados).

A execução deste projeto teve como princípio trazer uma visualização e operação dentro do *software* de uma forma mais simples e segura, visando assim a fácil consulta e execução de comandos dentro da plataforma e assegurando que a partir dos níveis hierárquicos de uma certa logística, as informações sejam alteradas somente pelos responsáveis pela operação e relatadas para somente as pessoas responsáveis, tornando assim o sistema mais seguro e prático.

Como sugestão para trabalhos futuros seria interessante a inserção de algum CLP ou mesmo um simulador de CLP; deste modo, seria possível obter

um maior controle do supervisor no início da pesagem e carregamento, fazendo com que o sistema fosse mais dinâmico e conciso.

## 7. REFERÊNCIAS

ALVES, William. P. **Banco de Dados**, 1ª ed. São Paulo. Editora Erica, 2014. 161 p.

ANUÁRIO CNT DO TRANSPORTE. **Anuário CNT do Transporte**: Estatísticas Consolidadas. Brasília, 2020. Disponível em: < <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2020/> >. Acesso em: 10 de outubro de 2021.

DAMAS, Luís. *SQL - **Structured Query Language***, 6ª edição. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2007.

GOEKING, Weruska. Da máquina a vapor aos softwares de automação. **Portal O setor elétrico, Santa Cecília, SP**, 2010.

ISPS CODE, disponível em: < [http://www.abtp.org.br/downloads/ISPS\\_Code\\_port\\_05142003.pdf](http://www.abtp.org.br/downloads/ISPS_Code_port_05142003.pdf) > Acesso em: 10 out. 2021.

JURIZATO, Luís Augusto; PEREIRA, Paulo Sérgio R. Sistemas supervisórios. **Nova odessa, network Technologies**, v. 1, p. 2, 2003.

MICROSOFT. **Manuais Online do SQL Server**. 2008a Disponível em: < [https://docs.microsoft.com/pt-br/previous-versions/sql/sql-server-2008-r2/ms130214\(v=sql.105\)?redirectedfrom=MSDN](https://docs.microsoft.com/pt-br/previous-versions/sql/sql-server-2008-r2/ms130214(v=sql.105)?redirectedfrom=MSDN) >. Acesso em: 13 out. 2021

MICROSOFT. **Usando o SQL Server Management Studio**.2008b. Disponível em:< [https://docs.microsoft.com/pt-br/previous-versions/sql/sql-server-2008-r2/ms174173\(v=sql.105\)](https://docs.microsoft.com/pt-br/previous-versions/sql/sql-server-2008-r2/ms174173(v=sql.105))>. Acesso em: 13 out. 2021

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**, 2ª ed. Rio de Janeiro, Grupo GEN, 2006, 347 p.

PESCIO, Paulo Henrique. **Análise da integração da tecnologia da automação aplicada ao processo de fabricação de papel.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.2013

ROCHA, Sofia Tami Kitayama. **Modelo de referência para interface homem máquina no CLP.** 2021.129 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharel) – Faculdade de Engenharia Mecatrônica da Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021.

SANTOS, Beatrice Paiva et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

SANTOS, Max.Mauro. D. **Supervisão de Sistemas** - Funcionalidades e Aplicações.1ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. 121 p.

SILBERSCHATZ , Abraham; KORTH, Henry F.;SUDARSHAN,S. **Sistema de Banco de Dados.** 7ª ed. Rio de Janeiro, Grupo GEN, 2020.732 p.

SILVEIRA, Leonardo; LIMA, Weldson Q. Um breve histórico conceitual da Automação Industrial e Redes para Automação Industrial. **Redes para Automação Industrial.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, p. 16, 2003.

ZANGHI, Eric. Sistemas SCADA: Conceitos. **PROTCOM.** Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência. Porto – Portugal, p. 9,2019.