

## ESTUDO E APLICAÇÃO DO *SOFTWARE PI SYSTEM* NO ARMAZENAMENTO E MONITORAMENTO DE DADOS ORIUNDOS DE UM SIMULADOR DE PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS

Mário Gomes; Heleno Bispo

1 Universidade Federal de Campina Grande, mario.engquimica@gmail.com

2 Universidade Federal de Campina Grande, heleno.bispo@eq.ufcg.edu.br

### Introdução

O *PI System* é uma ferramenta que permite o armazenamento e monitoramento em tempo real de dados oriundos de diversas fontes, sendo estas físicas ou simuladas, que são convertidos à linguagem do *PI System*. A partir dessas informações, é possível então fazer diversas análises à nível operacional ou gerencial. Dentro do ambiente industrial, o *PI System* consiste ainda em uma importante e eficaz ferramenta quanto à compactação de dados, de forma a ser configurado para armazenar os pontos necessários que representem satisfatoriamente os dados do processo.

O *PI System* é composto basicamente por 3 componentes: O primeiro componente consiste no *PI Server*, sendo este um *software* que opera em ambiente servidor do *Windows (Windows Server)*. Um segundo componente consiste no *PI Interface*. O terceiro componente consiste nas ferramentas clientes (*PI Clients*), que consistem em ferramentas de visualização, apresentando, em tempo real, as informações de interesse recebidas pelos dois componentes anteriores em forma de tabelas, gráficos e outros recursos visuais para o usuário final, que o usará para o monitoramento e investigação dos dados. Algumas dessas ferramentas clientes são o *PI DataLink*, *PI Process Book* e *PI Coresight*.

O elemento inicial desse processo consiste em uma fonte de dados (*Data Source*), que representa qualquer tipo de informação de interesse que pode ser mensurada nos mais diversos formatos de dados. Este pode ser um parâmetro qualquer de um equipamento como o *status*, temperatura, ou pressão, e até mesmo medidas de objetos inseridas manualmente, como as relacionadas ao seu dimensionamento, etc.

Os componentes *PI Interface* e *PI Server* objetivam de forma conjunta então permitir o armazenamento e encaminhamento dos dados oriundos da fonte de dados para posterior visualização com as ferramentas clientes. Especificamente, a função do *PI Interface* consiste em tornar o formato ou linguagem dos dados da fonte de dados adequada e compreensível pelo *PI Server*, onde os dados serão armazenados.

O *PI Data Archive Server*, consiste em uma ferramenta de armazenamento e recuperação de dados, tornando-os disponíveis para uso. Apresenta uma eficiente comunicação com a *Interface*, por possuir uma linguagem de máquina eficaz. Porém esta não apresentava uma linguagem amigável para o usuário final. Dessa forma foi formulada uma nova ferramenta: o *PI AF Server*, que consiste em um recurso organizacional com suporte para análises e cálculos, que possui uma linguagem mais agradável e clara ao usuário, na qual essa informação agora mostra-se contextualizada.

O *PI System* na sua totalidade inclui o *PI Data Archive Server*, *PI Asset Framework Server (PI AF Server)* e ferramentas relacionadas como o *PI SMT (System Management Tools)*, *PI System Explorer*, *PI*

*Builder*. Estas ferramentas permitem a configuração, análise e visualização dos dados no *PI Data Archive* e *PI AF*.

## Metodologia

Com o objetivo de apresentar e avaliar o funcionamento das ferramentas componentes do *PI System*, além dos passos a serem seguidos para sua utilização, o *PI System* foi aplicado à uma simulação de uma coluna de destilação multicomponente construída no simulador de processo comercial *Aspen*®.

O modelo foi construído a partir de um exemplo disponível na literatura (FINLAYSON, 2006), que consiste em uma coluna de destilação multicomponente, composta por 26 estágios, sendo o estágio 10, o referente a alimentação. Envolve os seguintes hidrocarbonetos: Propano, i-Butano, n-Butano, i-Pentano e n-Pentano. O objetivo do processo consiste na separação do componente mais leve (Propano) da mistura, sendo este o produto de interesse, que é obtido a partir da corrente de topo da coluna. Importante mencionar que o sistema de refluxo da coluna é representado de forma desacoplada, sendo composto pelo trocador de calor (condensador), um vaso *flash* e uma bomba.

De forma a obter e trabalhar com o comportamento dinâmico do modelo, este foi transportado para o *Aspen Dynamics*®. Nele foi inserido um elemento que propicia a ocorrência de pequenos distúrbios periódicos de magnitudes randômicas dentro de um intervalo da variável definido pelo usuário. Este foi usado para se obter uma constante modificação das variáveis do processo, de forma a serem observadas e analisadas tanto no supervísório desenvolvido no *Wonderware*®, quanto nas ferramentas clientes do *PI System*. Foram também inseridas 6 estruturas de controle no processo.

As informações de interesse do processo referentes à simulação dinâmica construída no *Aspen Dinamics*® são associadas ao *Wonderware*®, a partir da criação de *Tags*. O *Wonderware*® atua então, nesse processo, como uma ferramenta *OPC Server*. Esses mesmos pontos são usados na construção do supervísório na própria ferramenta *Wonderware*®. A partir da criação das *Tags*, *PI Points* são criados no *PI System*. Uma das maneiras de se fazer esse procedimento consiste no uso do recurso *Point Builder* no *PI System Explorer* (PSE). Esses pontos são então associados as *Tags* criadas no *OPC Server* do *Wonderware*®. Nesse momento os pontos já estão se comunicando e sendo armazenados no *PI Data Archive*. Estes *PI Points* podem então ser explorados e utilizados na construção da representação hierárquica do processo no *AF Server*, na qual os atributos associados aos *Assets* criados são linkados com os *PI Points* já existentes e armazenados no *PI Data Archive*. Esses pontos também podem ser explorados pelas ferramentas clientes do *PI System* como o *Coresight* e *Process Book*.

## Resultados e discussão

Foi construído o supervísório desenvolvido no *Wonderware*®. Nele são apresentadas as informações referentes as variáveis dos controladores usados, sendo estas os *setpoints*, variáveis manipuladas (MV) e variáveis controladas (OP), o perfil de temperaturas de alguns dos pratos da coluna de destilação, níveis do *sump* e do vaso de refluxo, e, quando selecionada, as composições e fluxos molares das correntes associadas às válvulas, além de sua porcentagem de abertura. Apresenta, por fim, uma estrutura de forma a auxiliar a visualização de variáveis e equipamentos componentes do processo.

Foi realizada também a estruturação de *Assets* desenvolvida no *PI System Explorer*, de forma a representar

o processo e seus componentes e informações, para permitir ao usuário uma melhor visualização dos dados do processo. A partir da ferramenta utilizada é possível visualizar os valores correspondentes aos *PI Points* atuais armazenados no *PI Data Archive*, e importantes informações, como o servidor associado (*Server*), o instante de tempo da coleta (*timestamp*) e seu valor.

Foram apresentados os *mappings* criados, sendo esses associados e necessários na utilização de recursos como o *Coresight* e *Buffering*. As identidades, parte da configuração necessária para a comunicação e uso de recursos como o *buffering* e *Coresight*. Os *Trusts*, na qual se inclui aquele necessário para a comunicação da *Interface* para *OPC DA*, requerendo informações da máquina como o nome, IP e máscara de rede.

Foram apresentados os *Displays* criados para: o monitoramento do perfil de temperatura de pratos específicos da coluna de destilação, além do nível de líquido presente no *Sump*, o monitoramento dos fluxos e composições molares dos componentes da correntes de alimentação e correntes finais do processo, incluindo aquela do nosso produto de interesse, o Propano, o monitoramento do nível do vaso de refluxo, o monitoramento dos controladores e suas variáveis. Todos os valores mostrados estão associados aos *PI Points* oriundas da fonte de dados, variando então periodicamente. O elemento associado ao nível do *sump* consiste em um recurso dinâmico, que varia de acordo com seu valor. A ele pode ser associado um recurso multi-estágio, por exemplo.

Foi apresentada uma das funcionalidade da ferramenta cliente do *Coresight*, que permite a visualização via *browser* de *internet* dos *Displays* desenvolvidos no *PI Process Book*. Foi apresentada também a tela inicial do *Coresight*, onde é possível a visualização dos *Displays* disponíveis e outras funcionalidades da ferramenta, que não se limita à visualização, mas também permite ao usuário a criação de *Displays*, assim como o *PI Process Book*. A visualização de parâmetros dos dados dentro de um intervalo de tempo escolhido, como valor médio, valores máximo e mínimos e desvio-padrão também é possível e apresentada. O intervalo de tempo pode ser escolhido pelo usuário, da mesma forma que é possível a visualização de dados passados, como dias e semanas anteriores.

## Conclusões

Foi realizada de forma satisfatória a utilização da ferramenta à uma simulação de uma coluna de destilação multicomponentes, trabalhada nas plataforma do *Aspen Plus*<sup>®</sup> e *Aspen Dynamics*<sup>®</sup>, com o objetivo de mostrar e avaliar algumas das funcionalidades disponíveis na ferramenta do *PI System*.

**Palavras-Chave:** *PI System*; Monitoramento de dados; Simulação dinâmica.

## Referências

FINLAYSON, B. A. *Introduction to Chemical Engineering Computing*. Seattle, Washigton: Wiley, 2006.

*Building PI System Assets and Analytics with AF, Student Workbook Version 2016 A*. 278 Pág, 2016.

*Configuring a Simple PI System. OSisoft Online Course*, 2015.