

# PETRO & QUÍMICA

Ano XXXVIII - nº 363 - 2015

PETRÓLEO - GÁS - PETROQUÍMICA - QUÍMICA

[www.petroquimica.com.br](http://www.petroquimica.com.br)



## Dutos

Os avanços tecnológicos para a construção e operação

**A nova era da engenharia**

# Projeto InfoSCADA: aplicação da solução Proficy nos terminais e dutos operados pela Transpetro

Jediael Pinto Júnior

Coordenador de Sistemas Especialistas no Centro Nacional de Controle Operacional  
Petrobras Transporte S.A. – Transpetro

## Resumo:

Diante da abrangência da área geográfica da Transpetro identificou-se a necessidade de centralizar os dados de processo e fornecer esses dados para usuários corporativos. Para isso, foi necessária a implantação de uma ferramenta que trouxesse os dados dos sistemas supervisórios de campo, espalhados ao longo dos 49 terminais da Transpetro, para um único local, junto com os dados dos gasodutos e oleodutos, que estão no Rio de Janeiro, e também permitisse o acesso dos usuários da rede corporativa.

Dessa forma, a Transpetro criou o InfoSCADA, que é o seu PIMS (*Process Information Management Systems*) ou Sistema de Gerenciamento de Informação de Processo. O InfoSCADA suporta hoje 150.000 *tags* e tem 2.750 telas desenvolvidas no Proficy Portal, que permite acesso de 100 usuários simultâneos.

Uma das áreas que tem colhido grandes benefícios com a implantação do InfoSCADA é a manutenção, que com maior facilidade para acesso aos dados e acompanhamento de variáveis – como pressão, vazão e temperatura dos pontos notáveis – passou a ter melhores condições de atuar de forma preventiva na manutenção das bases operacionais.

O InfoSCADA é hoje uma das melhores ferramentas para acompanhamento da manutenção, bem como para otimização do planejamento da manutenção. As bases operacionais da Transpetro se antecedem aos problemas fazendo uso das informações disponibilizadas pelo sistema.

## Introdução:

A Petrobras Transporte S.A. – Transpetro é uma subsidiária integral da Petrobras, unindo as áreas de produção, refino e distribuição da companhia, de atuação nacional e instalações em 19 dos 27 estados brasileiros, atuando ainda nas operações de importação e exportação de petróleo e derivados, gás e etanol.

Com mais de 14 mil quilômetros de oleodutos e gasodutos, a Transpetro armazena e transporta petróleo e derivados, biocombustíveis e gás natural aos pontos mais remotos do Brasil. São bilhões de litros de combustíveis que passam

anualmente por uma rede de 7.517 quilômetros de oleodutos, 7.107 quilômetros de gasodutos (figura 1), 21 terminais terrestres, 28 terminais aquaviários e uma frota com cerca de 53 navios-petroleiros. A Companhia é considerada a maior processadora de gás natural do País, com capacidade de processamento de 19,7 milhões de m<sup>3</sup> do produto e de 4,5 mil m<sup>3</sup> de condensado de gás natural por dia. Em 543 tanques, a sua capacidade de armazenamento chega a 10 milhões m<sup>3</sup>.



Figura 1 – Abrangência da área geográfica dos gasodutos da Transpetro

A estratégia corporativa da Transpetro tem como missão “atender às necessidades dos clientes de forma segura, rentável e integrada, com responsabilidade socioambiental, no transporte e armazenamento de petróleo, derivados, gás, petroquímicos e biocombustíveis, contribuindo para o desenvolvimento do País”. Sua visão – “A Transpetro, transportadora do Sistema Petrobras, será inovadora e multimodal, pronta para atuar no exterior, de acordo com as necessidades da Petrobras” – é atingida com base nos seguintes valores: espírito empreendedor e de superar desafios; busca permanente da liderança empresarial; foco na obtenção de resultados de excelência; força de trabalho com elemento chave para a sustentabilidade da empresa; excelência e liderança em questões de segurança, saúde e preservação do meio ambiente; e valorização dos principais públicos de interesse: acionistas, clientes, empregados, sociedade, governo, parceiros, fornecedores e comunidade onde a companhia atua.

## Desenvolvimento: O Centro Nacional de Controle Operacional – CNCO

A análise dessa estratégia infere que operações seguras e eficientes são decisivas e refletem no resultado operacional da Transpetro. Os investimentos em tecnologia visando à confiabilidade máxima de suas instalações são constantes na companhia e espelham a priorização da tecnologia aliada à segurança.

Este binômio está presente no Centro Nacional de Controle Operacional – CNCO, que monitora, de forma centralizada, as operações de transporte dutoviário da companhia, utilizando equipamentos de tecnologia de ponta. Ao todo, são mais de 14 mil quilômetros de dutos (oleodutos e gasodutos) supervisionados 24 horas por dia e sete dias por semana. Criado em 2002, o CNCO está preparado para atender ao aumento da movimentação da produção brasileira de petróleo e derivados, gás natural e biocombustíveis.

Esta operação centralizada no CNCO proporciona o aumento da eficiência e da segurança operacional, assim como a redução de custos, posicionando a Transpetro em igualdade tecnológica com as grandes operadoras internacionais de dutos e na vanguarda tecnológica do transporte dutoviário.

Com 1.200 m<sup>2</sup> de área, o Centro Nacional de Controle Operacional ocupa três andares do edifício sede, localizado no Rio de Janeiro. De lá, os técnicos de operação interagem com as instalações dos dutos e terminais, ligando e desligando bombas, abrindo e fechando válvulas e alterando pontos de operação das malhas, além de detectar vazamentos e realizar a simulação de condições operacionais futuras.

Na sala de operação do Centro Nacional de Controle Operacional (figura 2), de maneira remota, 15 consoles de operação controlam 100 oleodutos e 37 gasodutos espalhados em mais de sete mil quilômetros. Também são operadas 11 estações de compressão por meio de cinco consoles de operação.

Para os terminais e as estações de compressão, o padrão da Transpetro para supervisão é o software Proficy iFIX.



Figura 2 – Videowall do Centro Nacional de Controle Operacional

## Projeto infoscada

Diante da abrangência da área geográfica da Transpetro houve a necessidade de se criar um projeto para centralizar todos os dados e especialmente fornecer esses dados para os usuários corporativos. Dessa forma, a Transpetro criou o InfoSCADA, que é o seu PIMS (*Process Information Management Systems*) ou Sistema de Gerenciamento de Informação de Processo, o Nível 4 da pirâmide de automação.

O PIMS (figura 3) permite o gerenciamento das informações de processo por meio da coleta e armazenamento em seu banco de dados temporal e da posterior visualização por ferramentas gerenciais (planilhas, relatórios web, etc.), se integrando com o sistema de gestão empresarial (Enterprise Resource Planning – ERP), sistema de gerenciamento das atividades de produção (Manufacturing Execution Systems – MES), sistema de gerenciamento de informações de laboratório (Laboratory information management system – LIMS) e outros. Isto porque as informações de chão de fábrica, adquiridas dos sistemas de controle, têm uma característica particular: são de base temporal. Para a identificação de um valor específico, basta a indicar um ponto de medição (*tag*) e um momento de tempo (*timestamp*). Mas, esses dados de processo exigem características de coleta e de compressão para armazenamento, que estão disponíveis somente nos bancos de dados temporais, e que resultam em um melhor desempenho, tanto no armazenamento de informações de sistemas de controle, que, às vezes, são coletadas com a velocidade de frações de segundo, quanto na recuperação de dados e na otimização da utilização do espaço em disco.

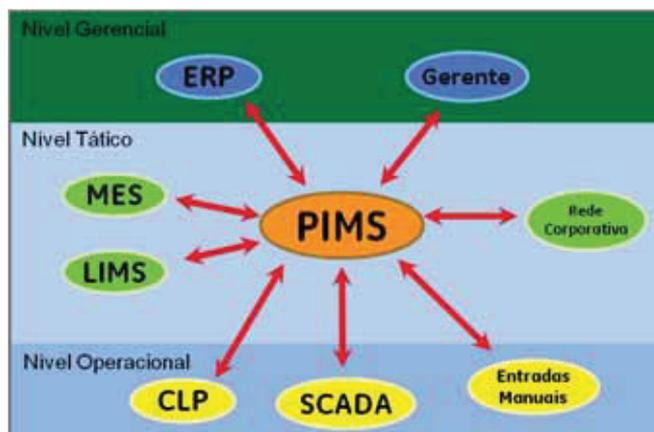


Figura 3 – Process Information Management System (PIMS)

A solução PIMS escolhida pela Transpetro foi a implementação dos softwares Proficy Historian e Proficy Portal, fabricados pela GE Intelligent Platforms e comercializados por seu distribuidor no Brasil, a Aquarius Software. Trata-se de um banco de dados industrial que oferece um sistema robusto para coletar, arquivar e distribuir grandes volumes de dados do chão de fábrica. O software lê e armazena dados do processo através da coleta de dados via protocolo OPC, coleta específica para o Proficy iFIX, arquivos CSV/XML ou interfaces personalizadas. Para garantir a disponibilidade das

informações, oferece recursos para coletar dados de fontes redundantes e armazenar dados localmente em caso de falha da comunicação com o servidor, para transmiti-los quando a conexão é reativada.

O InfoSCADA veio sanar algumas dificuldades que a Transpetro vinha enfrentando. Por exemplo: como os sistemas Scada são distribuídos geograficamente, não havia um local para centralizar os dados. Caso houvesse a necessidade da coleta de dados, era preciso solicitar ao técnico de operação ou de automação para preencher uma planilha e enviá-la à sede no Rio de Janeiro. A companhia também necessitava que os usuários corporativos tivessem acesso aos dados do Scada. Além disso, faltava um sistema para visualização geral da logística da Transpetro e, ainda, havia a dificuldade de acesso da equipe de manutenção aos dados históricos de longo prazo para análise de falhas.

Diante disso, foi necessária a implantação de uma ferramenta que trouxesse os dados dos sistemas supervisórios de campo, espalhados ao longo dos 49 terminais, para um único local, junto com os dados dos gasodutos e oleodutos, que estão no Rio de Janeiro, e também permitisse o acesso dos usuários da rede corporativa, sem colocar em risco a rede de automação dos terminais do Centro Nacional de Controle Operacional.

**Arquitetura**

A arquitetura da Transpetro (figura 4) em cada terminal e no Centro Nacional de Controle Operacional (figura 5) é composta por dois sistemas Scada (um *hot* e outro em *stand-by*), que estão conectados à rede intranet da Petrobras – RIC (Rede Interna Corporativa). O projeto previu a instalação de coletores de dados nesses dois sistemas Scada, seguida da interligação dessa rede através de roteadores com *firewall* e regras de segurança à rede corporativa; e, finalmente, a instalação de *data center* com historiadores centrais, coletando esses dados e fornecendo acesso via web através de servidores. Com isso, qualquer usuário corporativo autenticado e com autorização pode acessar o sistema de servidores web via rede corporativa, a partir de seu computador, e verificar os dados de processo, extrair relatórios, e obter todos os dados dos terminais da Transpetro.

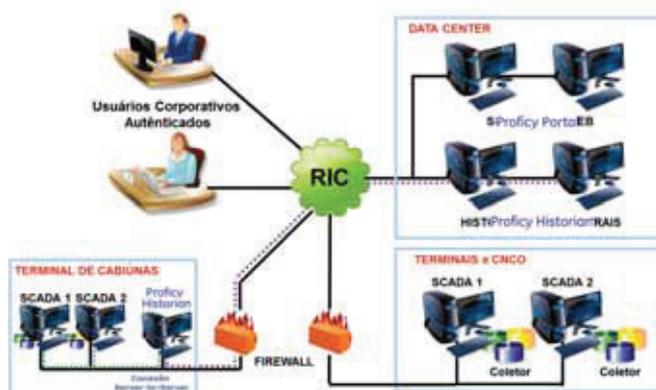


Figura 4 – Arquitetura do Projeto InfoSCADA para coleta de dados e acesso dos usuários corporativos



Figura 5 – Tela com dados de Oleodutos do Portal do Centro Nacional de Controle Operacional

Analisando as várias propostas do mercado, a Transpetro optou pelas soluções Proficy Portal e Proficy Historian, respectivamente o portal web e o coletor de dados da GE. Vários foram os motivos, mas o principal deles foi a facilidade permitida pela integração com o sistema supervisório Proficy iFIX, que é padrão na companhia. Não foi necessário instalar qualquer hardware adicional nos terminais: dentro da própria máquina onde roda o iFIX foi instalado o coletor de dados.

Interessante observar é o fato de que estão instalados coletores nos dois sistemas Scada (como já dito, um operando em *hot* e outro em *stand-by*), e o Proficy Historian pôde ser programado para reconhecer quem é o *hot* e quem é o *stand-by*, o que contribui para não haver perda de dados.

Outro aspecto a destacar é que o mecanismo de alta disponibilidade do Proficy Historian, o recurso Store & Forward, permite que, se a comunicação for perdida com o historiador, os dados fiquem arquivados localmente durante certo período, os enviando para o Proficy Historian quando a comunicação é restabelecida, garantindo a disponibilidade dos dados para os usuários.

A Transpetro instalou 114 coletores em 57 localidades. Os coletores são os responsáveis pela captura dos dados de interesse. Fazem a comunicação direta com o sistema de concentradores de informação e podem se comunicar diretamente com o SCADA. No núcleo da arquitetura estão os servidores, que possuem um banco de dados históricos que conseguem armazenar as atuais 80 mil tags historiadas da Transpetro em pouco espaço e em um tempo de pesquisa baixíssimo. A Transpetro consegue buscar dados registrados há seis meses em questão de segundos e gerar gráficos baseados em parâmetros de configuração e tempo de amostragem pré-estabelecidos. Na outra extremidade da arquitetura estão as aplicações clientes, ou seja, os consumidores que vão acessar esses dados. O atual perfil dos usuários do sistema inclui um administrador principal e mais três capacitados; 50 desenvolvedores de telas (colaboradores locais ou da sede devidamente treinados) e mais de mil usuários atualmente, quantidade que deve chegar a três mil com a democratização do acesso.

O Proficy Historian possui um coletor específico para o Proficy iFIX e isso foi importante durante a instalação, já que, além de uma configuração muito simples, informações como qual *tag* deve ser gravado, descrição e unidade de engenharia são replicadas automaticamente. O historiador lê toda a confi-

guração da base de dados do iFIX e identifica a configuração. Adicionalmente, os próprios coletores do Historian (OPC, iFIX e outros) gerenciam redundância de forma nativa: o servidor recebe os dados de dois provedores e seleciona qual dado deve ser aproveitado, de acordo com o provedor que está ativo. Esses recursos foram fundamentais para a Transpetro porque a companhia possui como padrão dois servidores iFIX em cada terminal (um par redundante).

O número de licenças de *tags* inicial foi 100.000. Esse número foi ampliado para 150.000 em setembro de 2012, para atender a cerca de 30 mil a 40 mil *tags* adicionais em função da entrada de 11 novas estações de compressão. O número de telas desenvolvidas atualmente é de 2.750 no Proficy Portal, cujo acesso tem capacidade de 100 usuários simultâneos (com programação *time-out* para cancelar usuários inativos e liberar licenças para novos), sendo que a conexão ao Proficy Historian permite igualmente 100 conexões concomitantes.

### Visualização de dados

Importante salientar que os dados podem ser acessados em relatórios e telas gráficas do Proficy Portal, por meio de um computador pelo Internet Explorer ou pelo FireFox (homologados pela Petrobras), ou a partir do Proficy Historian, que é o banco de dados, de duas formas: via uma consulta *query* OLE DB – o usuário tem que estar cadastrado no banco de dados com acesso à leitura – ou utilizando a ferramenta Microsoft Excel (figura 6), através de um plug-in.

Trata-se de um *add-in* oferecido pelo Proficy Historian, que é instalado no Excel e que permite fazer a conexão com o banco de dados. Ele possibilita, diretamente no Excel: procurar por *tags* do servidor; atualizar valores em tempo real; criar relatórios; criar gráficos históricos ou de tendências; realizar análises estatísticas dos dados, etc., além de permitir acesso aos dados de acordo com o perfil do usuário.

Na verdade, nem todos os usuários que têm acesso ao Proficy Portal têm acesso ao Proficy Historian via Microsoft Excel, cujo acesso é mais restritivo e muito mais utilizado pelos usuários de manutenção e de processo em operações técnicas e de engenharia. A ideia do acesso ao Proficy Historian por meio do Microsoft Excel é a possibilidade do usuário fazer uma busca dinâmica e criar seus próprios relatórios instantaneamente.

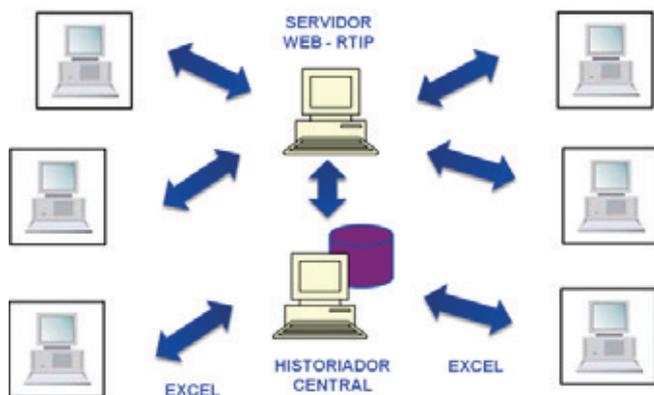


Figura 6 – Acesso ao Proficy Historian através do Microsoft Excel

### Terminal de Cabiúnas

Durante o processo de implantação do InfoSCADA, surgiu uma necessidade extra. Para o Terminal de Cabiúnas – que é o maior polo processador de gás natural localizado em Macaé/RJ – foi necessária uma expansão de servidores e, com isto, adotar um historiador local, exclusivamente para armazenamento local de dados.

O Terminal de Cabiúnas estoca e transfere aproximadamente 15% do petróleo, processando parte do gás natural produzido na Bacia de Campos. Sua capacidade de processamento é de 19,7 milhões de m<sup>3</sup>/dia de gás e 4,5 mil m<sup>3</sup>/dia de condensado de gás. É composto por três URLs (Unidade de Recuperação de Líquidos), três UPCGNs (Unidade de Processamento de Condensado de Gás Natural) e uma URGN (Unidade de Resfriamento de Gás Natural).

Devido à grande quantidade de pontos, era preciso contar com um banco de dados dedicado de maior porte para fazer a comunicação. A arquitetura do Proficy iFIX no Terminal de Cabiúnas é de seis pares de servidores Scada, com 70 clientes e três terminais Server, com licença de 10 em cada para acesso remoto, totalizando hoje em torno de 48 mil *tags*, somando todos esses seis pares.

Os servidores iFIX enviam seus dados para o Proficy Historian, que atua como servidor local, fornecendo dados para as estações de operação de Cabiúnas, e é feita uma conexão *server-to-server* do Historian de Cabiúnas para o Historian de PIMS do InfoSCADA.

Os benefícios dessa solução em Cabiúnas se mostraram bastante positivos, especialmente porque agora a quantidade de dados de instrumentação inteligente é muito maior do que simplesmente os dados de processo em si. Os dados de equipamentos são muito mais volumosos até do que os próprios dados do processo.

### Aplicação de sucesso: manutenção

Uma das áreas que tem colhido grandes benefícios com a implantação do InfoSCADA é a manutenção. Antes do acesso ao novo sistema, os dados só podiam ser acessados pelo sistema operacional do CNCO, ou seja, para se obter os dados e realizar algum acompanhamento das variáveis – como pressão, vazão e temperatura dos pontos notáveis – era preciso solicitar aos operadores do CNCO a base de dados ou um *trend* para realizar o estudo, e ainda ligar para o CNCO para obter o status de alguma variável. Isto inclusive não permitia, em alguns casos, a atuação preventiva da manutenção das bases operacionais.

Como dito anteriormente, as Gerências de Malhas indicaram técnicos para serem treinados como desenvolvedores, sendo que as telas eram desenvolvidas em conjunto com a equipe do CNCO. Na medida em que as telas foram sendo desenvolvidas, os usuários eram informados e já passavam a utilizá-las como referência.

O fato de todo o sistema já disponibilizar os dados das variáveis de campo na base de dados do CNCO foi uma

facilidade para o desenvolvedor, que apenas solicitava o cadastro, “historiava as variáveis”, os dados e, em seguida, as variáveis estavam disponíveis para implementação das telas.

O InfoSCADA é hoje uma das melhores ferramentas para acompanhamento da manutenção, bem como para otimização do planejamento da manutenção. As bases operacionais da Transpetro se antecedem aos problemas fazendo uso das informações disponibilizadas pelo sistema.

Diariamente, as bases operacionais fazem uma varredura em todos os pontos monitorados, verificando as variáveis e programando técnicos para atuarem, quando são identificadas anormalidades. Com isso, diminuiu-se o risco de falha de entrega aos clientes e também o número de atendimentos fora do expediente administrativo, o que muitas vezes gerava impactos na programação do dia seguinte.

Os gasodutos são 100% operados pelo Centro Nacional de Controle Operacional. Não existe qualquer supervisor no campo. Dessa forma, quando o técnico de manutenção ia ao ponto de entrega (uma estação onde a pressão do duto é reduzida e é feita a entrega do gás para o distribuidor local), desconhecia os dados dos dispositivos daquele ponto de entrega. Para facilitar o trabalho, a equipe de campo de manutenção desenvolveu uma tela (figura 7) idêntica à utilizada no CNCO, incluindo os dados adquiridos do InfoSCADA. Com isso, agora para saber o status dos sinais no ponto de entrega, o técnico de manutenção, por meio de um notebook com comunicação 3G e um *token* para acesso à rede corporativa da Petrobras, acessa o portal do InfoSCADA e visualiza todos os dados on-line em campo.

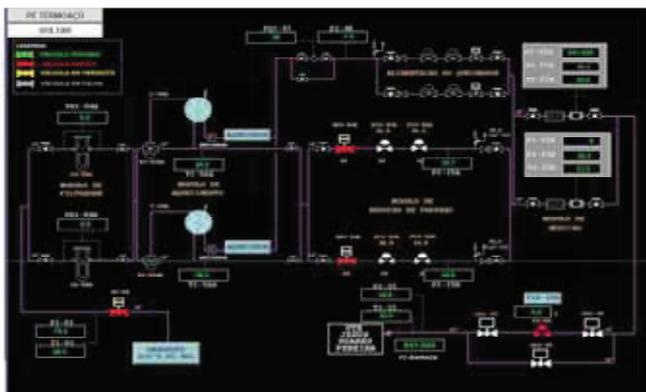


Figura 7 – Uma das telas desenvolvidas pela equipe de manutenção

### Conclusões

Resumidamente, um dos principais ganhos para a Transpetro foi conseguir converter os dados on-line em dados históricos, que podem ser usados futuramente. O potencial de utilização dos dados históricos é gigantesco, especialmente no que se refere a análises de operações ou produtos específicos. O InfoSCADA é um exemplo concreto da integração dos mundos da Tecnologia da Informação e da Tecnologia de

Automação.

Os benefícios alcançados pela Transpetro com o desenvolvimento e a implantação do InfoSCADA, utilizando o Proficy Portal e o Proficy Historian, incluem:

- Visualização geral de todos os oleodutos, gasodutos e terminais em um único servidor de dados, permitindo ver toda a logística da Transpetro em um único sistema.
- Consolidação de informações para otimização da logística (especialmente quantidades em oleodutos e gasodutos).
- Acesso aos dados de campo em tempo real a partir da rede corporativa da Petrobras.
- Análise gráfica de dados por longos períodos de tempo.
- Cálculos de índices de eficiência do processo para acompanhamento.
- Segurança: perfis de acesso aos dados, sincronização de senhas com o domínio e acesso às telas e aos *tags* de acordo com o perfil de acesso do usuário.
- Baixo custo de aquisição e manutenção do sistema comparado a outros softwares.
- Compatibilidade com sistemas Scada iFIX utilizados nos Terminais e Estações de Compressão, não sendo necessário aquisição de hardware no campo.
- Facilidade de capacitação de desenvolvedores de telas (em treinamento de oito horas apenas).

Futuramente, a Transpetro pretende integrar, além do terminais, oleodutos e gasodutos, também os dados dos navios petroleiros ao InfoSCADA, onde serão necessários outros tipos de coletores e que já estão em testes.

Igualmente a companhia prevê a ampliação dos hardwares servidores Historian e a integração de outros sistemas que façam uso dos dados armazenados no InfoSCADA.

### Agradecimento

Registro especial de reconhecimento às contribuições de Rodrigo Henrique da Silva e Roberto Lima Santos pelo importante apoio na elaboração deste artigo, especialmente no tocante aos benefícios obtidos pela implantação do InfoSCADA na área de manutenção.

### Referências:

- PETROBRAS TRANSPORTE SA. – <http://www.transpetro.com.br>.
- OPC Foundation – <https://opcfoundation.org/about/opc-technologies/opc-classic/>
- Gartner – <http://www.gartner.com/it-glossary/>
- GE Intelligent Platforms Proficy Historian Getting Started Guide
- GE Intelligent Platforms Proficy Real Time Information Portal Getting Started Guide