

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AUTOMAÇÃO
INDUSTRIAL**

JOSÉ EDUARDO CARDOSO

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE
SUPERVISÃO VIA WEB PARA REDUZIR O CONSUMO
DE PRODUTOS QUÍMICOS EM UMA LINHA DE
PINTURA DE AÇOS PLANOS**

MONOGRAFIA – ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA 2012

JOSÉ EDUARDO CARDOSO

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE
SUPERVISÃO VIA WEB PARA REDUZIR O CONSUMO
DE PRODUTOS QUÍMICOS EM UMA LINHA DE
PINTURA DE AÇOS PLANOS**

Monografia de conclusão do curso de
Especialização em Automação Industrial
da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná apresentada como requisito
parcial para obtenção do grau de
Especialista em Automação Industrial

Orientador: Prof. MSc. Guilherme Alceu
Schneider

CURITIBA 2012

FOLHA DE APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

À minha mãe pela paciência e incentivo aos estudos em toda minha vida acadêmica, pelas noites em claro passado por ela com joelhos dobrados orando por um bom desempenho em provas e testes importantes.

Ao meu pai por me mostrar que devemos respeitar a experiência de uma pessoa em um determinado assunto independente do tempo de estudo passado por ela em uma instituição de ensino, pela lição de amor e coragem que demonstrou ao buscar uma condição de vida melhor para a família em outro país mesmo sabendo tão pouco de língua estrangeira.

Um agradecimento em especial ao meu amigo Prof. MSc. Rafael Rodrigues da Silva que muito me ensinou a respeito de tecnologia Web e fundamentos da automação industrial no ambiente corporativo.

Aos amigos que estiveram sempre do meu lado, não só pela motivação na confecção desta monografia, mas também nos momentos de descontração, em especial aos amigos André Ricardo Ruiz, Pablo Rebello Cabral, Pedro Ruiz Neto, Rafael Candiani Bortoli e Tiago Ernesto Pahl.

Ao meu orientador Prof. MSc. Guilherme Alceu Schneider pelo seu tempo despendido ao me nortear na conclusão deste trabalho. Não posso também deixar de agradecer ao coordenador deste curso Prof. Dr. Kleber Kendy Horikawa Nabas que, em nenhum momento, deixou de me incentivar na participação desta especialização.

À Deus, a cima de tudo, por me dar sabedoria para entender todas as teorias por trás de um bom projeto de automação e por me dar paciência para buscar todas as conquistas obtidas em toda minha vida.

RESUMO

CARDOSO, José E. **Desenvolvimento de um sistema de supervisão via web para reduzir o consumo de produtos químicos em uma linha de pintura de aços planos.** 2012. 77 f. Monografia (Especialização em Automação Industrial) – Departamento Acadêmico de Eletrônica, UTFPR, Curitiba.

Este trabalho tem como tema principal o desenvolvimento de um sistema de supervisão Web na seção de tratamento químico de uma linha de pintura de aços planos. Primeiramente são apresentados o problema, a justificativa para o desenvolvimento e o objetivo do trabalho. Após são apresentados a fundamentação teórica sobre linha de pintura de aços planos, aplicações de internet ricas, sistema de gerenciamento de banco de dados e padrão OPC. Depois é detalhado o funcionamento da seção de tratamento químico, apresentado as variáveis de processo da seção, topologia da rede industrial atual e atividades de controle do operador. Na sequência são apresentadas as melhorias realizadas e por fim os resultados obtidos e conclusão.

Palavras-chave: CLP TI 505. Supervisão Web. Linha de pintura de Aços planos.

ABSTRACT

CARDOSO, José E. **Desenvolvimento de um sistema de supervisão via web para reduzir o consumo de produtos químicos em uma linha de pintura de aços planos.** 2012. 77 f. Monografia (Especialização em Automação Industrial) – Departamento Acadêmico de Eletrônica, UTFPR, Curitiba.

This paper has as main theme the development of a Web supervisory system for cleaning treatment section of a coil coating line. First of all, it will be presented the problem, the reason for the development and the objective of it. Then, it is presented the theoretic of coil coating line, rich internet access, system management database and OPC protocol. After that, the entire operation of cleaning section is detailed, process variables, the network topology and activities of operator. In the end the improvements are presented and finally the results and conclusion.

Keywords: TI PLC 505. Web Supervision. Coil coating line.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha de Pintura Contínua	15
Figura 2 - Aplicador de Tinta	16
Figura 3 - Exemplo Conexão sem OPC	20
Figura 4 - Exemplo de conexão com OPC	21
Figura 5 - Seção de Limpeza e seus estágios.....	22
Figura 6 - Topologia Atual	26
Figura 7 - Registro de Análises dos Banhos.....	28
Figura 8 - Amostra de Período de Titulação.....	28
Figura 9 - Teste de Qualidade das Titulações	30
Figura 10 - Limpeza de Vidrarias.....	31
Figura 11 - Aparelhos de Medição	31
Figura 12 - Topologia de Rede Proposta.....	32
Figura 13 - Esquemático geral da Aplicação WEB.....	33
Figura 14 - Diagrama Entidade Relacional Banco de Dados	34
Figura 15 - Ambiente de Desenvolvimento Web	35
Figura 16 - Tela de Acompanhamento de análise dos banhos	36
Figura 17 - Tela para seleção de Data de Análise	37
Figura 18 - Tela de Login	37
Figura 19 - Tela de Registro de Análises	37
Figura 20 - Tela de Inserção do Consumo de Produto Químico	38
Figura 21 - Tela de Consumo de Desengraxante.....	38
Figura 22 - Fluxograma de Conexão entre aplicação Web e Banco de Dados	39
Figura 23 - Titulações Antes do Projeto.....	40
Figura 24 - Titulações Após o Projeto.....	40
Figura 25 - Consumo de Desengraxante ao longo do Projeto	41
Figura 26 - Contabilização dos Ganhos.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis de Processo da Seção de Tratamento Químico	25
---	----

LISTA DE SIGLAS

- CLP** – **Controlador Lógico Programável**
- DCOM** – *Distributed Component Object Model*
- HTML** – *HyperText Markup Language*
- ODBC** – *Open Data Base Connectivity*
- OLE** – *Object Linking and Embedding*
- OPC** – *OLE for Process Control*
- PHP** – *Hypertext Preprocessor*
- PLC** – *Programmable Logic Controller*
- RIA** – *Rich Internet Application*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	TEMA.....	12
1.2	PROBLEMA	12
1.3	OBJETIVOS.....	13
1.3.1	Objetivo Geral	13
1.3.2	Objetivos Específicos	13
1.4	JUSTIFICATIVA.....	13
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	LINHA DE PINTURA COINTÍNUA DE AÇOS PLANOS	15
2.1.1	Seção de Entrada – N° 1	15
2.1.2	Seção de Limpeza – N° 2	16
2.1.3	Seção de Pintura – N° 3	16
2.1.4	Seção de Cura e Resfriamento – N° 4	16
2.1.5	Seção de Laminação de Filmes – N° 5	17
2.1.6	Seção de Saída – N° 6	17
2.2	RIA (<i>Rich Internet Application</i>).....	17
2.2.1	Adobe Flex	18
2.3	SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS.....	19
2.4	PADRÃO OPC.....	19
3	FUNCIONAMENTO DA SEÇÃO DE TRATAMENTO QUÍMICO DA LINHA DE PINTURA DE AÇOS PLANOS	22
3.1	ETAPAS DE LIMPEZA	22
3.1.1	Estágio de Desengraxe – Estágios 1, 3 e 5	22
3.1.2	Estágio de Enxague – Estágios 2, 6 e 9	23
3.1.3	Estágio de Ativação do Fosfato – Estágio 7	23
3.1.4	Estágio de Fosfatização – Estágio 8	23
3.1.5	Estágio de Água Desmineralizada – Estágio 11	24
3.1.6	Estágio de Passivação – Após estágio 11	24
3.2	VARIÁVEIS DE PROCESSO.....	24
3.2.1	Sensores	25
3.2.2	Atuadores.....	25
3.2.3	Controlador.....	25
3.3	TOPOLOGIA DE REDE ATUAL.....	26
3.4	ATIVIDADES DO OPERADOR	27
3.4.1	Verificação do Banho	27
4	ALTERAÇÕES REALIZADAS	30
4.1	SISTEMA DE MEDIÇÕES	30
4.1.1	Limpeza de Vidrarias.....	31
4.1.2	Aparelho de Medição.....	31
4.2	INTERLIGAÇÃO DO CLP COM A REDE DE AUTOMAÇÃO	32
4.3	ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO.....	33
4.3.1	Interface de Banco de Dados	33
4.3.2	Estrutura de Interface.....	35
4.3.3	Conexão entre Página Web e Banco de Dados.....	39
5	RESULTADOS	40
5.1	COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS.....	40
5.2	GANHOS	41

5.3	PADRONIZAÇÃO	42
6	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A	45
	APÊNDICE B.....	49
	APÊNDICE C	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

Em um mercado de aços cada vez mais competitivo no mundo, ferramentas da automação podem ser empregadas a fim de controlar o consumo de insumos na benfeitoria do aço.

Um dos processos de benfeitoria do aço é a pintura de aços planos e tem a finalidade de entregar ao cliente bobinas de aço pré-pintadas, ou seja, o cliente final recebe o produto pronto e não necessita utilizar nenhum artifício de pintura para o seu produto. O processo de pintura é um processo contínuo e possui muitas vantagens sobre o método convencional de pós-pintado. Tais vantagens são a aderência, a uniformidade da camada de tinta aplicada e o aspecto visual. Esta tecnologia é aplicada em diversos segmentos, tais como: construção civil com telhas, fachadas para edifícios industriais e residenciais; linha branca com refrigeradores, micro-ondas, fogões; segmento automotivo com chapas metálicas para ônibus, tanques de combustíveis; e segmento de embalagens de aço (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PRÉ-PINTADO, 2012).

Hoje em dia existem linhas de pintura de aços planos espalhadas pelo mundo todo, destacando maior concentração em alguns países como China, Austrália, EUA e México (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PRÉ-PINTADO, 2012).

Como este processo é bastante difundido e dentro deste contexto surge a proposta deste trabalho que visa demonstrar como é o sistema atual de automatização de uma linha de pintura de aços planos e realizar a melhoria do sistema visando um controle mais robusto, diminuição do consumo de insumos e conseqüentemente diminuição do custo final do produto.

1.2 PROBLEMA

A seção de tratamento químico desta linha de pintura de aços planos não possui um controle do seu processo de forma robusta. Para o correto funcionamento da seção, as variáveis de processo precisam trabalhar dentro da faixa de trabalho, possuindo um limite inferior e um limite superior. Atualmente o controle destas variáveis é feito uma anotação em uma folha de papel feito pelo operador e arquivado fisicamente na seção, impossibilitando um levantamento rápido para fazer possíveis ajustes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Implementar um sistema de supervisão Web para melhorar o controle dos banhos e reduzir o consumo de produtos químicos da seção de tratamento químico (também denominado seção de limpeza), da linha de pintura de aços planos de uma determinada empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Mapear os sensores e atuadores envolvidos no processo da seção de Tratamento Químico;
- Estudar o Controlador Lógico Programável da Linha.
- Estabelecer comunicação via Protocolo OPC.
- Desenvolver um ambiente Web para monitorar as variáveis de processo;
- Reduzir em pelo menos 10% o consumo de produtos químicos na seção de tratamento químico.

1.4 JUSTIFICATIVA

Com a recente desaceleração da China (MAZZI, 2012), boa parte do excedente da produção de aço pré-pintado deste gigante asiático tende a entrar no mercado brasileiro com um preço muito baixo. Uma das maneiras de continuar competitivo no mercado nacional, portanto, é, não apenas aumentar a produção, mas também reduzir os custos com insumos. Visando esta prática, este trabalho pretende reduzir o consumo de produto químico na seção de tratamento químico e conseqüentemente diminuir o custo final da bobina pré pintada da linha de pintura de aços planos.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho compõe-se de seis partes, com 5 capítulos, sendo;

- Parte 1 – Capítulo introdutório.
- Parte 2 – Fundamentos teóricos: Capítulos 2.
- Parte 3 – Funcionamento atual da seção de tratamento químico da linha de pintura de aços planos: Capítulo 3.
- Parte 4 – Alterações Realizadas na seção: Capítulos 4.
- Parte 5 – Resultados obtidos com as Alterações – Capítulo 5.
- Parte 6 – Referências.

O Capítulo 1 que configura a introdução deste trabalho, apresenta o tema, define a problemática, o objetivo proposto e a justificativa do trabalho.

O Capítulo 2 aborda os fundamentos teóricos do trabalho, os conceitos envolvidos no processo de pintura de aços planos e uma visão geral de cada seção separadamente, fundamentos da tecnologia Web, sistema de gerenciamento de banco de dados e conceito OPC.

No Capítulo 3 descreve-se com detalhes o funcionamento da seção de tratamento químico da linha de pintura de aços planos, os sistemas usados para o controle das variáveis de processo e atividades do operador da seção a fim de garantir a qualidade dos banhos.

O Capítulo 4 apresenta as alterações feitas no sistema de medição das variáveis de processo, alterações feita na topologia da rede de automação visando integrar o CLP da área e alterações no sistema de registros e acompanhamento das variáveis de processo.

No capítulo 5 encontram-se os resultados obtidos com as alterações realizadas. É feito um comparativo dos resultados antes e depois das modificações e apresentado os ganhos quantitativos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados alguns fundamentos teóricos imprescindíveis para o entendimento deste trabalho. No item 2.1 é descrito o funcionamento geral de uma linha de pintura de aços planos, fazendo uma descrição de cada seção separadamente. No item 2.2 é explicado o conceito de RIA (*Rich Internet Application*), apresentando as vantagens em relação às aplicações Web tradicionais. Em seguida no item 2.3 é explicado o conceito de sistema de gerenciamento de banco de dados e por fim no item 2.4 é falado sobre padrão OPC (*OLE for Process Control*) e exemplificado suas vantagens no meio industrial.

2.1 LINHA DE PINTURA CONTÍNUA DE AÇOS PLANOS

Uma linha de pintura contínua é dividida basicamente em seis seções. Seção de entrada, seção de limpeza, seção de pintura, seção de cura e resfriamento, seção de laminação de filmes e seção de saída (TEKNO, 2012). Na figura 1 encontra-se uma representação de uma linha de pintura contínua de aços planos. Este trabalho atuará especificamente na seção de limpeza da linha.

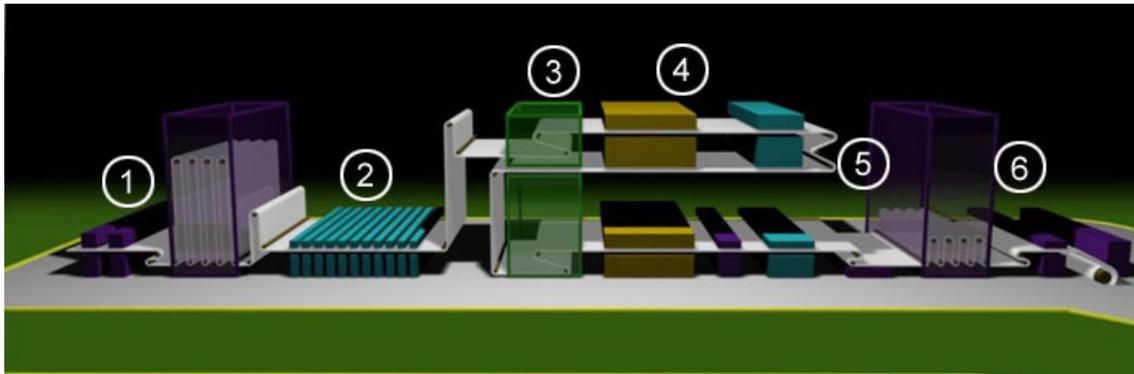


Figura 1 - Linha de Pintura Contínua
Fonte: Tekno 2012

2.1.1 Seção de Entrada – N° 1

A seção de entrada é responsável por realizar o desbobinamento, fazer a primeira inspeção no material descartando possíveis avarias na capa da bobina e realizar emendas a fim de garantir um processo contínuo e uniforme. Para garantir este processo contínuo, após o equipamento que realiza a emenda, a seção de entrada conta com um acumulador que trabalha em regime normalmente cheio. Enquanto a seção está

realizando a emenda, o acumulador se encarrega de alimentar o processo (TEKNO, 2012).

2.1.2 Seção de Limpeza – N° 2

A seção de limpeza se encarrega de preparar a tira para a camada de tinta. Para estar preparada para receber o acabamento, a tira metálica precisa estar sem óleo, receber uma camada de fosfato para ajudar na prevenção contra a oxidação e por fim uma camada de passivador (Cromo ou Titânio) (HENKEL, 2012).

2.1.3 Seção de Pintura – N° 3

A seção de pintura é a seção onde ocorre a aplicação do *primer* (tinta base) em uma ou ambas as faces da tira e posteriormente a aplicação da tinta de acabamento. Na figura 2 pode-se ver a foto uma aplicação de tinta (TEKNO, 2012).



Figura 2 - Aplicador de Tinta
Fonte: Tekno 2012

2.1.4 Seção de Cura e Resfriamento – N° 4

Ao passar pelo aplicador de tinta, a tira necessita passar por uma estufa em alta temperatura a fim de curar a tinta. No sistema de pintura existem duas estufas, uma para o *primer* e uma para o acabamento final, ambas com temperaturas controladas independentemente. Após sair da estufa, ela sai com uma temperatura alta, é então submetido a uma área de resfriamento onde a tira é resfriada por jatos de água (TEKNO, 2012).

2.1.5 Seção de Laminação de Filmes – N° 5

A utilização da seção de laminação de filmes é opcional. Ela é usada para clientes que desejam ter uma proteção da tira até chegar ao cliente final (TEKNO, 2012).

2.1.6 Seção de Saída – N° 6

A seção de saída é responsável por retirar as bobinas pré-pintadas da linha. Assim como a seção de entrada, a seção de saída também possui um acumulador a fim de se ter a velocidade de processo constante. Além de retirar as bobinas, esta seção é responsável por descartar a emenda que é feito na seção de entrada e retirar amostras para análises de qualidade (TEKNO, 2012).

2.2 RIA (*Rich Internet Application*)

RIA's são aplicações Web que possuem características e funcionalidades de softwares que rodam em *desktop*. As RIA's não necessitam de instalação, normalmente rodam em ambiente seguro chamado “*sandbox*” ou em um navegador de Internet (ADOBE, 2012).

As aplicações web tradicionais costumavam centralizar o seu código em uma arquitetura de Cliente-Servidor, onde todo o processamento é realizado no servidor e o cliente utiliza apenas uma tela estática (neste caso o HTML (*HyperText Markup Language*)). Se utilizarmos uma tecnologia aplicação-cliente que possa executar instruções no computador do cliente, podemos reduzir significativamente o número de sincronizações e aumentar a interatividade com o usuário (MICROSOFT, 2012).

As RIA's possuem uma característica de introduzir uma camada intermediária, chamada de “*client engine*”, no código, em que são carregadas geralmente no início da aplicação, e pode ser acrescido de outras atualizações do código que são baixadas enquanto a aplicação ainda está rodando. Podemos pensar neste *client engine* como se fosse uma extensão do navegador, que é responsável pela renderização da interface de aplicativo do usuário fazendo a comunicação com o servidor (MICROSOFT, 2012).

É empregado um *client engine* para interagir com o usuário pelos seguintes motivos:

- Riqueza: É possível oferecer à interface do usuário características que não podem ser obtidos utilizando apenas o HTML disponível no navegador para

aplicações Web padrão. Funcionalidades como arrastar e soltar, barra para alterar dados, cálculos efetuados localmente pelo cliente que não precisam ser enviados para o servidor (ADOBE, 2012).

- Melhor resposta: A interface é mais reativa a ações do usuário do que em aplicações Web padrão que necessitam de uma constante interação com um servidor remoto (ADOBE, 2012).

- Equilíbrio entre Cliente/Servidor: O volume de processamento entre o Cliente e Servidor é mais equilibrado. O servidor web não necessita realizar todo o processamento e enviar para o cliente, isso permite que o mesmo servidor possa lidar com mais sessões de clientes ao mesmo tempo (MICROSOFT, 2012).

- Comunicação assíncrona: O cliente pode interagir com o servidor de forma assíncrona, ou seja, o usuário ao executar um evento não precisa esperar pelo processamento do servidor (MICROSOFT, 2012).

Algumas outras vantagens do desenvolvimento *WEB* são: não necessidade de instalações de modificações da aplicação no usuário, pois se faz qualquer atualização no servidor; utilização da ferramenta em qualquer computador, precisando apenas de uma conexão em rede; aplicativos baseados em tecnologia *WEB* são menos propensos a vírus (ADOBE, 2012).

2.2.1 Adobe Flex

Trata-se de uma das ferramentas para desenvolvimento de *RIA*'s. Ela provê a opção de criar interfaces em Flash, onde é oferecer ao usuário uma experiência na qual a produtividade é envolvida pela facilidade de uso e interatividade em tempo real, impossível conseguir no HTML. O Flash trabalha com uma linha do tempo (timeline) que facilita o trabalho dos designers, mas pode confundir programadores iniciantes nesta ferramenta. No entanto, o Flex remove esta barreira, fornecendo aos programadores um novo caminho de desenvolvimento de *RIA*'s, buscando prover um fluxo de trabalho e um modelo de programação que seja familiar aos desenvolvedores (ADOBE, 2012).

Em um modelo cliente-servidor ou multicamada, aplicações Flex servem como a camada de aplicação. Ao contrário de aplicações HTML que se baseia em páginas, o Flex mantém o estado do cliente onde mudanças significativas de visualização não necessariamente requerem uma carga de uma nova página (ADOBRE, 2012).

Dentre as RIA's utilizadas no mercado hoje, o Adobe Flex é o que mais vem crescendo. Entre suas linguagens utilizadas, podemos citar a linguagem MXML para gerar interfaces, *ActionScript* para sua programação *front-end* e outra linguagem para *back-end*, como php, java, ruby, pearl e python. Utilizando o *plugin* do flash acaba com o problema de incompatibilidade com os navegadores (ADOBE, 2012).

2.3 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS

Podemos entender por banco de dados qualquer sistema que reúna e mantenha organizada uma série de informações relacionadas a um determinado assunto em uma determinada ordem. Um banco de dados é usualmente mantido e acessado por meio de um software conhecido como SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) (TECHTERMS, 2012).

A principal vantagem no uso de um sistema de gerenciamento de banco de dados é o estado coerente dos dados que se encontram armazenados no banco. Isso faz com que as informações extraídas dele sejam confiáveis e de grande credibilidade, e seu objetivo é retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, manipulação e organização dos dados. O SGBD disponibiliza uma interface para que os seus clientes possam incluir, alterar ou consultar dados. Em bancos de dados relacionais a interface é constituída pelas APIs ou *drivers* do SGBD, que executam comandos na linguagem SQL. Entre os sistemas de gerenciamento de banco de dados mais usados, podemos citar: MySQL, SQL-Server, Oracle, IBM Infomix, Firebird e PostgreSQL (TECHTERMS, 2012). O sistema gerenciador de banco de dados utilizado para o projeto foi o Oracle, pois a empresa já utilizava o software.

2.4 PADRÃO OPC

OPC é um acrônimo para “*OLE for Process Control*”. OLE, por sua vez, é um acrônimo para “*Object Linking and Embedding*”. O termo se refere a como programas diferentes podem compartilhar as capacidades de outro apresentando ao usuário uma única interface.

A especificação OPC é voltada para a indústria de automação e as suas necessidades únicas em comunicação de dados. Não são somente dados passando de um programa para outro como no OLE, é possível controlar também as taxas de transferência para os dados solicitados, qualificar o dado recebido e registrar o tempo em que foi recebido. OPC é uma especificação ou um conjunto de regras escritas e

procedimentos para o modo que múltiplos programas ou aplicações possam falar um com o outro.

Na figura 3, tem-se um exemplo de uma aplicação em uma planta petroquímica onde é feito a conexão tradicional sem uso do protocolo OPC entre três diferentes fontes de dados e três diferentes aplicações.

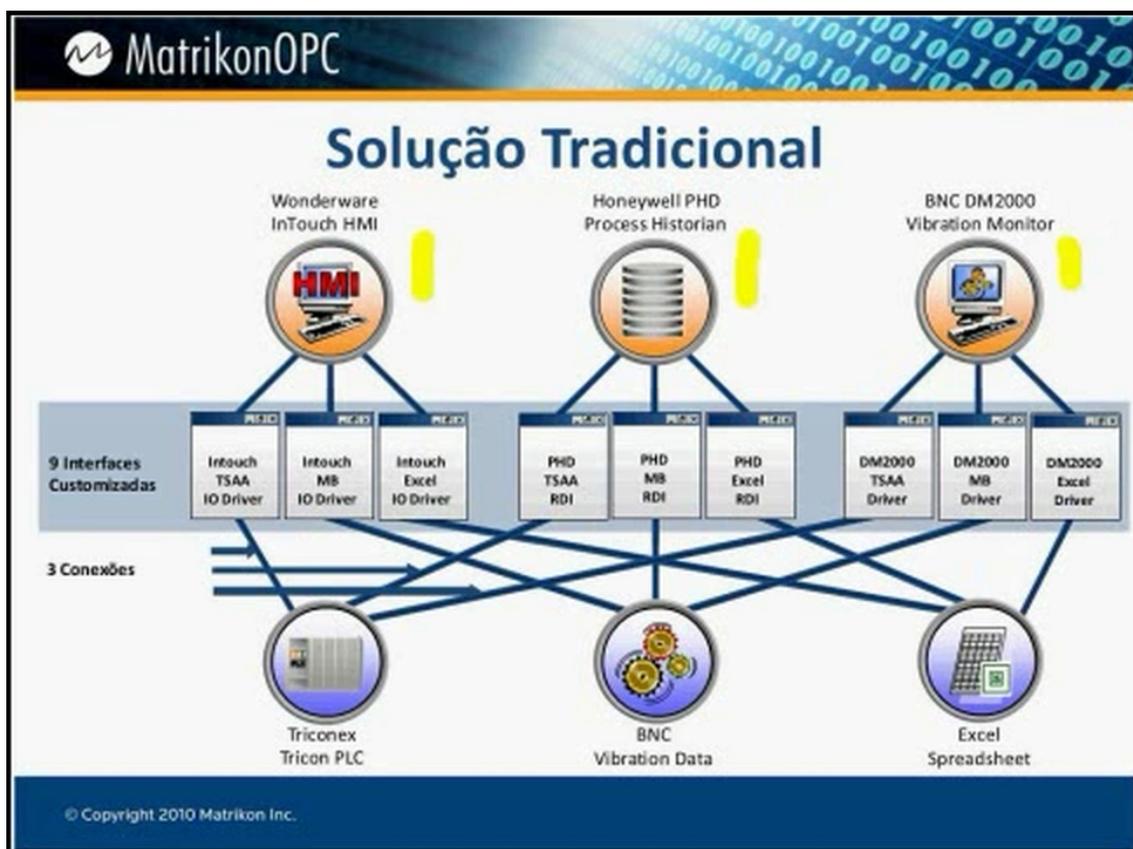


Figura 3 - Exemplo Conexão sem OPC
FONTE: MATRIKON

Analisando a figura 3, percebe-se que se deve ter um *driver* para cada uma das aplicações, e cada uma destas aplicações com uma customização diferente.

Quando é utilizado protocolo OPC, existe uma padronização para um único nível de comunicação. Tem-se um servidor OPC disponibilizando dados para qualquer aplicação. Na figura 4, pode ver uma ilustração da comunicação com um exemplo desta padronização. Com esta simplificação, além da melhora do desempenho, tem-se o ganho com a redução do custo com o tempo de implementação que chega ser até 20% menos que a solução tradicional (MATRIKON, 2010).

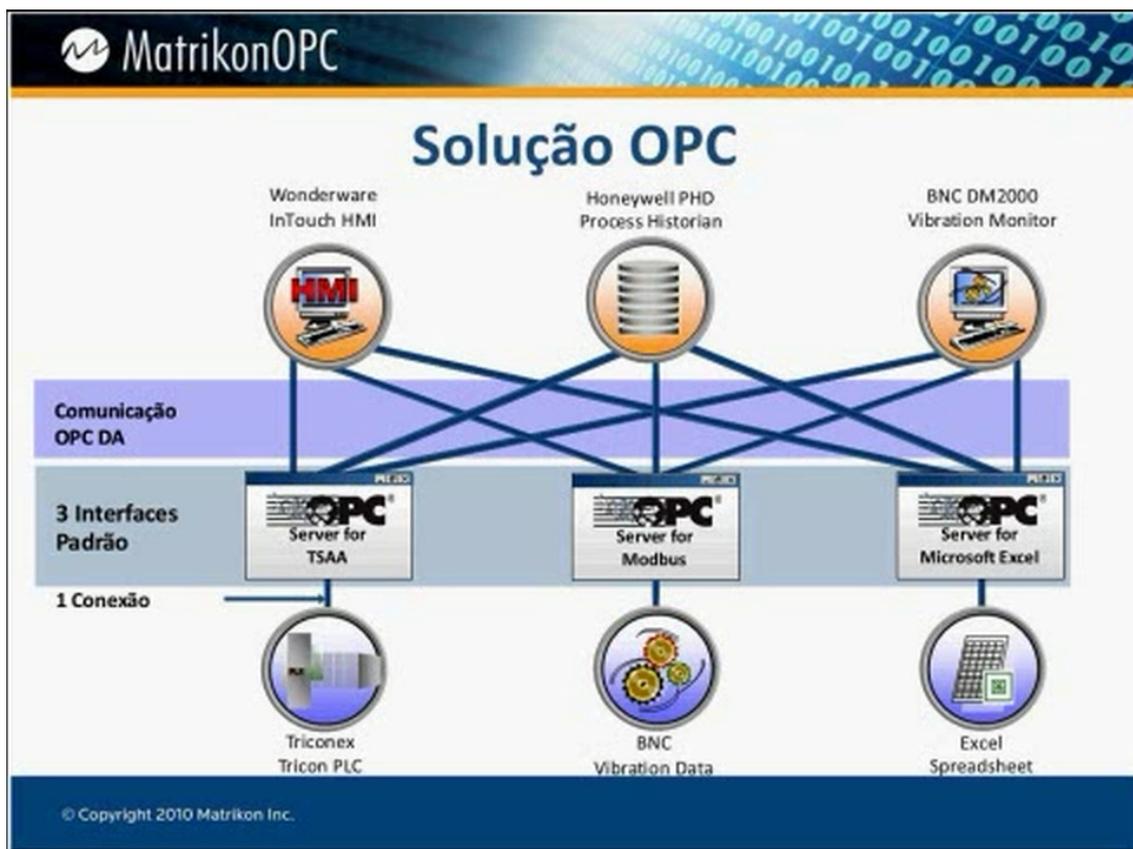


Figura 4 – Exemplo de conexão com OPC
Fonte: MATRIKON

3 FUNCIONAMENTO DA SEÇÃO DE TRATAMENTO QUÍMICO DA LINHA DE PINTURA DE AÇOS PLANOS

A finalidade da seção de tratamento químico é converter a superfície metálica pela deposição química de uma camada de fosfato que servirá de agente anti-atrito e base para pintura, em uma camada não metálica. O objetivo desta seção é garantir a qualidade final do produto contra corrosão, desgaste excessivo das peças ou equipamentos quando submetidos a esforços mecânicos. (HENKEL, 2010).

O item 3.1 visa descrever com detalhes o funcionamento da seção de tratamento químico, explicando cada etapa da sua seção de limpeza. No item 3.2 é descrito as variáveis de processo, os sensores, os atuadores e o controlador lógico programável da seção.

3.1 ETAPAS DE LIMPEZA

A seção de limpeza é composta por onze estágios dispostos em tanques em séries, cada tanque com sua função específica. O estágio de limpeza pode ser composto por tanque de desengraxe, de enxague, de escovas metálicas, de ativação para a camada de fosfato, de fosfato ou de água desmineralizada. Na figura 5 encontra-se um esquemático ilustrando a seção (HENKEL, 2010).

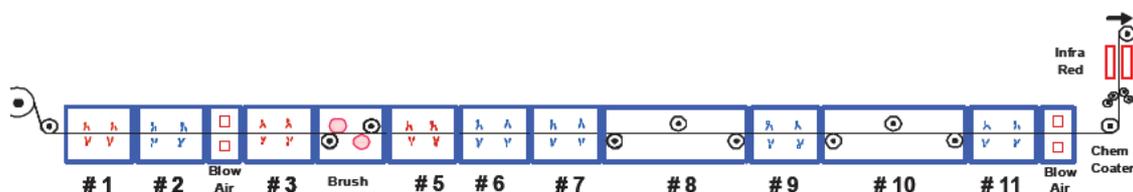


Figura 5 - Seção de Limpeza e seus estágios
Fonte: Henkel 2012

3.1.1 Estágio de Desengraxe – Estágios 1, 3 e 5

A função do tanque de desengraxe é remover as sujeiras das superfícies oriundas do processo de manufatura. Para tal função, em sua composição, são utilizados compostos de sais alcalinos ou ácidos, tensoativos, emulgadores e sequestrantes, podendo ser aplicado por imersão ou aspersão. Um estágio de desengraxe deve não só remover a contaminação presa na tira metálica, como também impedir a sua redeposição, facilitando sua posterior remoção. Para ajudar na resistência a corrosão, são depositados compostos amínicos na superfície desengraxada (HENKEL, 2010).

O processo de limpeza da tira depende do tipo e do grau da sujidade. Essas sujeiras podem ser fluidos de corte ou laminação (óleos minerais emulsionáveis, óleos sintéticos, compostos químicos, óleos insolúveis), finos de ferro, grafite óleos polimerizados, manchas de manuseio, óleos protetivos, pastas de polimento e pigmentos (HENKEL, 2010). Os estágios de desengraxe são os estágios 1, 3 e 5. Para produzir materiais para construção civil são utilizados apenas os tanques 1 e 3; e para a produção de linha branca onde o critério de qualidade é mais rigoroso, utiliza-se para limpeza os tanques 1, 3 e 5. Ao final do trabalho serão separados os resultados em linha branca e construção civil para não termos resultados mascarados devido a este detalhe de número de tanques em funcionamento.

3.1.2 Estágio de Enxague – Estágios 2, 6 e 9

Este estágio é o mais simples, sua finalidade é a remoção do excesso de resíduos das superfícies oriundas do estágio de desengraxe (óleo emulsionado e resíduos alcalinos), evitando a contaminação dos estágios posteriores do processo de limpeza. Este estágio trabalha em regime de transbordamento contínuo, ou seja, existe uma válvula que fica sempre aberta despejando água industrial a fim de minimizar a contaminação dos estágios seguintes (HENKEL, 2010).

3.1.3 Estágio de Ativação do Fosfato – Estágio 7

O estágio de ativação ou refinador de cristais como também é chamado, tem a finalidade de condicionar a superfície a ser fosfatizada com a intenção de obtermos uma camada de fosfato uniforme, densa e micro-cristalina, evitando falhas ou imperfeições da camada de fosfato depositado com o intuito de não comprometer qualidade da aplicação do fosfato. A formulação do refinador é à base de sais de titânio em forma coloidal (HENKEL, 2010).

3.1.4 Estágio de Fosfatização – Estágio 8

Este estágio tem por finalidade depositar sobre a superfície metálica uma camada de fosfatos metálicos flexíveis e firmemente aderido ao substrato, preparando-o para a posterior camada orgânica, proporcionando uma melhor aderência e resistência contra corrosão, ou lubrificantes nas operações de deformação a frio ou em partes móveis. Sua composição consiste basicamente em fosfatos metálicos dissolvidos em

solução aquosa de ácido fosfórico, podendo ser aplicado por aspersão ou imersão (HENKEL, 2010).

3.1.5 Estágio de Água Desmineralizada – Estágio 11

O objetivo do estágio de água desmineralizada é a remoção dos sais solúveis residuais e também a retirada da acidez proveniente da passivação, para evitar a formação de *blisters* e focos de corrosão. Este tanque trabalha com água com teor baixo de sais e com o seu pH e Condutividade controlados, trabalhando em regime de transbordamento contínuo (HENKEL, 2010).

3.1.6 Estágio de Passivação – Após estágio 11

Quando a camada de fosfato é aplicada na tira metálica, essa camada possui pequenas porosidades. O objetivo desta passivação é selar estas porosidades existentes, aumentando a proteção do material contra a corrosão e melhorando a aderência da tinta na tira metálica, evitando o empolamento e corrosão filiforme.

Os passivadores podem ser compostos orgânicos (ácido a base de resinas orgânicas ou polímeros sintéticos) ou inorgânicos (ácidos a base de cromo ou zircônio) (HENKEL, 2010).

3.2 VARIÁVEIS DE PROCESSO

Cada tipo de tanque tem sua função e conseqüentemente suas variáveis de processo a serem controladas. Na tabela 1 encontra-se todas as variáveis de processo da seção. Percebe-se que para o tanque de desengraxante, é preciso ter um controle constante em cima da Alcalinidade Livre, Alcalinidade Total, pH e Concentração. Também é necessário controles esporádicos em cima de Teor de óleos e teor de tensoativos do tanque. Para um controle operacional, tem-se os seguintes parâmetro: pressão, temperatura, nível, recirculação e sistema de entrada de óleos.

Tabela 1 - Variáveis de Processo da Seção de Tratamento Químico

Fonte: Henkel, 2010

	•ANALÍTICOS		•OPERACIONAIS
	•Controles de Linha	•Controles Esporádicos	
•Desengraxante	•Alcalinidade Livre •Alcalinidade Total •pH •Concentração	•Teor de Óleos •Teor de Tenssoativos	•Pressão •Temperatura •Nível •Recirculação •Sistema de retirada de óleos
•Enxágüe Pós Desengraxe	•Alcalinidade Livre •pH	•Teor de Óleos	•Over Flow •Pressão •Temperatura •Nível •Recirculação
•Refinador	•Alcalinidade •pH •Teor de Titânio	•Bacterias	•Over Flow •Pressão •Temperatura •Nível •Recirculação
•Fosfato	•Acidez •Acelerador •Metals •Teor de Borra	•Flúor •Nitratos •Cloretos	•Exaustão •Pressão •Temperatura •Nível •Recirculação •Filtração
•Enxágüe Pós Fosfato	•Acidez Total •pH •Teor de borra		•Over Flow •Pressão •Nível •Recirculação
•Passivador	•Concentração •pH		•Pressão •Nível •Recirculação
•Enxágüe DIW	•pH •Condutividade	•Bactérias	•Pressão •Nível •Recirculação

3.2.1 Sensores

Cada um dos onze tanques do processo de limpeza possui: peagâmetro para medir o pH da solução; condutímetro, para medir a condutividade do tanque; sensor de nível e sensor de temperatura. Os sensores se comunicam com o controlador lógico programável da seção.

3.2.2 Atuadores

Cada estágio de limpeza possui uma bomba dosadora de produto químico, uma válvula para água industrial ou desmineralizada e uma válvula para fazer o descarte do banho em caso de renovação ou manutenção.

3.2.3 Controlador

Para o controle da lógica dos banhos é usado um CLP SIMATIC 505. Este controlador foi desenvolvido pela empresa Texas Instruments e descontinuado pela empresa Siemens após sua compra em 1998.

O Simatic TI 505 empregado na seção possui um modulo digital com 32 entradas/saídas, um módulo de relés com 16 saídas e um cartão com comunicação RS232 e ethernet.

3.3 TOPOLOGIA DE REDE ATUAL

Atualmente, a rede de automação é composta por um servidor de banco de dados, um servidor web, um servidor OPC, quatro servidores de WinCC (um para cada linha da fábrica) e diversos CLP's da unidade. Nesta topologia são usados os produtos da Matrikon: Tunneller (MatrikonOPC Tunneller), OPC Client for ODBC e MatrikonOPC Server for Siemens S7. Na figura 6 pode-se encontrar a topologia completa da rede:

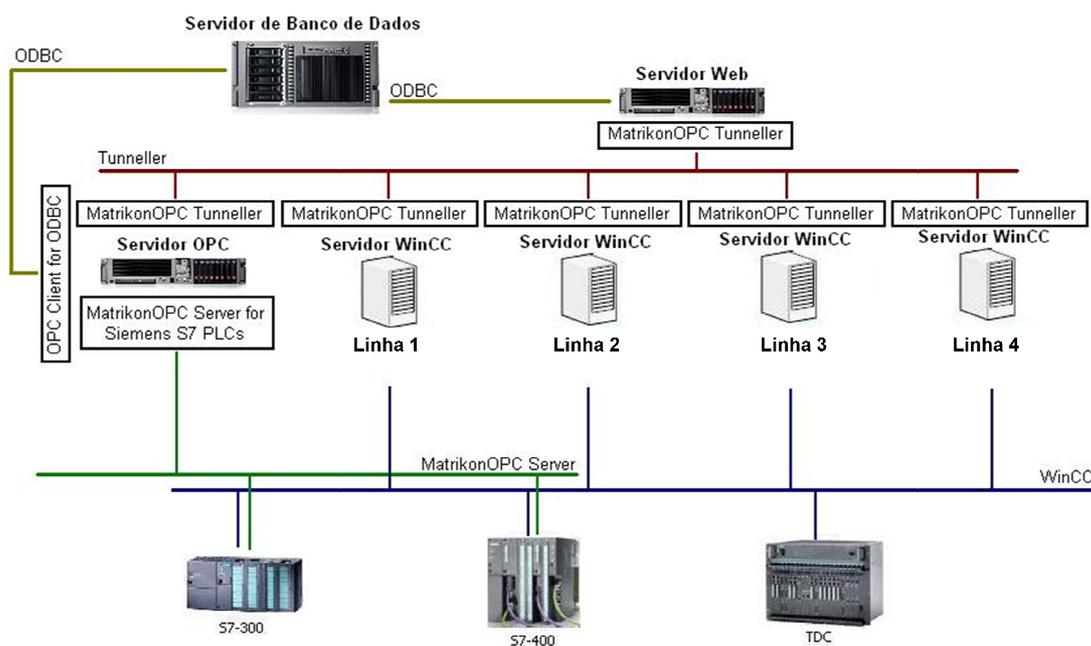


Figura 6 - Topologia Atual
 Fonte: Documentação Interna da Empresa

O MatrikonOPC Tunneller permite simplificar a topologia de servidores OPC distribuídos em comparação com o DCOM e melhorar a segurança em comparação com o OPC XML. Percebe-se na topologia que o servidor Web se conecta com o servidor OPC e servidores WinCC, que também possuem servidor OPC usando o *Tunneller*. Também fica claro observar que o servidor OPC se conecta com os CLP's S7-300 e S7-400 de toda a fábrica usando matrikonOPC Server, e os servidores WinCC se conectam com os CLP's e TDC's através de *tag's* já mapeadas. O OPC Client for ODBC da Matrikon permite que os dados do OPC sejam armazenados no banco de dados.

Como o CLP utilizado na linha é muito antigo e descontinuado, não foi adquirido um software da matrikon para comunicação OPC.

3.4 ATIVIDADES DO OPERADOR

Neste item é relatado como é feito o controle das variáveis de processo pelo operador da seção. Como o operador realiza a verificação dos banhos, registros e ações tomadas em situações de anomalias.

3.4.1 Verificação do Banho

Para a análise de cada tanque, o operador de tratamento químico recolhe uma amostra de 10 ml de cada banho. Ele mede, através de uma titulação, sua alcalinidade/acidez livre a fim de verificar a concentração de produto químico que ainda não reagiu no banho e a quantidade total de produto reagido e não reagido (alcalinidade/acidez total).

Feito a titulação, o operador verifica, de acordo com os parâmetros de cada tanque e material que está passando na linha, se deve dosar produto químico ou o banho ainda está de acordo. As titulações realizadas são anotadas e arquivadas em uma folha de papel na seção da linha. Não existe controle com relação ao staff em cima das análises realizadas dos banhos. Na figura 7 pode se ver uma amostra destas folhas que os operadores preenchem.

The image shows a handwritten table titled 'SEÇÃO DE TRATAMENTO QUÍMICO'. The table has multiple columns including 'Substância', 'Conc. (mg/l)', 'pH', 'Alcalinidade', and 'Dureza'. It is organized into several sections, likely representing different stages or types of water treatment. The data is handwritten in black ink on a grid background.

Figura 7 - Registro de Análises dos Banhos
 Fonte: Documentação Interna da Empresa

Com a figura 7, observam-se que as medidas são escritas todas manualmente, não automatizada, portanto sujeito ao erro humano. Também é possível observar que o nível de anotações é grande, isso pode gerar confusão do operador em sua tarefa de repetibilidade, e por fim não é possível ter um histórico de fácil acesso, pois os registros são arquivados na seção e não são passados para uma forma de fácil entendimento.

A fim de observar a qualidade das análises, foram passadas para uma planilha eletrônica, as titulações dos operadores em um período de um mês. Segue na figura 8 alguns pontos que merecem destaque:



Figura 8 - Amostra de Período de Titulação
 Fonte: Documentação Interna da Empresa

Pode-se observar no primeiro círculo que a alcalinidade livre permanece constante, o que é curioso, pois com o passar da produção a alcalinidade deve diminuir, e se a linha está parada, não ocorre titulação. O segundo ponto pode-se perceber que, quando o banho estava com alcalinidade no meio da faixa de operação, foi adicionado produto, o que é desnecessário, pode-se esperar chegar ao limite inferior. No terceiro e último círculo consegue-se ver que foi adicionado produto quando a alcalinidade estava no limite superior, comprometendo não só o consumo alto de produtos químicos, mas também a qualidade do material. Essa análise comprova que o atual método de controle é questionável, pois está sendo dosado mais produto químico que o necessário e não está se respeitando a faixa de trabalho do material.

4 ALTERAÇÕES REALIZADAS

Com o intuito de deixar o processo com um controle mais robusto e permitir um melhor controle das variáveis de processo, serão abordados neste trabalho três modificações: uma para verificar e corrigir o sistema de medições das titulações dos banhos e outra modificação para permitir não apenas um melhor acompanhamento das variáveis de processo, mas também um histórico das mesmas.

O presente capítulo pretende mostrar as alterações realizadas em todo o sistema. No item 4.1 é apresentado algumas análises comprovando a ineficácia do atual sistema de medição e apresentado as alterações feitas para a melhoria. No item 4.2 é mostrado a topologia de rede com a inclusão do CLP da seção de tratamento químico na rede industrial da planta e no item 4.3 é apresentado como foi implantado um sistema de supervisão Web para acompanhamento do controle das variáveis da seção.

4.1 SISTEMA DE MEDIÇÕES

Para a verificação dos equipamentos, realizou-se os seguintes testes: Colheu-se uma amostra de 1L de desengraxante e foi pedido a três operadores da seção para realizarem as titulações para encontrar alcalinidade Livre e Total. A fim de se comparar a qualidade das titulações, comparou-se com a titulação realizada em Laboratório, obteve-se os seguintes resultados:

Titulação dos Operadores		
Titulante	Alcalinidade Livre	Alcalinidade Total
1	12,0	21,9
2	12,1	22,0
3	12,2	21,8
Técnico Laboratório	15,68	27,76

Figura 9 - Teste de Qualidade das Titulações
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Com o resultado obtido, percebe-se que a titulação em laboratório encontra-se em torno de 30% produto químico a mais no banho. Como o laboratório é referência em questão de análises, conclui-se que existe algo de errado com as titulações dos operadores. Para entender o motivo da divergência, foram verificadas as diferenças de

equipamentos utilizados na linha e no laboratório, tanto na questão de limpeza de vidrarias, quanto na questão do aparelho de medição.

4.1.1 Limpeza de Vidrarias

Pode-se ver na figura 10 que em laboratório a limpeza dos frascos utilizados na titulação é feita com água destilada, enquanto que na linha de produção a limpeza é feita com água potável, com ph levemente ácido, contribuindo para a baixa da medição de desengraxante.



Figura 10 - Limpeza de Vidrarias
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Foi adquirido pela empresa um barrilete de 5L onde os operadores requisitam água destiladas provenientes do laboratório para realizar as titulações, eliminando desta forma eventuais interferências nas medições.

4.1.2 Aparelho de Medição

Com relação ao aparelho de medição, pode-se observar na figura 11 que na linha de produção é utilizado uma bureta simples, estando vulnerável a erros de paralaxe, enquanto que no laboratório é utilizado uma bureta digital devidamente calibrada.

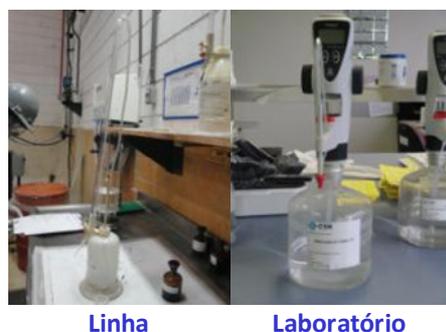


Figura 11 - Aparelhos de Medição
Fonte: Documentação Interna da Empresa

4.3 ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO

Para sanar o problema da falta de acompanhamento das titulações e das variáveis de processo, será abordada neste capítulo uma solução com o intuito de permitir que qualquer pessoa dentro da fábrica tenha acesso às informações geradas na seção.

Para tornar possível esta alternativa, buscou-se uma solução web, desta maneira qualquer um que esteja interligado com a rede da empresa poderá ter acesso às informações.

A explicação da implantação da solução é dividida em três partes: implementação do banco de dados; implementação da interface web; e implementação da conexão entre a interface web e o banco de dados. Na figura 13 pode-se ver um esquemático geral de como é feita a conexão entre dados e aplicativo web.

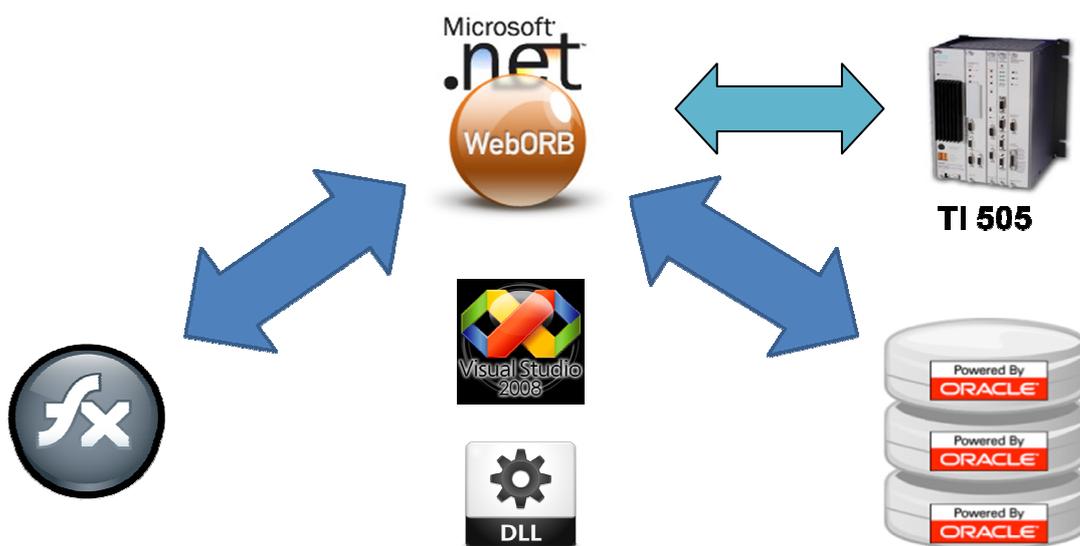


Figura 13 - Esquemático geral da Aplicação WEB
 Fonte: Documentação Interna da Empresa

Na figura 13 pode-se observar como é feita a conexão entre a aplicação web e o banco de dados Oracle. Utiliza-se uma DLL feita em .NET com o auxílio do Microsoft Visual Studio 2008. Com a DLL, é possível chamar qualquer procedimento feito no banco de dados através do aplicativo WEB, para isto, faz-se necessário apenas deixar a DLL em uma pasta específica do projeto WEB.

4.3.1 Interface de Banco de Dados

Com o intuito de se ter um histórico das variáveis de processo, faz-se necessário armazenar estes dados em um banco de dados. Para, isso primeiramente foi criado as

tabelas com suas respectivas chaves primárias e relações entre elas. Veja na figura 14 o diagrama de entidade relacional completo.

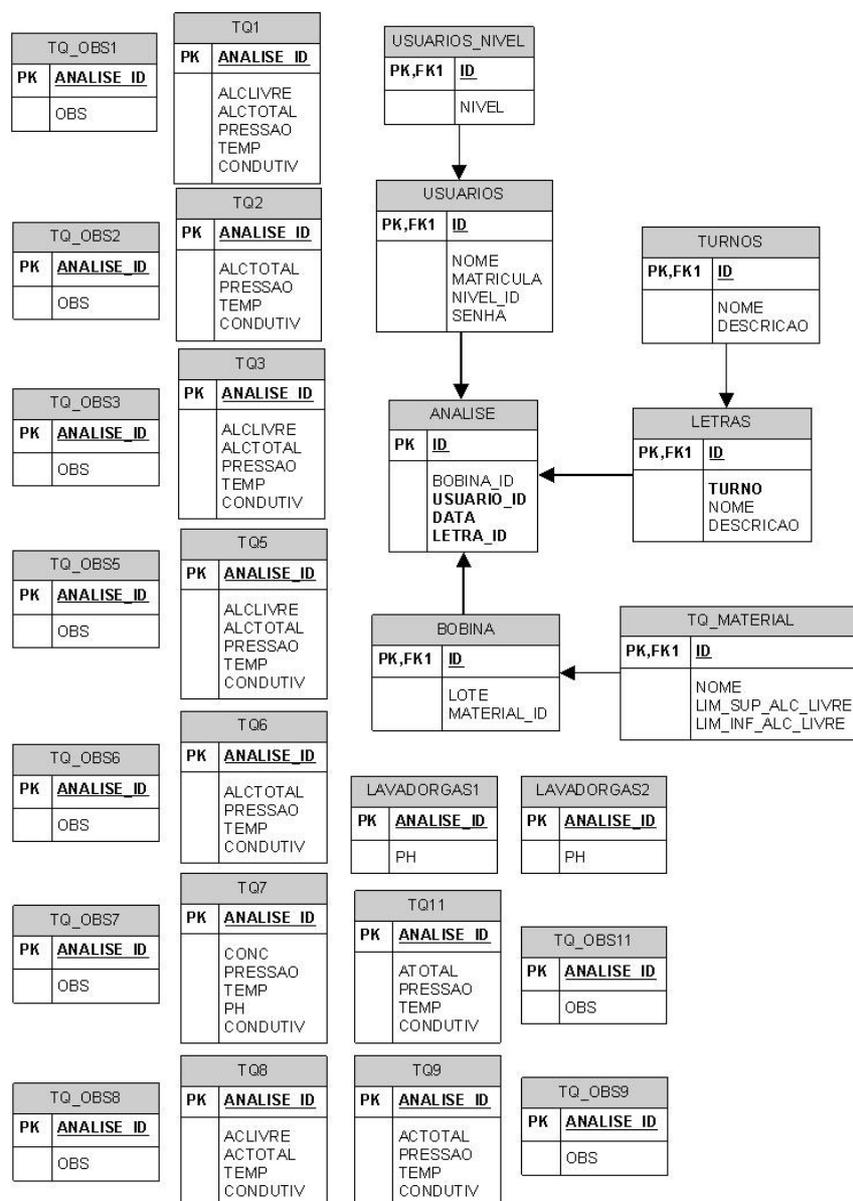


Figura 14 - Diagrama Entidade Relacional Banco de Dados
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Para um melhor aproveitamento de espaço, foram separado várias tabelas, pois muitas delas estarão vazias em sua maior parte. Isso cria uma economia de espaço no servidor. Esta estratégia de modelamento pode ser observada nas tabelas que possuem apenas dois campos, *ANALISE_ID* e *OBS*.

Após a confecção das tabelas e as relações entre elas, foi feito a *package* (recurso exclusivo do Oracle para organizar as procedures), onde são declaradas as *procedures* (declarações das funções de banco de dados).

A lista completa das *procedures* pode ser encontrada no apêndice A.

Depois de feita a declaração das *procedures* na *package* é feito a *package body* (funções de banco de dados podendo ter argumento e/ou retorno), espaço onde se encontra as *procedures* completas.

A *package body* completa pode ser encontrada no apêndice B.

4.3.2 Estrutura de Interface

Para a confecção das páginas Web, utiliza-se o software Adobe Flex. Programação feita em Action Script 3 ou MXML. Segue na figura 15 uma figura do ambiente de desenvolvimento.

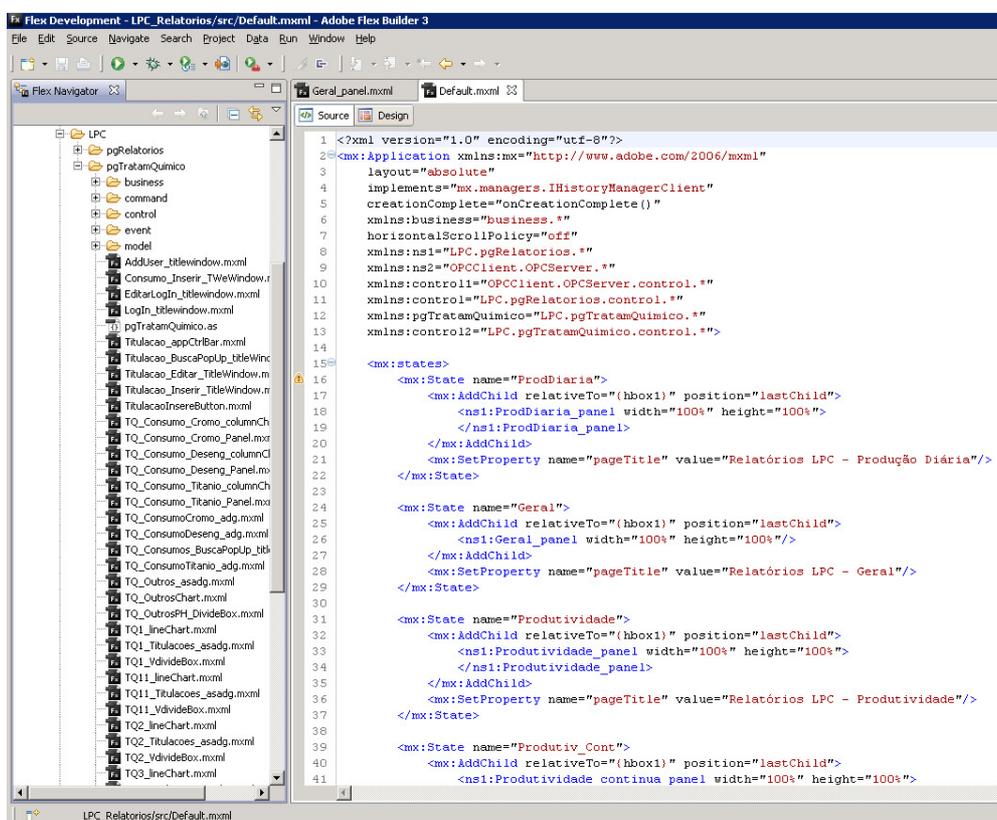


Figura 15 - Ambiente de Desenvolvimento Web
Fonte: Documentação Interna da Empresa

O ambiente de desenvolvimento é dividido basicamente em duas partes. A Tela de navegação dos arquivos, na parte esquerda e a tela de edição dos mesmos na parte direita da figura 15.

A primeira tela desenvolvida foi a visualização das análises dos banhos realizadas pelo operador da seção de Tratamento Químico. Desta forma, qualquer gestor ou pessoa interessada poderá realizar a consulta de como está o banho naquele momento,

não necessitando buscar planilhas de papel na seção, apenas abrir o navegador e se conectar na página da linha. Segue na figura 16 a tela inicial de controle dos banhos:

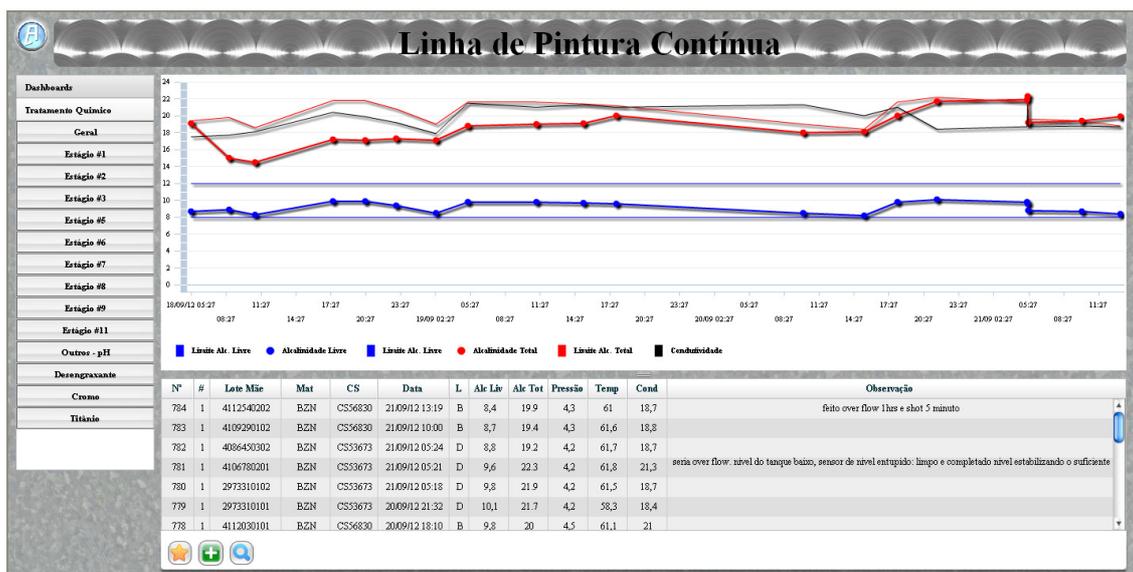
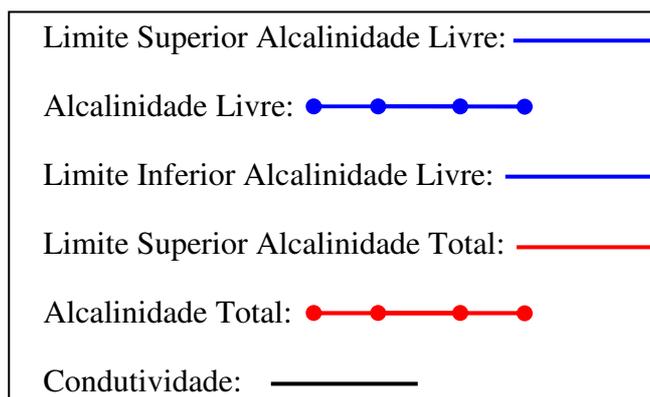


Figura 16 - Tela de Acompanhamento de análise dos banhos
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Legenda:



Na especificação do banho de limpeza, tem-se a alcalinidade livre representada na pela linha azul com bolinhas azuis. Essa variável de processo deve, obrigatoriamente, estar dentro da faixa de trabalho representada pela linha contínua em azul. Caso o operador realize a verificação do banho e a variável esteja fora da faixa, ele deve tomar alguma decisão para a regularização do banho, ou ligar a válvula de água industrial ou a bomba dosadora de produtos químicos. O mesmo acontece com a alcalinidade total representada pela linha vermelha com bolinhas vermelhas e seu limite superior em linha contínua vermelha.

Além das últimas análises, se alguém desejar consultar o histórico das análises em um dia específico ou certo período, ele pode clicar em procurar e selecionar a data inicial e final, como mostra a tela da figura 17:

Figura 17 - Tela para seleção de Data de Análise
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Na tela de busca por titulação, o usuário seleciona as datas em que estão contidas as análises. Essa tela é muito importante em questões de auditoria.

Como qualquer pessoa com acesso a intranet tem acesso à visualização da página, criou-se uma tela de *login*, como na figura 18, onde apenas pessoas previamente cadastradas têm acesso para inserir análises.

Figura 18 - Tela de Login
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Após o operador ou pessoa responsável por análise do banho ter realizado o login, a tela de registro de nova análise se abre para receber os dados a serem lançados no sistema. Segue tela na figura 19:

Figura 19 - Tela de Registro de Análises
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Nesta tela de registro, o operador registrará qual é o Lote da Bobina passada naquele momento, que tipo de substrato (BZN, BGL, BGA ou BFF) e os parâmetros encontrados de cada banho. Se ele achar prudente inserir uma observação, cada estágio tem seu campo reservado para tal motivo. Como o CLP da área está conectado em rede, ao abrir a janela, pode-se ler os dados de pressão, temperatura, pH e Condutividade de cada estágio através do protocolo OPC, diminuindo assim, o tempo que o operador leva para digitar e também possíveis erros de digitação.

Além de inserir as análises, o operador da seção também insere ao final do seu turno, quanto foi consumido de produto químico, desta forma, pode-se ter uma noção de como está o consumo ao longo do tempo. Segue na figura 20 a tela de inserção do consumo de produto químico utilizado pelo operador:

Figura 20 - Tela de Inserção do Consumo de Produto Químico
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Após o operador clicar em Ok, é possível enxergar na tela de cada produto químico o consumo ao longo de certo período. Pode-se ver na figura 21 a tela de consumo de desengraxante.



Figura 21 - Tela de Consumo de Desengraxante
Fonte: Documentação Interna da Empresa

A tela de consumo de desengraxante representada pela figura 21 mostra o consumo diário representado pela coluna em vermelho e o material restante disponível no estoque da seção representado pela coluna em azul. Desta forma pode-se ter uma rastreabilidade de quando e como foi gasto cada produto químico na seção.

4.3.3 Conexão entre Página Web e Banco de Dados

Para realizar a conexão entre a aplicação Web e o banco de dados, é utilizado uma DLL feita em VB.NET. Segue na figura 21 um fluxograma passo a passo da conexão para exemplificação:

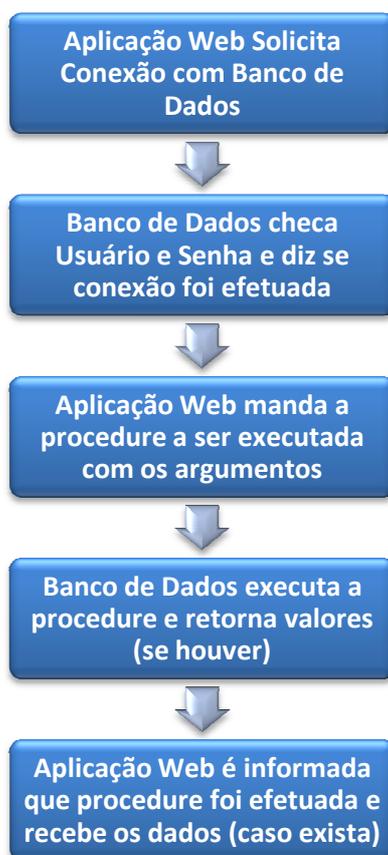


Figura 22 - Fluxograma de Conexão entre aplicação Web e Banco de Dados
Fonte: Autoria Própria

A classe completa com os códigos pode ser encontrada no apêndice C.

5 RESULTADOS

Para a demonstração dos resultados, fez-se uma comparação do comportamento da variável de processo nos tanques de desengraxante e também uma comparação do consumo de produto químico antes e após o projeto.

5.1 COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS

Comparando o gráfico de titulação antes e depois das ações, pode-se perceber que a faixa de operação do banho de desengraxante permanece bem próximo ao limite inferior, minimizando as perdas para o tanque de enxágüe:

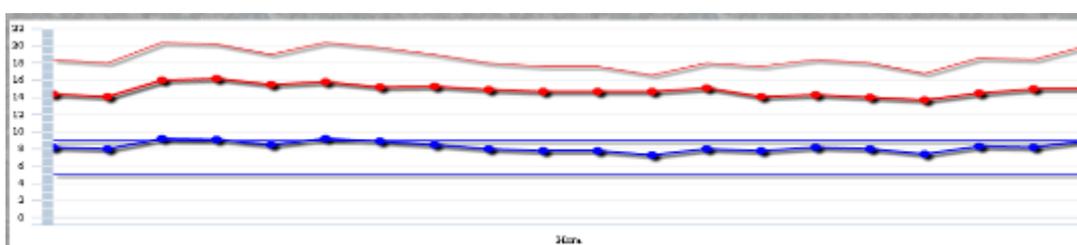


Figura 23 - Titulações Antes do Projeto
Fonte: Documentação Interna da Empresa

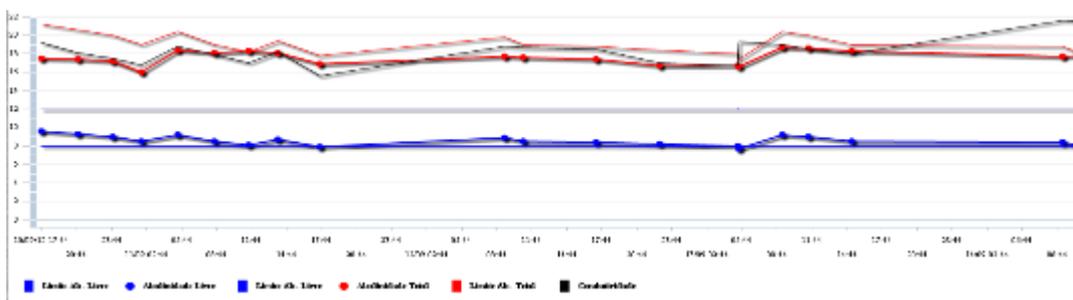
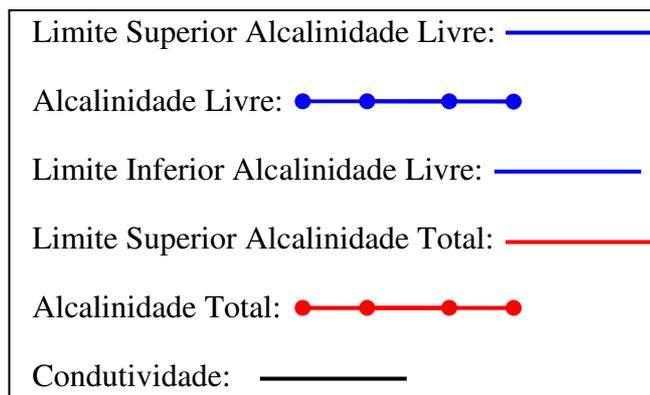


Figura 24 - Titulações Após o Projeto
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Legenda:



Pode-se observar na figura 23 que a variável de processo alcalinidade livre (linha azul com marcação azul) permanece entre a média da faixa de trabalho e o limite superior, enquanto na figura 24, tem-se a variável de processo próximo ao limite inferior. Desta forma, a limpeza do aço ocorre sem um grande gasto com perdas por

imperfeições dos rolos secadores que impedem que o produto químico passe do tanque atual para o próximo tanque.

Para a verificação dos ganhos, fez-se um levantamento do consumo de produto químico antes do projeto e após o projeto, separando em linha branca (utiliza três estágios de desengraxante) e construção civil (utiliza dois tanques de desengraxante).

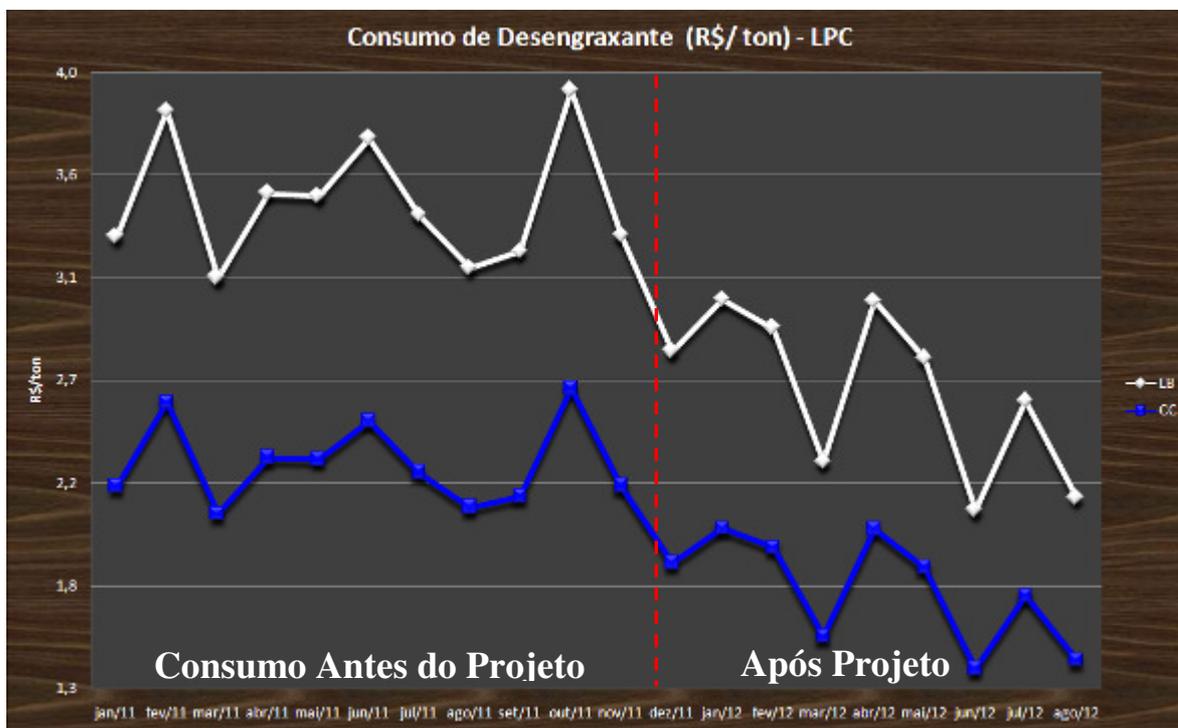


Figura 25 - Consumo de Desengraxante ao longo do Projeto
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Olhando a figura 25, consegue-se observar claramente uma redução de consumo de desengraxante ao longo do andamento do projeto.

5.2 GANHOS

Para o cálculo do ganho obtido com o projeto, traçou-se uma média de consumo do início do projeto até a primeira ação (Nov/2011) e outra média após a primeira ação até o fim do projeto. Em seguida, fez-se um cálculo estimando o quanto se gastaria se a média permanecesse a mesma.

	2011	2012	Diferença	Produção Dez-Ago2012(t)	Ganho em 9 Meses
Gasto Médio Dez-Ago2012/ton LB (R\$/ton)	R\$ 3,44	R\$ 2,61	0,83	38.231	R\$ 31.589,47
Gasto Médio Dez-Ago2012/ton CC (R\$/ton)	R\$ 2,29	R\$ 1,74	0,55	43.204	R\$ 23.799,08

Figura 26 - Contabilização dos Ganhos
Fonte: Documentação Interna da Empresa

Com a contabilização dos ganhos, tem-se um ganho de R\$ 57.913,24 em nove meses, gerando um ganho anual de R\$ 77.217,65. Esta redução representa em torno de 30% de redução do consumo de desengraxante na seção.

5.3 PADRONIZAÇÃO

Para assegurar que esses resultados continuassem foram padronizados alguns procedimentos. Toda a análise de titulação deverá ser passada para a intranet, assim como todo o consumo no fim do turno. Toda dosagem de desengraxante deverá ser ter duração de apenas um minuto, com exceção da preparação de novos banhos e descarte de produto. Quando for necessário realizar o descarte de banhos com muita sujeira, este deverá ser feito abrindo a válvula de água industrial durante 1 hora e transbordando o banho para despejo de produto com sujeira em excesso. Após este tempo deverá ser feito uma dosagem de 5 min.

6 CONCLUSÃO

Com este trabalho, todo o acompanhamento das condições e variáveis de cada estágio da seção de tratamento químico pode ser visualizado através de qualquer PC da fábrica. Outra vantagem é a disponibilização de um histórico a poucos cliques, garantindo a qualidade e comprovando em auditorias. Com as alterações realizadas, conseguiu-se também diminuir em 30% os gastos com desengraxante na seção, tornando o produto mais competitivo. Para chegar aos resultados alcançados, além dos objetivos específicos traçados no início do projeto, fez-se necessário a padronização do modo de operação citado no capítulo 5.3. Essa padronização só foi possível após o término do ambiente web, onde foi observado o comportamento das variáveis ao longo do tempo.

Para uma melhora contínua na seção, ao invés da utilização de água industrial nos tanques de desengraxe, poderia ser utilizado água desmineralizada. Desta forma poder-se-ia fechar uma malha de controle e fazer a dosagem de produtos químicos através da condutividade como variável de processo, maximizando assim a redução do consumo. A solução implantada reduziu significadamente o excesso de produto no banho, trabalhando perto do limite inferior, porém com um controle em malha fechada, ter-se-ia um resultado mais próximo do ideal.

É válido salientar que este projeto pode ser desdobrado não apenas para outras seções da linha de pintura contínua, mas também para outras linhas da planta, pois podem existir várias atividades que podem estar trabalhando fora do seu limite de trabalho ou com o limite em uma faixa não recomendado, desperdiçando desta forma insumos e conseqüentemente aumentando o preço final do produto.

REFERÊNCIAS

ADOBE, http://www.adobe.com/resources/business/rich_internet_apps/, acesso em 6 de maio de 2012.

ALVES, W. P. Banco de Dados: teoria e desenvolvimento. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009.

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

HENKEL, Processo de Fosfatização em Coil Coating, 2010

MATRIKONOPC, <http://www.matrikonopc.com>, acesso em 9 de julho de 2012.

MAZZI, Carolina, <http://www.jb.com.br/economia/noticias/2012/03/24/desaceleracao-chinesa-causaria-transtornos-em-todo-o-mundo>, acesso em 08 de abril de 2012.

MICROSOFT, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff798413.aspx>, acesso em 8 de maio de 2012.

OPC, http://www.opcactivex.com/What_is_opc/what_is_opc2.html, acesso em 31 de janeiro de 2012.

ORACLE, <http://www.oracle.com/corporate/story.html>, acesso em 30 de setembro de 2010.

TECHTERMS, <http://www.techterms.com/definition/dbms>, acesso em 5 de junho de 2012.

TEKNO, http://www.tekno.com.br/materias.php?cd_secao=45&codant=43, acesso em 7 de junho de 2012.

APÊNDICE A

```

PACKAGE "pgTratamQuimico" IS

    PROCEDURE "LogIn"(
        "pMatricula"          IN VARCHAR2,
        "pSenha"              IN VARCHAR2,
        "pCurOut"            OUT  SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "AlterarSenha"( --Função visível apenas para
Administradores
        "pMatricula"          IN VARCHAR2,
        "pSenhaAntiga"        IN VARCHAR2,
        "pSenhaNova"          IN VARCHAR2,
        "pCurOut"            OUT  SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "AddUsuario"(
        "pNome" IN VARCHAR2,
        "pMatricula" IN VARCHAR2,
        "pSenha" IN VARCHAR2);
        --A senha será Padrão: 123

    PROCEDURE "getTitulacaobyData"( --As Ultimas titulações serão
setadas via Flex com uma data de um Mes atras
        "pDataIni" IN DATE,
        "pDataFim" IN DATE,
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "getTitulacaobyLote"(
        "pLote" IN VARCHAR2,
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "getTitulacaobyId"(
        "pId" IN NUMBER,
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "delAmostra"(
        "pId" IN NUMBER,
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

-----

    PROCEDURE "getMateriais"(
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "getTitulacaobyMaterial"(
        "pMatId" IN NUMBER,
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "getTitulacaoUlt"(
        "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR);

    PROCEDURE "setTitulacao"(
        "pLote" IN VARCHAR2,
        "pMaterialId" IN NUMBER, --
        "pUsuarioId" IN NUMBER, -- Id do Usuário

        "pTq1AlcLiv" IN NUMBER,
        "pTq1AlcTot" IN NUMBER,
        "pTq1Pressao" IN NUMBER,
        "pTq1Temp" IN NUMBER,
        "pTq1Conductiv" IN NUMBER,
        "pTq1Obs" IN VARCHAR2,

```

```

"pTq2AlcTot"          IN    NUMBER,
"pTq2Pressao"        IN    NUMBER,
"pTq2Temp"           IN    NUMBER,
"pTq2Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq2Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq3AlcLiv"         IN    NUMBER,
"pTq3AlcTot"         IN    NUMBER,
"pTq3Pressao"        IN    NUMBER,
"pTq3Temp"           IN    NUMBER,
"pTq3Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq3Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq5AlcLiv"         IN    NUMBER,
"pTq5AlcTot"         IN    NUMBER,
"pTq5Pressao"        IN    NUMBER,
"pTq5Temp"           IN    NUMBER,
"pTq5Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq5Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq6AlcTot"         IN    NUMBER,
"pTq6Pressao"        IN    NUMBER,
"pTq6Temp"           IN    NUMBER,
"pTq6Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq6Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq7ConcTI"         IN    NUMBER,
"pTq7Pressao"        IN    NUMBER,
"pTq7Temp"           IN    NUMBER,
"pTq7PH"             IN    NUMBER,
"pTq7Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq7Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq8AcLiv"          IN    NUMBER,
"pTq8AcTot"          IN    NUMBER,
"pTq8Temp"           IN    NUMBER,
"pTq8Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq8Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq9AcTot"          IN    NUMBER,
"pTq9Pressao"        IN    NUMBER,
"pTq9Temp"           IN    NUMBER,
"pTq9Conduktiv"      IN    NUMBER,
"pTq9Obs"            IN    VARCHAR2,

"pTq11ATot"          IN    NUMBER,
"pTq11Pressao"       IN    NUMBER,
"pTq11Temp"          IN    NUMBER,
"pTq11Conduktiv"     IN    NUMBER,
"pTq11Obs"           IN    VARCHAR2,

"pEfTq1_2PH"         IN    NUMBER,
"pEfTq3_11PH"        IN    NUMBER,
"pLavGas1PH"         IN    NUMBER,
"pLavGas2PH"         IN    NUMBER,
"pObsPH"             IN    VARCHAR2,

"pCurOut"           OUT   SYS_REFCURSOR);

```

```
PROCEDURE "editTitulacao" (
```

"pAnaliseId"	IN	NUMBER,
"pLote"	IN	VARCHAR2,
"pMaterialId"	IN	NUMBER, --
"pTq1AlcLiv"	IN	NUMBER,
"pTq1AlcTot"	IN	NUMBER,
"pTq1Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq1Temp"	IN	NUMBER,
"pTq1Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq1Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq2AlcTot"	IN	NUMBER,
"pTq2Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq2Temp"	IN	NUMBER,
"pTq2Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq2Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq3AlcLiv"	IN	NUMBER,
"pTq3AlcTot"	IN	NUMBER,
"pTq3Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq3Temp"	IN	NUMBER,
"pTq3Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq3Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq5AlcLiv"	IN	NUMBER,
"pTq5AlcTot"	IN	NUMBER,
"pTq5Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq5Temp"	IN	NUMBER,
"pTq5Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq5Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq6AlcTot"	IN	NUMBER,
"pTq6Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq6Temp"	IN	NUMBER,
"pTq6Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq6Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq7ConcII"	IN	NUMBER,
"pTq7Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq7Temp"	IN	NUMBER,
"pTq7PH"	IN	NUMBER,
"pTq7Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq7Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq8AcLiv"	IN	NUMBER,
"pTq8AcTot"	IN	NUMBER,
"pTq8Temp"	IN	NUMBER,
"pTq8Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq8Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq9AcTot"	IN	NUMBER,
"pTq9Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq9Temp"	IN	NUMBER,
"pTq9Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq9Obs"	IN	VARCHAR2,
"pTq11ATot"	IN	NUMBER,
"pTq11Pressao"	IN	NUMBER,
"pTq11Temp"	IN	NUMBER,
"pTq11Conductiv"	IN	NUMBER,
"pTq11Obs"	IN	VARCHAR2,

```
"pEfTq1_2PH"      IN      NUMBER,  
"pEfTq3_11PH"    IN      NUMBER,  
"pLavGas1PH"      IN      NUMBER,  
"pLavGas2PH"      IN      NUMBER,  
"pObsPH"          IN      VARCHAR2,  
  
"pCurOut"        OUT     SYS_REFCURSOR);  
  
END "pgTratamQuimico";
```

APÊNDICE B

```

PACKAGE BODY "pgTratamQuimico" IS

PROCEDURE "LogIn"(
    "pMatricula"          IN VARCHAR2,
    "pSenha"              IN VARCHAR2,
    "pCurOut"            OUT  SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR
        SELECT
            usr.ID,
            usr.MATRICULA,
            usr.NOME,
            usr.NIVEL_ID,
            nvl.NIVEL
        FROM
            USUARIOS usr
            LEFT JOIN USUARIOS_NIVEL nvl
                ON (usr.NIVEL_ID = nvl.ID)
        WHERE
            UPPER(MATRICULA) = UPPER("pMatricula") AND
            SENHA = "pSenha";
END "LogIn";
-----

PROCEDURE "AlterarSenha"(
    "pMatricula"          IN VARCHAR2,
    "pSenhaAntiga"       IN VARCHAR2,
    "pSenhaNova"         IN VARCHAR2,
    "pCurOut"            OUT  SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    UPDATE USUARIOS
    SET SENHA = "pSenhaNova"
    WHERE
        UPPER(MATRICULA) = UPPER("pMatricula") AND
        SENHA = "pSenhaAntiga";

    "LogIn"("pMatricula", "pSenhaNova", "pCurOut");
END "AlterarSenha";
-----

PROCEDURE "AddUsuario"(
    "pNome" IN VARCHAR2,
    "pMatricula" IN VARCHAR2,
    "pSenha" IN VARCHAR2) IS

    "vId" NUMBER;

BEGIN
    SELECT NVL(MAX(ID),0)+1 INTO "vId"
    FROM USUARIOS;

    INSERT INTO USUARIOS
        (ID, NOME, MATRICULA, NIVEL_ID, SENHA)
    VALUES
        ("vId", "pNome", UPPER("pMatricula"), 1, "pSenha");
END "AddUsuario";

```

```

-----
PROCEDURE "delAmostra" (
    "pId"      IN      NUMBER,
    "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR)
IS
    "vBobinaID"      NUMBER;
BEGIN
    SELECT BOBINA_ID INTO "vBobinaID" FROM TQ_ANALISE WHERE
ID="pId";

    DELETE FROM "TQ_OBS1"                WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS2"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS3"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS5"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS6"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS7"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS8"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS9"                WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM "TQ_OBS11"               WHERE ANALISE_ID
= "pId";

    DELETE FROM "TQ1"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ2"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ3"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ5"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ6"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ7"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ8"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ9"                    WHERE ANALISE_ID
= "pId";
    DELETE FROM "TQ11"                   WHERE ANALISE_ID
= "pId";

    DELETE FROM TQ_LAVADORGAS1           WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM TQ_LAVADORGAS2           WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM TQ_OBSPH                 WHERE ANALISE_ID =
"pId";

    DELETE FROM TQ_EFLUENTE_TQ1_2        WHERE ANALISE_ID =
"pId";
    DELETE FROM TQ_EFLUENTE_TQ3_11      WHERE ANALISE_ID =
"pId";

```

```

        DELETE FROM "TQ_ANALISE"                                WHERE ID = "pId";

        DELETE FROM "TQ_BOBINA"                                WHERE ID =
"vBobinaID";

    END "delAmostra";
-----
PROCEDURE "getMateriais"(
    "pCurOut"    OUT SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR
        SELECT          *
        FROM            TQ_MATERIAL
        ORDER BY        ID DESC;
END "getMateriais";
-----
PROCEDURE "getTitulacaobyLote"(
    "pLote"       IN   VARCHAR2,
    "pCurOut"    OUT  SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR
        SELECT          *
        FROM            "view_pgTratamQuim_Titulacoes"
        WHERE           LOTE LIKE '%'||"pLote"||'%'
        ORDER BY        ID DESC;
END "getTitulacaobyLote";
-----
PROCEDURE "getTitulacaobyData"(
    "pDataIni"   IN DATE,
    "pDataFim"   IN DATE,
    "pCurOut"   OUT SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR
        SELECT          *
        FROM            "view_pgTratamQuim_Titulacoes"
        WHERE           DATA BETWEEN "pDataIni" AND "pDataFim" + 1
        ORDER BY        ID DESC;
END "getTitulacaobyData";
-----
PROCEDURE "getTitulacaobyId"(
    "pId"        IN   NUMBER,
    "pCurOut"   OUT  SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR
        SELECT          *
        FROM            "view_pgTratamQuim_Titulacoes"
        WHERE           ID = "pId";
END "getTitulacaobyId";
-----
PROCEDURE "getTitulacaobyMaterial"(
    "pMatId"     IN   NUMBER,
    "pCurOut"   OUT  SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR

```

```

        SELECT          *
        FROM            "view_pgTratamQuim_Titulacoes"
        WHERE           MATERIAL_ID = "pMatId";
END "getTitulacaoByMaterial";

PROCEDURE "getTitulacaoUlt" (
    "pCurOut" OUT SYS_REFCURSOR)
IS
BEGIN
    OPEN "pCurOut" FOR
    SELECT      *
    FROM        (
        SELECT
            tit.*,      rank() over (ORDER BY ID DESC) rnk
        FROM "view_pgTratamQuim_Titulacoes" tit
    )
    WHERE rnk <= 20
    ORDER BY DATA DESC;
END "getTitulacaoUlt";

PROCEDURE "setTitulacao" (
    "pLote"          IN      VARCHAR2,
    "pMaterialId"   IN      NUMBER, --
    "pUsuarioId"    IN      NUMBER, -- Id do Usuário

    "pTq1AlcLiv"    IN      NUMBER,
    "pTq1AlcTot"    IN      NUMBER,
    "pTq1Pressao"   IN      NUMBER,
    "pTq1Temp"      IN      NUMBER,
    "pTq1Conductiv" IN      NUMBER,
    "pTq1Obs"       IN      VARCHAR2,

    "pTq2AlcTot"    IN      NUMBER,
    "pTq2Pressao"   IN      NUMBER,
    "pTq2Temp"      IN      NUMBER,
    "pTq2Conductiv" IN      NUMBER,
    "pTq2Obs"       IN      VARCHAR2,

    "pTq3AlcLiv"    IN      NUMBER,
    "pTq3AlcTot"    IN      NUMBER,
    "pTq3Pressao"   IN      NUMBER,
    "pTq3Temp"      IN      NUMBER,
    "pTq3Conductiv" IN      NUMBER,
    "pTq3Obs"       IN      VARCHAR2,

    "pTq5AlcLiv"    IN      NUMBER,
    "pTq5AlcTot"    IN      NUMBER,
    "pTq5Pressao"   IN      NUMBER,
    "pTq5Temp"      IN      NUMBER,
    "pTq5Conductiv" IN      NUMBER,
    "pTq5Obs"       IN      VARCHAR2,

    "pTq6AlcTot"    IN      NUMBER,
    "pTq6Pressao"   IN      NUMBER,
    "pTq6Temp"      IN      NUMBER,
    "pTq6Conductiv" IN      NUMBER,
    "pTq6Obs"       IN      VARCHAR2,

```

```

        "pTq7ConcTI"      IN      NUMBER,
        "pTq7Pressao"    IN      NUMBER,
        "pTq7Temp"       IN      NUMBER,
        "pTq7PH"         IN      NUMBER,
        "pTq7Conductiv"  IN      NUMBER,
        "pTq7Obs"        IN      VARCHAR2,

        "pTq8AcLiv"      IN      NUMBER,
        "pTq8AcTot"      IN      NUMBER,
        "pTq8Temp"       IN      NUMBER,
        "pTq8Conductiv"  IN      NUMBER,
        "pTq8Obs"        IN      VARCHAR2,

        "pTq9AcTot"      IN      NUMBER,
        "pTq9Pressao"    IN      NUMBER,
        "pTq9Temp"       IN      NUMBER,
        "pTq9Conductiv"  IN      NUMBER,
        "pTq9Obs"        IN      VARCHAR2,

        "pTq11ATot"      IN      NUMBER,
        "pTq11Pressao"   IN      NUMBER,
        "pTq11Temp"      IN      NUMBER,
        "pTq11Conductiv" IN      NUMBER,
        "pTq11Obs"       IN      VARCHAR2,

        "pEfTq1_2PH"     IN      NUMBER,
        "pEfTq3_11PH"    IN      NUMBER,
        "pLavGas1PH"     IN      NUMBER,
        "pLavGas2PH"     IN      NUMBER,
        "pObsPH"         IN      VARCHAR2,

        "pCurOut"       OUT     SYS_REFCURSOR)
IS
    "vIdAnalise"        NUMBER;
    "vIdBobina"         NUMBER;

BEGIN
    SELECT NVL(MAX(ID),0)+1 INTO "vIdBobina"
    FROM TQ_BOBINA;

    SELECT NVL(MAX(ID),0)+1 INTO "vIdAnalise"
    FROM TQ_ANALISE;

    INSERT INTO TQ_BOBINA (ID,LOTE,MATERIAL_ID)
    VALUES ("vIdBobina","pLote","pMaterialId");

    INSERT INTO TQ_ANALISE (ID,BOBINA_ID,USUARIO_ID,DATA)
    VALUES ("vIdAnalise","vIdBobina","pUsuarioId",SYSDATE);
-----
                                TQ1
-----
    INSERT INTO TQ1
        (ANALISE_ID,ALCLIVRE,ALCTOTAL,PRESSAO,
TEMP, CONDUCTIV)
    VALUES
        ("vIdAnalise", "pTq1AlcLiv",
        "pTq1AlcTot","pTq1Pressao", "pTq1Temp", "pTq1Conductiv");
    INSERT INTO TQ_OBS1 (ANALISE_ID,OBS) VALUES
    ("vIdAnalise","pTq1Obs");
-----
                                TQ2
-----
    INSERT INTO TQ2
        (ANALISE_ID,ALCTOTAL,PRESSAO, TEMP,
CONDUCTIV)

```

```

VALUES      ("vIdAnalise", "pTq2AlcTot", "pTq2Pressao",
"pTq2Temp", "pTq2Conduktiv");
INSERT INTO TQ_OBS2 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq2Obs");
-----

----- TQ3 -----
INSERT INTO TQ3      (ANALISE_ID, ALCLIVRE, ALCTOTAL, PRESSAO,
TEMP, CONDUATIV)
VALUES      ("vIdAnalise", "pTq3AlcLiv",
"pTq3AlcTot", "pTq3Pressao", "pTq3Temp", "pTq3Conduktiv");
INSERT INTO TQ_OBS3 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq3Obs");
-----

----- TQ5 -----
IF ( ("pTq5AlcLiv" != 0) AND ("pTq5AlcTot" != 0) AND
("pTq5Pressao" != 0) AND ("pTq5Temp" != 0)) THEN
INSERT INTO TQ5
(ANALISE_ID, ALCLIVRE, ALCTOTAL, PRESSAO, TEMP, CONDUATIV)
VALUES      ("vIdAnalise", "pTq5AlcLiv",
"pTq5AlcTot", "pTq5Pressao", "pTq5Temp", "pTq5Conduktiv");
INSERT INTO TQ_OBS5 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq5Obs");
END IF;
-----

----- TQ6 -----
INSERT INTO TQ6      (ANALISE_ID, ALCTOTAL, PRESSAO, TEMP,
CONDUATIV)
VALUES      ("vIdAnalise", "pTq6AlcTot", "pTq6Pressao",
"pTq6Temp", "pTq6Conduktiv");
INSERT INTO TQ_OBS6 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq6Obs");
-----

----- TQ7 -----
IF ( ("pTq7ConcTI" != 0) AND ("pTq7Pressao" != 0) AND
("pTq7Temp" != 0) AND ("pTq7PH" != 0) AND ("pTq7Conduktiv" != 0)) THEN
INSERT INTO TQ7      (ANALISE_ID, CONC, PRESSAO, TEMP, PH,
CONDUATIV)
VALUES      ("vIdAnalise", "pTq7ConcTI", "pTq7Pressao",
"pTq7Temp", "pTq7PH", "pTq7Conduktiv");
INSERT INTO TQ_OBS7 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq7Obs");
END IF;
-----

----- TQ8 -----
IF ( ("pTq8AcLiv" != 0) AND ("pTq8AcTot" != 0) AND
("pTq8Temp" != 0) AND ("pTq8Conduktiv" != 0)) THEN
INSERT INTO TQ8      (ANALISE_ID, ACLIVRE, ACTOTAL, TEMP,
CONDUATIV)
VALUES      ("vIdAnalise", "pTq8AcLiv", "pTq8AcTot",
"pTq8Temp", "pTq8Conduktiv");
INSERT INTO TQ_OBS8 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq8Obs");
END IF;
-----

----- TQ9 -----
INSERT INTO TQ9      (ANALISE_ID, ACTOTAL, PRESSAO, TEMP,
CONDUATIV)
VALUES      ("vIdAnalise", "pTq9AcTot", "pTq9Pressao", "pTq9Temp",
"pTq9Conduktiv");

```

```

INSERT INTO TQ_OBS9 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq9Obs");
-----
-- TQ11 --
INSERT INTO TQ11 (ANALISE_ID, ATOTAL, PRESSAO, TEMP,
CONDUTIV)
VALUES ("vIdAnalise", "pTq11ATot", "pTq11Pressao",
"pTq11Temp", "pTq11Conductiv");
INSERT INTO TQ_OBS11 (ANALISE_ID, OBS) VALUES
("vIdAnalise", "pTq11Obs");
-----
-- PHs --
INSERT INTO TQ_EFLUENTE_TQ1_2 (ANALISE_ID, PH)
VALUES ("vIdAnalise", "pEfTq1_2PH");
INSERT INTO TQ_EFLUENTE_TQ3_11 (ANALISE_ID, PH)
VALUES ("vIdAnalise", "pEfTq3_11PH");
INSERT INTO TQ_LAVADORGAS1 (ANALISE_ID, PH)
VALUES ("vIdAnalise", "pLavGas1PH");
INSERT INTO TQ_LAVADORGAS2 (ANALISE_ID, PH)
VALUES ("vIdAnalise", "pLavGas2PH");
INSERT INTO TQ_OBSPH (ANALISE_ID, OBS)
VALUES ("vIdAnalise", "pObsPH");
-----

OPEN "pCurOut" FOR
SELECT *
FROM
(
SELECT
tit.*, rank() over (ORDER BY ID
DESC) rnk
FROM "view_pgTratamQuim_Titulacoes" tit
)
WHERE rnk <= 1;

END "setTitulacao";

PROCEDURE "editTitulacao"(
"pAnaliseId" IN NUMBER,
"pLote" IN VARCHAR2,
"pMaterialId" IN NUMBER, --
"pTq1AlcLiv" IN NUMBER,
"pTq1AlcTot" IN NUMBER,
"pTq1Pressao" IN NUMBER,
"pTq1Temp" IN NUMBER,
"pTq1Conductiv" IN NUMBER,
"pTq1Obs" IN VARCHAR2,
"pTq2AlcTot" IN NUMBER,
"pTq2Pressao" IN NUMBER,
"pTq2Temp" IN NUMBER,
"pTq2Conductiv" IN NUMBER,
"pTq2Obs" IN VARCHAR2,
"pTq3AlcLiv" IN NUMBER,
"pTq3AlcTot" IN NUMBER,
"pTq3Pressao" IN NUMBER,
"pTq3Temp" IN NUMBER,
"pTq3Conductiv" IN NUMBER,

```

```

        "pTq3Obs"           IN      VARCHAR2,

        "pTq5AlcLiv"       IN      NUMBER,
        "pTq5AlcTot"       IN      NUMBER,
        "pTq5Pressao"      IN      NUMBER,
        "pTq5Temp"         IN      NUMBER,
        "pTq5Conductiv"    IN      NUMBER,
        "pTq5Obs"          IN      VARCHAR2,

        "pTq6AlcTot"       IN      NUMBER,
        "pTq6Pressao"      IN      NUMBER,
        "pTq6Temp"         IN      NUMBER,
        "pTq6Conductiv"    IN      NUMBER,
        "pTq6Obs"          IN      VARCHAR2,

        "pTq7ConcTI"       IN      NUMBER,
        "pTq7Pressao"      IN      NUMBER,
        "pTq7Temp"         IN      NUMBER,
        "pTq7PH"           IN      NUMBER,
        "pTq7Conductiv"    IN      NUMBER,
        "pTq7Obs"          IN      VARCHAR2,

        "pTq8AcLiv"        IN      NUMBER,
        "pTq8AcTot"        IN      NUMBER,
        "pTq8Temp"         IN      NUMBER,
        "pTq8Conductiv"    IN      NUMBER,
        "pTq8Obs"          IN      VARCHAR2,

        "pTq9AcTot"        IN      NUMBER,
        "pTq9Pressao"      IN      NUMBER,
        "pTq9Temp"         IN      NUMBER,
        "pTq9Conductiv"    IN      NUMBER,
        "pTq9Obs"          IN      VARCHAR2,

        "pTq11ATot"        IN      NUMBER,
        "pTq11Pressao"     IN      NUMBER,
        "pTq11Temp"        IN      NUMBER,
        "pTq11Conductiv"   IN      NUMBER,
        "pTq11Obs"         IN      VARCHAR2,

        "pEfTq1_2PH"       IN      NUMBER,
        "pEfTq3_11PH"      IN      NUMBER,
        "pLavGas1PH"       IN      NUMBER,
        "pLavGas2PH"       IN      NUMBER,
        "pObsPH"           IN      VARCHAR2,

        "pCurOut"         OUT     SYS_REFCURSOR)
IS
    "vIdBobina"           NUMBER;
    "vData"                DATE;

BEGIN

    SELECT BOBINA_ID INTO "vIdBobina"
    FROM TQ_ANALISE
    WHERE ID = "pAnalyseId";

    SELECT DATA INTO "vData"
    FROM TQ_ANALISE
    WHERE ID = "pAnalyseId";

```

```
IF (SYSDATE < "vData" + 7) THEN
```

```
    UPDATE TQ_BOBINA
    SET     LOTE = "pLote",
           MATERIAL_ID = "pMaterialId"
    WHERE  ID = "vIdBobina";
```

```
----- TQ1 -----
```

```
UPDATE TQ1
SET     ALCLIVRE = "pTq1AlcLiv"
       ,ALCTOTAL = "pTq1AlcTot"
       ,PRESSAO = "pTq1Pressao"
       ,TEMP = "pTq1Temp"
       ,CONDUTIV = "pTq1Conductiv"
WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
UPDATE TQ_OBS1
SET     OBS = "pTq1Obs"
WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
----- TQ2 -----
```

```
UPDATE TQ2
SET     ALCTOTAL = "pTq2AlcTot",
       PRESSAO = "pTq2Pressao",
       TEMP = "pTq2Temp",
       CONDUTIV = "pTq2Conductiv"
WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
UPDATE TQ_OBS2
SET     OBS = "pTq2Obs"
WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
----- TQ3 -----
```

```
UPDATE TQ3
SET     ALCLIVRE = "pTq3AlcLiv",
       ALCTOTAL = "pTq3AlcTot",
       PRESSAO = "pTq3Pressao",
       TEMP = "pTq3Temp",
       CONDUTIV = "pTq3Conductiv"
WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
UPDATE TQ_OBS3
SET     OBS = "pTq3Obs"
WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
----- TQ5 -----
```

```
IF ( ("pTq5AlcLiv" != 0) AND ("pTq5AlcTot" != 0) AND
    ("pTq5Pressao" != 0) AND ("pTq5Temp" != 0)) THEN
```

```
    UPDATE TQ5
    SET     ALCLIVRE = "pTq5AlcLiv",
           ALCTOTAL = "pTq5AlcTot",
           PRESSAO = "pTq5Pressao",
           TEMP = "pTq5Temp",
           CONDUTIV = "pTq5Conductiv"
    WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```

```
    UPDATE TQ_OBS5
    SET     OBS = "pTq5Obs"
    WHERE  ANALISE_ID = "pAnaliseId";
```



```

SET ATOTAL = "pTq11ATot",
    PRESSAO = "pTq11Pressao",
    TEMP = "pTq11Temp",
    CONDUTIV = "pTq11Conductiv"
WHERE ANALISE_ID = "pAnaliseId";

UPDATE TQ_OBS11
SET OBS = "pTq11Obs"
WHERE ANALISE_ID = "pAnaliseId";
----- PHs -----
UPDATE TQ_EFLUENTE_TQ1_2 SET PH = "pEfTq1_2PH" WHERE ANALISE_ID
= "pAnaliseId";
UPDATE TQ_EFLUENTE_TQ3_11 SET PH = "pEfTq3_11PH" WHERE
ANALISE_ID = "pAnaliseId";
UPDATE TQ_LAVADORGAS1 SET PH = "pLavGas1PH" WHERE ANALISE_ID =
"pAnaliseId";
UPDATE TQ_LAVADORGAS2 SET PH = "pLavGas2PH" WHERE ANALISE_ID =
"pAnaliseId";
UPDATE TQ_OBSPH SET OBS = "pObsPH" WHERE ANALISE_ID =
"pAnaliseId";
-----

OPEN "pCurOut" FOR
    SELECT *
    FROM
        (
            SELECT
                tit.*,      rank() over (ORDER BY ID
DESC) rnk
            FROM "view_pgTratamQuim_Titulacoes" tit
        )
    WHERE rnk <= 1;

END IF;

END "editTitulacao";

END "pgTratamQuimico";

```

APÊNDICE C

```

Public Class pgTratamQuimico

    Private Const _ConnectionString As String = "Data
Source=(DESCRIPTION = (ADDRESS_LIST = (ADDRESS = (PROTOCOL =
TCP)(HOST = dbsrv)(PORT = 1521)) ) (CONNECT_DATA = (SERVICE_NAME
= webdb.automationpr.csn.com.br) )); User Id=LPC; Password=XXXXXX"

    Public Function LogIn(ByVal pMatricula As String, ByVal pSenha As
String) As DataSet
        Dim myCommand As OracleCommand
        Dim myConnection As OracleConnection
        Dim myDataSet As New DataSet
        Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

        myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

        myCommand = New OracleCommand("""pgTratamQuimico"."LogIn""",
myConnection)
        myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pMatricula",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pMatricula").Value = pMatricula

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pSenha",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pSenha").Value = pSenha

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

        myCommand.Connection.Open()

        myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
        myDataAdapter.Fill(myDataSet)

        myCommand.Connection.Close()

        Return myDataSet
    End Function

    Public Function AlterarSenha(ByVal pMatricula As String, ByVal
pSenhaAntiga As String, ByVal pSenhaNova As String) As DataSet
        Dim myCommand As OracleCommand
        Dim myConnection As OracleConnection
        Dim myDataSet As New DataSet
        Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

        myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

        myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."AlterarSenha""", myConnection)
        myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pMatricula",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pMatricula").Value = pMatricula

```

```

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pSenhaAntiga",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pSenhaAntiga").Value = pSenhaAntiga

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pSenhaNova",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pSenhaNova").Value = pSenhaNova

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

        myCommand.Connection.Open()

        myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
        myDataAdapter.Fill(myDataSet)

        myCommand.Connection.Close()

        Return myDataSet
    End Function

    Public Sub AddUsuario(ByVal pNome As String, ByVal pMatricula As
String, ByVal pSenha As String)
        Dim myCommand As OracleCommand
        Dim myConnection As OracleConnection

        myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

        myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."AddUsuario""", myConnection)
        myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pNome",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pNome").Value = pNome

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pMatricula",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pMatricula").Value = pMatricula

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pSenha",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pSenha").Value = pSenha

        myCommand.Connection.Open()

        myCommand.ExecuteNonQuery()

        myCommand.Connection.Close()

    End Sub

    Public Function getTitulacaobyData(ByVal pDataIni As Date, ByVal
pDataFim As Date) As DataSet
        Dim myCommand As OracleCommand
        Dim myConnection As OracleConnection
        Dim myDataSet As New DataSet
        Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

        myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

```

```

        myCommand = New
OracleCommand("pgTratamQuimico"."getTitulacaobyData",
myConnection)
        myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDataIni",
OracleDbType.Date, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pDataIni").Value = pDataIni

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDataFim",
OracleDbType.Date, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pDataFim").Value = pDataFim

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

        myCommand.Connection.Open()

        myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
        myDataAdapter.Fill(myDataSet)

        myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

Public Function getTitulacaobyLote(ByVal pLote As String) As
DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet
    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("pgTratamQuimico"."getTitulacaobyLote",
myConnection)
    myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLote",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pLote").Value = pLote

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

    myCommand.Connection.Open()

    myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
    myDataAdapter.Fill(myDataSet)

    myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

Public Function getTitulacaobyId(ByVal pId As Double) As DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet

```

```

    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."getTitulacaobyId""",
myConnection)
    myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pId").Value = pId

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

    myCommand.Connection.Open()

    myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
    myDataAdapter.Fill(myDataSet)

    myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

Public Function delAmostra(ByVal pId As Double) As DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet
    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."delAmostra""", myConnection)
    myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pId").Value = pId

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

    myCommand.Connection.Open()

    myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
    myDataAdapter.Fill(myDataSet)

    myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

Public Function getMateriais() As DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet
    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

```

```

myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."getMateriais""", myConnection)
myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

myCommand.Connection.Open()

myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
myDataAdapter.Fill(myDataSet)

myCommand.Connection.Close()

Return myDataSet
End Function

Public Function getTitulacaobyMaterial(ByVal pMatId As Double) As
DataSet
Dim myCommand As OracleCommand
Dim myConnection As OracleConnection
Dim myDataSet As New DataSet
Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."getTitulacaobyMaterial""",
myConnection)
myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pMatId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pMatId").Value = pMatId

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

myCommand.Connection.Open()

myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
myDataAdapter.Fill(myDataSet)

myCommand.Connection.Close()

Return myDataSet
End Function

Public Function getTitulacaoUlt() As DataSet
Dim myCommand As OracleCommand
Dim myConnection As OracleConnection
Dim myDataSet As New DataSet
Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico"."getTitulacaoUlt""", myConnection)
myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

```

```

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

        myCommand.Connection.Open()

        myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
        myDataAdapter.Fill(myDataSet)

        myCommand.Connection.Close()

        Return myDataSet
    End Function

    Public Function setTitulacao(ByVal pLote As String, ByVal
pMaterialId As Double, ByVal pUsuarioId As Double, ByVal pTq1AlcLiv As
Double, ByVal pTq1AlcTot As Double, ByVal pTq1Pressao As Double, ByVal
pTq1Temp As Double, ByVal pTq1Conductiv As Double, ByVal pTq1Obs As
String, ByVal pTq2AlcTot As Double, ByVal pTq2Pressao As Double, ByVal
pTq2Temp As Double, ByVal pTq2Conductiv As Double, ByVal pTq2Obs As
String, ByVal pTq3AlcLiv As Double, ByVal pTq3AlcTot As Double, ByVal
pTq3Pressao As Double, ByVal pTq3Temp As Double, ByVal pTq3Conductiv As
Double, ByVal pTq3Obs As String, ByVal pTq5AlcLiv As Double, ByVal
pTq5AlcTot As Double, ByVal pTq5Pressao As Double, ByVal pTq5Temp As
Double, ByVal pTq5Conductiv As Double, ByVal pTq5Obs As String, ByVal
pTq6AlcTot As Double, ByVal pTq6Pressao As Double, ByVal pTq6Temp As
Double, ByVal pTq6Conductiv As Double, ByVal pTq6Obs As String, ByVal
pTq7ConcTI As Double, ByVal pTq7Pressao As Double, ByVal pTq7Temp As
Double, ByVal pTq7PH As Double, ByVal pTq7Conductiv As Double, ByVal
pTq7Obs As String, ByVal pTq8AlcLiv As Double, ByVal pTq8AlcTot As
Double, ByVal pTq8Temp As Double, ByVal pTq8Conductiv As Double, ByVal
pTq8Obs As String, ByVal pTq9AlcTot As Double, ByVal pTq9Pressao As
Double, ByVal pTq9Temp As Double, ByVal pTq9Conductiv As Double, ByVal
pTq9Obs As String, ByVal pTq11AlcTot As Double, ByVal pTq11Pressao As
Double, ByVal pTq11Temp As Double, ByVal pTq11Conductiv As Double,
ByVal pTq11Obs As String, ByVal pEfTq1_2PH As Double, ByVal
pEfTq3_11PH As Double, ByVal pLavGas1PH As Double, ByVal pLavGas2PH As
Double, ByVal pObsPH As String) As DataSet
        Dim myCommand As OracleCommand
        Dim myConnection As OracleConnection
        Dim myDataSet As New DataSet
        Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

        myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

        myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico""", myConnection)
        myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLote",
OracleDbType.VarChar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pLote").Value = pLote

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pMaterialId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pMaterialId").Value = pMaterialId

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pUsuarioId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pUsuarioId").Value = pUsuarioId

```

```

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1AlcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq1AlcLiv").Value = pTq1AlcLiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq1AlcTot").Value = pTq1AlcTot

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq1Pressao").Value = pTq1Pressao

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq1Temp").Value = pTq1Temp

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq1Condutiv").Value = pTq1Condutiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq1Obs").Value = pTq1Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq2AlcTot").Value = pTq2AlcTot

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq2Pressao").Value = pTq2Pressao

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq2Temp").Value = pTq2Temp

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq2Condutiv").Value = pTq2Condutiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq2Obs").Value = pTq2Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3AlcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq3AlcLiv").Value = pTq3AlcLiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq3AlcTot").Value = pTq3AlcTot

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq3Pressao").Value = pTq3Pressao

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq3Temp").Value = pTq3Temp

```

```
myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Conduktiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3Conduktiv").Value = pTq3Conduktiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3Obs").Value = pTq3Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5AlcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5AlcLiv").Value = pTq5AlcLiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5AlcTot").Value = pTq5AlcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Pressao").Value = pTq5Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Temp").Value = pTq5Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Conduktiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Conduktiv").Value = pTq5Conduktiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Obs").Value = pTq5Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6AlcTot").Value = pTq6AlcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Pressao").Value = pTq6Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Temp").Value = pTq6Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Conduktiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Conduktiv").Value = pTq6Conduktiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Obs").Value = pTq6Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7ConcTI",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7ConcTI").Value = pTq7ConcTI

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Pressao").Value = pTq7Pressao
```

```
myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Temp").Value = pTq7Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7PH").Value = pTq7PH

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Conductiv").Value = pTq7Conductiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Obs").Value = pTq7Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8AcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8AcLiv").Value = pTq8AcLiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8AcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8AcTot").Value = pTq8AcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8Temp").Value = pTq8Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8Conductiv").Value = pTq8Conductiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8Obs").Value = pTq8Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9AcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq9AcTot").Value = pTq9AcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq9Pressao").Value = pTq9Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq9Temp").Value = pTq9Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq9Conductiv").Value = pTq9Conductiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq9Obs").Value = pTq9Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11ATot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq11ATot").Value = pTq11ATot
```

```

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Pressao").Value = pTq11Pressao

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Temp").Value = pTq11Temp

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Condutiv").Value =
pTq11Condutiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Obs").Value = pTq11Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pEfTq1_2PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pEfTq1_2PH").Value = pEfTq1_2PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pEfTq3_11PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pEfTq3_11PH").Value = pEfTq3_11PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLavGas1PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pLavGas1PH").Value = pLavGas1PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLavGas2PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pLavGas2PH").Value = pLavGas2PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pObsPH",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pObsPH").Value = pObsPH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

        myCommand.Connection.Open()

        myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
        myDataAdapter.Fill(myDataSet)

        myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

Public Function editTitulacao(ByVal pAnaliseId As Double, ByVal
pLote As String, ByVal pMaterialId As Double, ByVal pTq1AlcLiv As
Double, ByVal pTq1AlcTot As Double, ByVal pTq1Pressao As Double, ByVal
pTq1Temp As Double, ByVal pTq1Condutiv As Double, ByVal pTq1Obs As
String, ByVal pTq2AlcTot As Double, ByVal pTq2Pressao As Double, ByVal
pTq2Temp As Double, ByVal pTq2Condutiv As Double, ByVal pTq2Obs As
String, ByVal pTq3AlcLiv As Double, ByVal pTq3AlcTot As Double, ByVal
pTq3Pressao As Double, ByVal pTq3Temp As Double, ByVal pTq3Condutiv As
Double, ByVal pTq3Obs As String, ByVal pTq5AlcLiv As Double, ByVal
pTq5AlcTot As Double, ByVal pTq5Pressao As Double, ByVal pTq5Temp As
Double, ByVal pTq5Condutiv As Double, ByVal pTq5Obs As String, ByVal

```

```

pTq6AlcTot As Double, ByVal pTq6Pressao As Double, ByVal pTq6Temp As
Double, ByVal pTq6Conductiv As Double, ByVal pTq6Obs As String, ByVal
pTq7ConcTI As Double, ByVal pTq7Pressao As Double, ByVal pTq7Temp As
Double, ByVal pTq7PH As Double, ByVal pTq7Conductiv As Double, ByVal
pTq7Obs As String, ByVal pTq8AcLiv As Double, ByVal pTq8AcTot As
Double, ByVal pTq8Temp As Double, ByVal pTq8Conductiv As Double, ByVal
pTq8Obs As String, ByVal pTq9AcTot As Double, ByVal pTq9Pressao As
Double, ByVal pTq9Temp As Double, ByVal pTq9Conductiv As Double, ByVal
pTq9Obs As String, ByVal pTq11ATot As Double, ByVal pTq11Pressao As
Double, ByVal pTq11Temp As Double, ByVal pTq11Conductiv As Double,
ByVal pTq11Obs As String, ByVal pEfTq1_2PH As Double, ByVal
pEfTq3_11PH As Double, ByVal pLavGas1PH As Double, ByVal pLavGas2PH As
Double, ByVal pObsPH As String) As DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet
    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("""pgTratamQuimico""."editTitulacao""", myConnection)
    myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pAnaliseId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pAnaliseId").Value = pAnaliseId

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLote",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pLote").Value = pLote

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pMaterialId",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pMaterialId").Value = pMaterialId

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1AlcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pTq1AlcLiv").Value = pTq1AlcLiv

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pTq1AlcTot").Value = pTq1AlcTot

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pTq1Pressao").Value = pTq1Pressao

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pTq1Temp").Value = pTq1Temp

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pTq1Conductiv").Value = pTq1Conductiv

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq1Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pTq1Obs").Value = pTq1Obs

```

```
myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq2AlcTot").Value = pTq2AlcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq2Pressao").Value = pTq2Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq2Temp").Value = pTq2Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq2Condutiv").Value = pTq2Condutiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq2Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq2Obs").Value = pTq2Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3AlcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3AlcLiv").Value = pTq3AlcLiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3AlcTot").Value = pTq3AlcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3Pressao").Value = pTq3Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3Temp").Value = pTq3Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3Condutiv").Value = pTq3Condutiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq3Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq3Obs").Value = pTq3Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5AlcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5AlcLiv").Value = pTq5AlcLiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5AlcTot").Value = pTq5AlcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Pressao").Value = pTq5Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Temp").Value = pTq5Temp
```

```
myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Conductiv").Value = pTq5Conductiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq5Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq5Obs").Value = pTq5Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6AlcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6AlcTot").Value = pTq6AlcTot

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Pressao").Value = pTq6Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Temp").Value = pTq6Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Conductiv").Value = pTq6Conductiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq6Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq6Obs").Value = pTq6Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7ConcTI",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7ConcTI").Value = pTq7ConcTI

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Pressao").Value = pTq7Pressao

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Temp").Value = pTq7Temp

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7PH").Value = pTq7PH

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Conductiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Conductiv").Value = pTq7Conductiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq7Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq7Obs").Value = pTq7Obs

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8AcLiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8AcLiv").Value = pTq8AcLiv

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8AcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pTq8AcTot").Value = pTq8AcTot
```

```

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq8Temp").Value = pTq8Temp

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq8Condutiv").Value = pTq8Condutiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq8Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq8Obs").Value = pTq8Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9AcTot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq9AcTot").Value = pTq9AcTot

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq9Pressao").Value = pTq9Pressao

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq9Temp").Value = pTq9Temp

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq9Condutiv").Value = pTq9Condutiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq9Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq9Obs").Value = pTq9Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11ATot",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11ATot").Value = pTq11ATot

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Pressao",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Pressao").Value = pTq11Pressao

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Temp",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Temp").Value = pTq11Temp

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Condutiv",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Condutiv").Value =
pTq11Condutiv

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTq11Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTq11Obs").Value = pTq11Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pEfTq1_2PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pEfTq1_2PH").Value = pEfTq1_2PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pEfTq3_11PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pEfTq3_11PH").Value = pEfTq3_11PH

```

```

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLavGas1PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pLavGas1PH").Value = pLavGas1PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pLavGas2PH",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pLavGas2PH").Value = pLavGas2PH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pObsPH",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pObsPH").Value = pObsPH

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

        myCommand.Connection.Open()

        myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
        myDataAdapter.Fill(myDataSet)

        myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

Public Function getConsumobyData_Tabela(ByVal pDataIni As Date,
ByVal pDataFim As Date) As DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet
    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("pgTratamQuimico"."getConsumobyData_Tabela",
myConnection)
    myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDataIni",
OracleDbType.Date, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pDataIni").Value = pDataIni

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDataFim",
OracleDbType.Date, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pDataFim").Value = pDataFim

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

    myCommand.Connection.Open()

    myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
    myDataAdapter.Fill(myDataSet)

    myCommand.Connection.Close()

    Return myDataSet
End Function

```

```

    Public Sub insConsumo(ByVal pShot_1 As Double, ByVal pShot_3 As
Double, ByVal pShot_5 As Double, ByVal pConsumido As Double, ByVal
pRestante As Double, ByVal pObs As String, ByVal pUsuario_ID As
Double)
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("pgTratamQuimico"."insConsumo", myConnection)
    myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pShot_1",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pShot_1").Value = pShot_1

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pShot_3",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pShot_3").Value = pShot_3

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pShot_5",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pShot_5").Value = pShot_5

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pConsumido",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pConsumido").Value = pConsumido

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pRestante",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pRestante").Value = pRestante

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pObs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pObs").Value = pObs

    myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pUsuario_ID",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
    myCommand.Parameters.Item("pUsuario_ID").Value = pUsuario_ID

    myCommand.Connection.Open()

    myCommand.ExecuteNonQuery()

    myCommand.Connection.Close()

End Sub

    Public Function getConsumobyData_Grafico(ByVal pDataIni As Date,
ByVal pDataFim As Date) As DataSet
    Dim myCommand As OracleCommand
    Dim myConnection As OracleConnection
    Dim myDataSet As New DataSet
    Dim myDataAdapter As OracleDataAdapter

    myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

    myCommand = New
OracleCommand("pgTratamQuimico"."getConsumobyData_Grafico",
myConnection)

```

```

myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDataIni",
OracleDbType.Date, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDataIni").Value = pDataIni

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDataFim",
OracleDbType.Date, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDataFim").Value = pDataFim

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCurOut",
OracleDbType.RefCursor, ParameterDirection.Output))

myCommand.Connection.Open()

myDataAdapter = New OracleDataAdapter(myCommand)
myDataAdapter.Fill(myDataSet)

myCommand.Connection.Close()

Return myDataSet
End Function

Public Sub insConsumos(ByVal pDes_Shot_1 As Double, ByVal
pDes_Shot_3 As Double, ByVal pDes_Shot_5 As Double, ByVal
pDes_Consumido As Double, ByVal pDes_Restante As Double, ByVal
pDes_Obs As String, ByVal pCr_Consumido As Double, ByVal pCr_Restante
As Double, ByVal pCr_Obs As String, ByVal pTi_Consumido As Double,
ByVal pTi_Restante As Double, ByVal pTi_Obs As String, ByVal
pUsuario_ID As Double)
Dim myCommand As OracleCommand
Dim myConnection As OracleConnection

myConnection = New OracleConnection(_ConnectionString)

myCommand = New
OracleCommand("pgTratamQuimico"."insConsumos", myConnection)
myCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDes_Shot_1",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDes_Shot_1").Value = pDes_Shot_1

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDes_Shot_3",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDes_Shot_3").Value = pDes_Shot_3

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDes_Shot_5",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDes_Shot_5").Value = pDes_Shot_5

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDes_Consumido",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDes_Consumido").Value =
pDes_Consumido

myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDes_Restante",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
myCommand.Parameters.Item("pDes_Restante").Value =
pDes_Restante

```

```
        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pDes_Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pDes_Obs").Value = pDes_Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCr_Consumido",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pCr_Consumido").Value =
pCr_Consumido

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCr_Restante",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pCr_Restante").Value = pCr_Restante

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pCr_Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pCr_Obs").Value = pCr_Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTi_Consumido",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTi_Consumido").Value =
pTi_Consumido

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTi_Restante",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTi_Restante").Value = pTi_Restante

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pTi_Obs",
OracleDbType.Varchar2, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pTi_Obs").Value = pTi_Obs

        myCommand.Parameters.Add(New OracleParameter("pUsuario_ID",
OracleDbType.Double, ParameterDirection.Input))
        myCommand.Parameters.Item("pUsuario_ID").Value = pUsuario_ID

        myCommand.Connection.Open()

        myCommand.ExecuteNonQuery()

        myCommand.Connection.Close()

    End Sub

End Class
```