

***Building PI System Assets and Analytics  
with PI AF***

***Versão 2018A***



# Índice

1.	Fundamentos do PI System .....	1
1.1	O que é um PI System? .....	1
1.2	Elementos básicos do PI System .....	6
1.3	Tempo e o PI System .....	10
2.	Introdução ao Asset Framework .....	15
2.1	Servidor do PI AF .....	Error! Bookmark not defined.
2.2	Componentes do PI System Explorer .....	17
2.3	Conectando a um PI System .....	21
2.4	Encontrando Dados .....	24
3.	Descrição detalhada do PI AF .....	27
3.1	O que o Asset Framework (AF) faz por mim? .....	27
3.2	Apresentação de elementos e atributos .....	29
4.	Modelando e organizando os ativos .....	55
4.1	Começando a criar uma estrutura do PI AF .....	55
4.2	Estilos de abordagem para o design de ativos .....	55
4.3	Como organizar os elementos do PI AF em hierarquias .....	58
4.4	Usando os recursos de importação e exportação no PSE .....	66
5.	Visualização de dados .....	68
5.1	Visualizando os dados do PI AF no PI Vision .....	68
5.2	Display de Elemento Relativo do PI ProcessBook .....	75
5.3	Símbolos baseados no PI AF em PI ProcessBook (opcional) .....	78
5.4	PI DataLink .....	82
6.	Adicionando análises aos ativos .....	95
6.1	Visão geral das opções de cálculo do PI AF .....	96
6.2	Referência de fórmula .....	98
6.3	Modos de recuperação de valores .....	99
6.4	PI Analysis Service: análises de expressões .....	110
6.5	Análise Rollup .....	133
6.6	Visualizando os resultados do cálculo no PI Vision .....	140
7.	Rastreando eventos importantes .....	142
7.1	Monitorando períodos de inatividade da produção .....	143
7.2	Utilizando event frames .....	161
7.3	Monitorando períodos de excursão da produção .....	176
7.4	Event frames no PI Vision .....	181
8.	Como aproveitar ao máximo as funcionalidades do PI AF .....	186

8.1	Segurança do objeto do PI AF .....	186
8.2	Propriedades do atributo do PI AF.....	200
8.3	Design de template avançado do PI AF.....	204
8.4	Dados futuros e do PI AF (opcional).....	225
9.	Comunicando eventos importantes .....	233
9.1	Apresentando o Notifications.....	233
9.2	Entregando os eventos .....	236
9.3	Configurando as notificações .....	241
9.4	Como formatar as informações de envio .....	253
9.5	Reconhecendo notificações .....	258
9.6	Adicionando contatos .....	264
9.7	Como enviar o Notifications por meio de um serviço Web.....	274
9.8	Exercício – Notificações da ABC Mining Company .....	279
10.	Práticas recomendadas do PI AF.....	281
11.	Exercício final .....	284
11.1	Modelando um parque eólico no PI AF .....	284
12.	Seção da solução do exercício .....	288
12.1	Configuração de aprendizagem com base no Azure (VLE).....	288
12.2	Solução do exercício: como aplicar a sintaxe de análise de expressão .....	289
12.3	Solução do exercício: ABC Mining Trucks .....	290
12.4	Solução: como importar dados de um arquivo do Excel em uma tabela do PI AF .....	299
13.	Recursos .....	302
13.1	Opções de Treinamento .....	302
13.2	Comunidade OSIsoft .....	303
13.3	Suporte técnico .....	304
13.4	Outras perguntas .....	305
14.	Versões de software usadas neste documento .....	306
15.	Apêndice A Parâmetros de substituição.....	307
16.	Revision History .....	309

# 1. Fundamentos do PI System

## 1.1 O que é um PI System?

### Objetivos

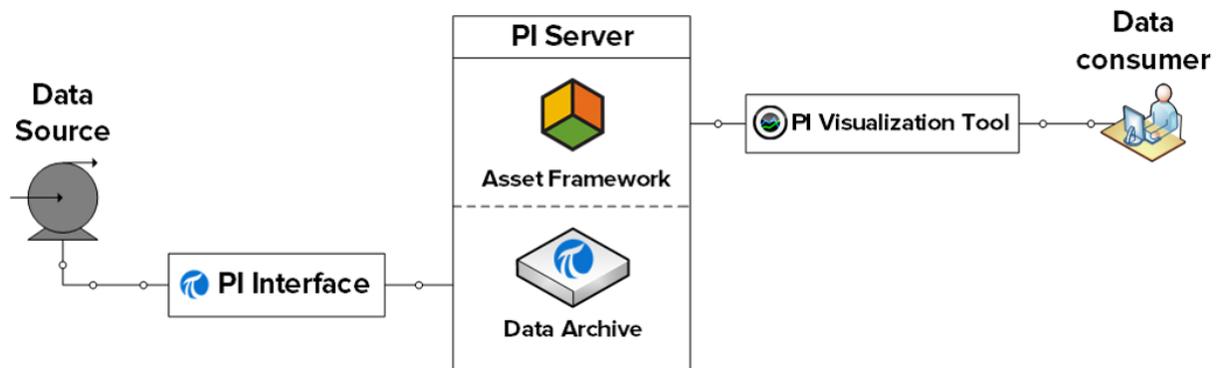
- Definir os componentes de um PI System.
- Desenhar um diagrama da arquitetura de um PI System.

### 1.1.1 Descrição do PI System

O PI System coleta, armazena e gerencia dados de sua planta ou de seu processo. Suas fontes de dados podem ser conectadas a um ou mais nós de interface do PI. Os nós de interface do PI coletam dados das fontes de dados e armazenam-nos no PI Data Archive.

O PI Asset Framework (AF) organiza e refina os dados. Os usuários consomem os dados com uma das ferramentas do PI Visualization Suite (PVS), como o PI Vision.

O diagrama a seguir mostra os componentes de um PI System simples:



## 1.1.2 Componentes do PI System

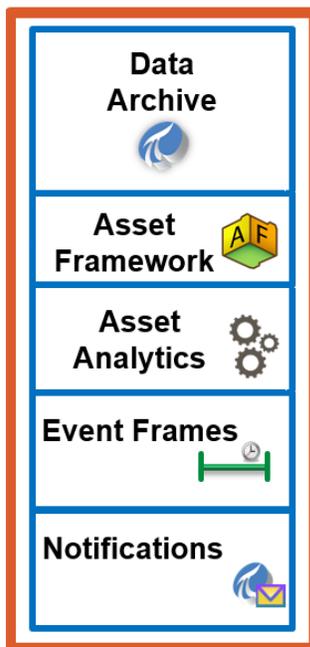
Veja com mais detalhes os componentes que constituem o PI Server:

### PI Data Archive

O PI Data Archive é um componente do PI Server que oferece armazenamento e arquivamento eficientes de dados de séries cronológicas, possibilitando a recuperação de dados de alto desempenho por software cliente.

**Nota:** antigamente, o PI Data Archive era chamado de "PI Server".

## PI Server



### Asset Framework

O PI Asset Framework (PI AF) é um repositório único para modelos, hierarquias, objetos e equipamentos baseados em ativos. Ele integra, contextualiza, refina, referencia e analisa detalhadamente dados de várias fontes, incluindo um ou mais PI Data Archives e fontes diferentes do PI, como bancos de dados relacionais externos.

### Asset Analytics

Um recurso do PI AF usado para criar e gerenciar análises. As análises leem os valores dos atributos do PI AF, efetuam cálculos e gravam os resultados em outros atributos ou criam event frames.

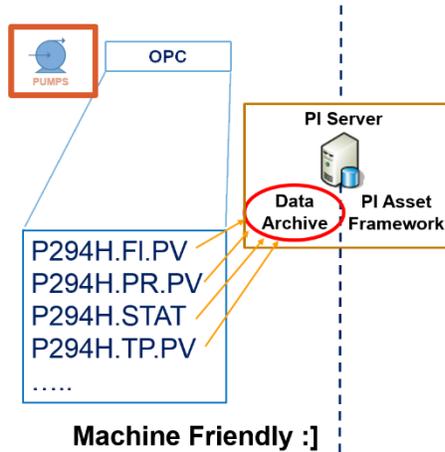
### Event frames

Os event frames ajudam a capturar, rastrear, comparar e analisar processos importantes ou eventos de negócios e seus dados relacionados por um período cíclico. Eles representam ocorrências no processo sobre as quais se deseja saber mais, por exemplo, inatividade do ativo, desvios do processo, inicialização ou desligamento do equipamento, desvios ambientais, bateladas de monitoramento do produto, execuções de produto ou turnos dos operadores.

### Notificações

O PI System pode enviar notificações aos usuários ou sistemas quando eventos importantes ocorrerem. Você pode configurar as condições que definem esses eventos e especificar as notificações para eles, incluindo os destinatários e as ações a serem tomadas, como o que fazer quando um destinatário estiver indisponível. No seu funcionamento normal, o PI System detecta os eventos especificados, gera e envia automaticamente notificações para eles.

### 1.1.3 Facilidade de uso: máquina vs humanos no PI System



#### Por máquina:

- Interfaces e conectores do PI
- PI Data Archive
- Tags do PI

#### Interfaces e conectores do PI

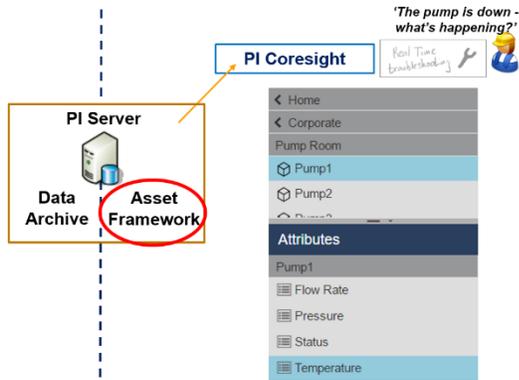
As Interfaces do PI coletam dados de fontes de dados externos, fornecendo dados em tempo real e tolerantes a falha ao PI System.

Os conectores do PI são semelhantes às interfaces do PI. Eles coletam dados de sensores e sistemas de controle. Diferentemente das interfaces, eles também criam automaticamente um modelo de PI Asset Framework (AF) para o seu ativo. (Nesse caso, eles também são fáceis de usar por humanos).

#### Tags do PI

Um ponto de armazenamento único para os dados do PI System. Ele é simplesmente um único ponto de medição. Uma tag do PI representa um único fluxo de dados nomeado vindo de um instrumento, dispositivo ou sensor (-> dados de séries cronológicas).

**Nota:** uma tag do PI é o mesmo que um **PI Point**.



Human Friendly :)

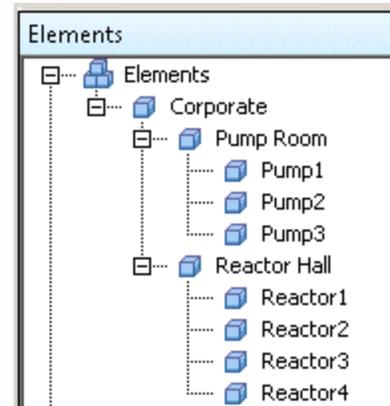
**Por humanos:**

- PI Asset Framework
- Ativos e atributos
- Ferramentas de visualização

**Ativos**

No PI AF, o equipamento e os processos a serem monitorados são chamados de *ativos*. Um ativo representa um componente físico ou lógico de um processo. Alguns exemplos de ativos incluem escritórios da empresa, instalações e equipamentos.

Os ativos são configurados no PI AF como *elementos*. A representação do PI AF de todos os ativos e processos em conjunto é denominada um modelo de ativo, que é uma estrutura hierárquica.



**Atributos**

Um *atributo* representa uma propriedade exclusiva associada a um ativo.

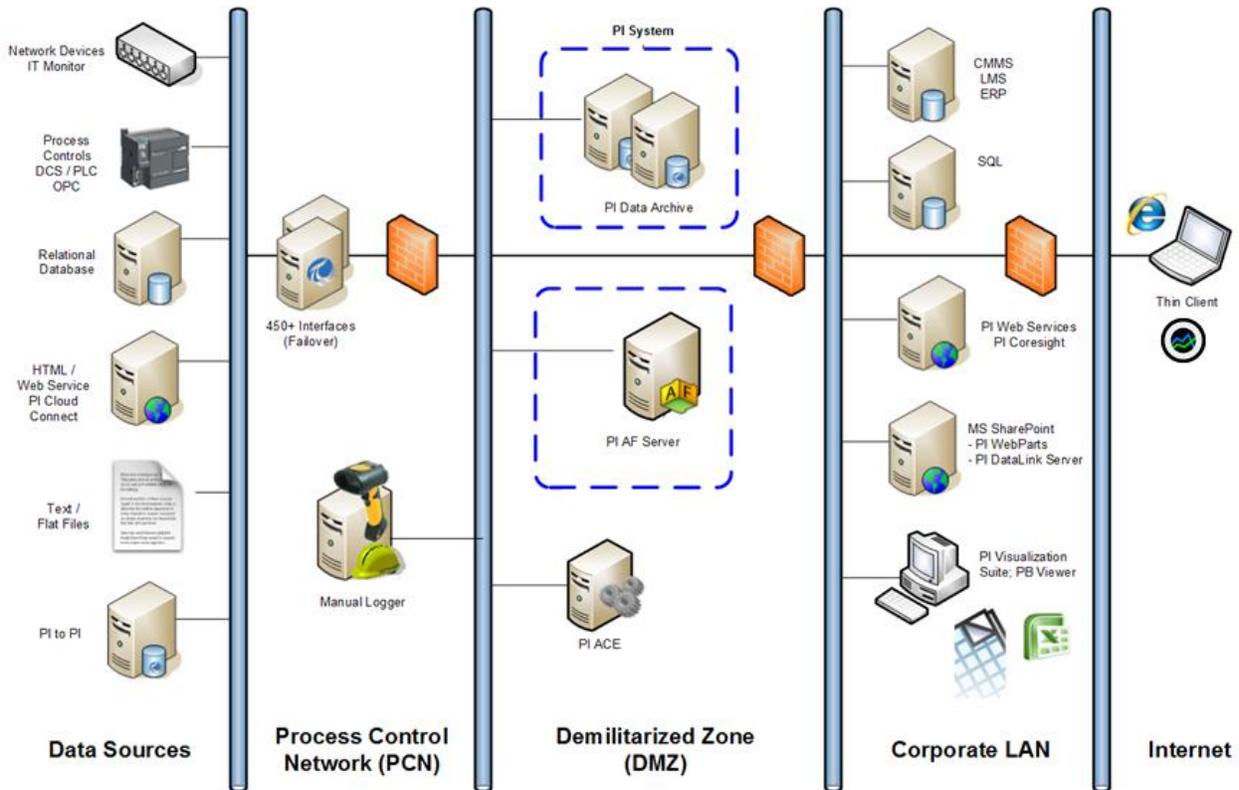
Name	Value	Data Reference
AdHoc Pressure Trend	<a href="http://pisup2015/coresight/#/displays/AdHoc?D...">http://pisup2015/coresight/#/displays/AdHoc?D...</a>	URI Builder
Electrical Current	1 A	Formula
Flow Rate	93.07056 m3/h	PI Point
Manufacturer	Superflux Ltd.	<None>
Nominal Power	220 W	Table Lookup
Pressure	2 psi	PI Point
Pump Location	Pump Room	String Builder
Status	Active	PI Point
Temperature	89.8013 °C	PI Point

Attributes for Pump1

Os atributos podem manter valores simples que representam informações fixas, como o fabricante de uma bomba. Eles também podem fazer referência a uma tag do PI, uma fórmula, um valor de um banco de dados relacional ou a uma tabela interna do PI AF, entre outros.

### 1.1.4 Arquitetura de um PI System típico

Algumas vezes, a arquitetura pode ser muito simples. Alguns clientes têm apenas uma ou duas interfaces do PI que transmitem dados para um PI Data Archive, de onde os dados podem ser utilizados por vários aplicativos. Veja abaixo um exemplo de um PI System totalmente desenvolvido, que inclui a maioria dos produtos da OSIsoft amplamente utilizados.

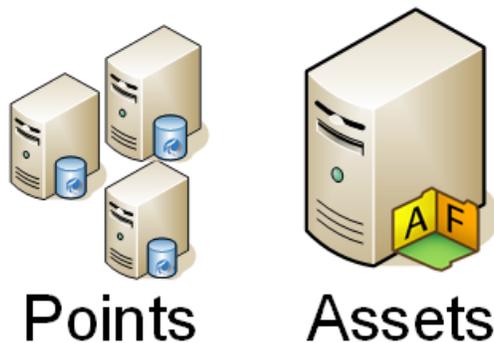


No diagrama acima, são exibidos dois computadores do PI Data Archive para representar um **coletivo do PI Data Archive**. Um coletivo é uma configuração de diversos servidores que agem como um PI Data Archive lógico no seu PI System para fornecer alta disponibilidade (HA), recuperação de desastres, distribuição de carga e maior escalabilidade. Um coletivo consiste em um servidor primário e um ou mais servidores secundários.

Consulte o artigo KB00634 — Opções de alta disponibilidade (HA) para PI Asset Framework (PI AF) para obter mais informações sobre as opções de alta disponibilidade para o PI Asset Framework.

**Nota:** em segurança de computadores, uma zona desmilitarizada, nomeada em homenagem ao uso militar do termo e normalmente abreviado como DMZ; também conhecida como Zona de gerenciamento de dados, Zona demarcada ou Rede de perímetro, é uma sub-rede física ou lógica que contém e expõe serviços externos de uma organização a uma rede não confiável maior, geralmente a Internet. A finalidade de uma DMZ é adicionar uma camada extra de segurança à rede local (LAN) de uma organização; um invasor externo só tem acesso ao equipamento no DMZ, não em toda a rede. [Referência: <http://en.wikipedia.org>]

## 1.2 Elementos básicos do PI System



### 1.2.1 Propriedades da tag

As tags do PI Data Archive têm um conjunto de propriedades que as definem (essas propriedades são chamadas de atributos da tag). Algumas propriedades comuns são definidas nos parágrafos a seguir.

#### Point Name

Trata-se de um nome exclusivo usado para criar pontos para armazenamento no PI Data Archive. Exemplos: P294H.FI.PV, M03\_E1P1\_MOTDRV1202\_RUNSTAT

#### Descriptor

Esta é a descrição compreensível da tag do PI Data Archive. O descritor é geralmente um critério de pesquisa, já que o nome da tag nem sempre é intuitivo. Frequentemente, o nome da tag é um tipo de convenção abreviada, e o descritor captura o "nome completo".

#### Point source

As tags podem ser relacionados às suas interfaces que coletam os dados por um atributo da tag denominado *pointsource*. O agrupamento por point source permite que todas as tags associadas a um determinado dispositivo sejam identificadas pela pesquisa de todas as tags de um determinado point source. Isso pressupõe que o usuário conheça os point sources utilizados e que não serão verdadeiros em algumas situações.

#### Point type

Esse é o atributo que especifica o tipo de dados para os valores armazenados em uma tag. Os tipos de tags possíveis são:

int16, int32, float16, float32, float64, digital, string, BLOB, timestamp

## 1.2.2 Tipos de referência de dados de atributos

Os atributos representam uma propriedade exclusiva associada a um ativo. O *Tipo de referência de dados* de um atributo define de onde obter os dados para o atributo. Existem os seguintes tipos de referência de dados:

-  Tag do PI
-  Matriz de tag do PI
-  Fórmula
-  Pesquisa de tabela
-  String Personalizado
-  URI Builder

**Nota:** <none> significa que existe um valor estático para esse atributo.

### Tipos de referência de dados (exemplos de configuração)

PI Point	\\MyPIDataArchiveServer\sine
PI Point Array	\\MyPIDataArchiveServer\Point.1  Point.2 Point.3
Table LookUp	SELECT Density FROM [Material Specifications] WHERE MaterialID = @Product
String Builder	"%Attribute% value is"
Formula	D=Density;V=Volume;[D*V]
URI Builder	https://MyDataServer.int:443/Coresight#/displays/AdHoc?DataItems=\\pisrv1\Tanks\Tank1 Level &Mode=Kiosk

### 1.2.3 Atividade direcionada - definição de ativos: tipos de referência de dados



Assista ao que o instrutor está fazendo ou siga as mesmas etapas junto com ele para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção.

#### Descrição do problema

Identifique o tipo de referências de dados do atributo no servidor do PI AF.

Name	Value	Data Reference
AdHoc Pressure Trend	<a href="http://pisup2015/coresight/#/displays/AdHoc?D...">http://pisup2015/coresight/#/displays/AdHoc?D...</a>	URI Builder
Electrical Current	1 A	Formula
Flow Rate	93.07056 m3/h	PI Point
Manufacturer	Superflux Ltd.	<None>
Nominal Power	220 W	Table Lookup
Pressure	2 psi	PI Point
Pump Location	Pump Room	String Builder
Status	Active	PI Point
Temperature	89.8013 °C	PI Point

Attributes for Pump1

#### Perguntas

Identifique os tipos de referência de dados correspondentes dos atributos a seguir:

1. **Nominal Power (Potência Nominal):** há uma lista com as pressões nominais de todas as bombas da sala de bombas, e as informações podem ser lidas na lista.

\_\_\_\_\_

2. **Flow Rate (Fluxo):** recebe medidas atuais da fonte de dados. Há uma tag relacionada no PI Data Archive.

\_\_\_\_\_

3. **Pump Location (Localização da Bomba):** especifica o local da bomba. O local corresponde ao nome do elemento pai

\_\_\_\_\_

4. **Electrical Current (Corrente Elétrica):** corrente máxima da bomba. A corrente elétrica de uma bomba é calculada a partir da potência nominal da bomba e da tensão (220 V).

\_\_\_\_\_

5. **Manufacturer (Fabricante):** marca da bomba. Essas informações nunca mudam.

\_\_\_\_\_

6. **AdHoc Pressure trend (gráfico sob demanda da Pressão):** vínculo ao PI Vision com os parâmetros para especificar o elemento e o atributo e o horário de início e final da tendência. \_\_\_\_\_

## 1.3 Tempo e o PI System

### Objetivos

- Definir as abreviaturas de horários do PI System.
- Definir as expressões de tempo do PI System.
- Introdução aos dados futuros.
- Explicar como o PI System processa fusos horários e o horário de verão (DST).

É possível usar uma sintaxe especial, denominada horário do PI System, para especificar entradas para timestamps e intervalos de tempo. O horário do PI System usa abreviações específicas, que podem ser combinadas para criar expressões de tempo.

#### 1.3.1 Abreviaturas de horário do PI System

Ao especificar um horário do PI System, podem-se usar abreviaturas específicas que representem unidades de tempo e tempos de referência.

Abreviação	Unidade de tempo
s	segundo
m	minuto
h	hora
d	dia
w	semana
mo	mês
y	ano

Para especificar unidades de tempo, é possível especificar a abreviatura, a unidade de tempo inteira ou a versão pluralizada da unidade de tempo, como s, second ou seconds. Deve-se incluir um valor válido a qualquer unidade de tempo. Ao especificar segundos, minutos ou horas, pode-se especificar um valor fracionado, Você não pode especificar valores fracionados para outras unidades de tempo.

Abreviação	Completa	Hora de referência
*		Hora atual.
T	today	00:00:00 (meia-noite) do dia atual
y	yesterday	00:00:00 (meia-noite) do dia anterior
sun	Sunday	00:00:00 (meia-noite) do último domingo
mon	Monday	00:00:00 (meia-noite) da última segunda-feira

Abreviação	Completa	Hora de referência
tue	Tuesday	00:00:00 (meia-noite) da última terça-feira
wed	Wednesday	00:00:00 (meia-noite) da última quarta-feira
thu	Thursday	00:00:00 (meia-noite) da última quinta-feira
fri	Friday	00:00:00 (meia-noite) da última sexta-feira
sat	Saturday	00:00:00 (meia-noite) do último sábado
YYYY		00:00:00 (meia-noite) no dia e mês atual no ano de YYYY
M – D ou M/D		00:00:00 (meia-noite) no dia D do mês M no ano atual
DD		00:00:00 (meia-noite) no dia DD do mês atual

### 1.3.2 Expressões de horário do PI System

As expressões de horário do PI System podem incluir um horário de referência e um offset de tempo, indicado por uma direção (+ ou -) e uma unidade de tempo com um valor. As expressões de tempo do PI System podem incluir:

- Apenas uma hora de referência, como "y"
- Apenas um offset de tempo, como "+3h"
- Uma hora de referência com um offset de tempo, como "y+3h"

Uma hora de referência pode ser um tempo fixo, como "24-ago-2012 09:50:00", ou uma abreviação de hora de referência, como "t".

Você pode incluir somente um deslocamento de tempo em uma expressão. Incluir vários deslocamentos pode gerar resultados não previstos. Por exemplo, as expressões de tempo seguintes não são válidas:

~~\*+1d+4h~~      ~~t-1d+12h~~

### 1.3.3 Especificação de timestamp

Para especificar entradas de timestamps, pode-se inserir expressões de tempo que contenham:

#### Horas fixas

Um horário fixo representa sempre o mesmo horário, independentemente do campo ou do horário atual.

Entrada	Significado
23-aug-12 15:00:00	15h de 23 de agosto de 2012
25-sep-12	00:00:00 (meia-noite) de 25 de setembro de 2012

### Abreviaturas de horários de referência

Uma abreviatura de horário de referência representa um horário relativo ao horário atual.

Entrada	Significado
*	Hora atual (agora)
3-1 ou 3/1	00:00:00 (meia-noite) de 01 de março do ano atual
2011	00:00:00 (meia-noite) no dia e mês atual no ano de 2011
25	00:00:00 (meia-noite) no dia 25 do mês atual
t	00:00:00 do dia atual (hoje)
y	00:00:00 do dia anterior (ontem)
tue	00:00:00 da última terça-feira

### Abreviaturas de horários de referência ou de horários fixos com um deslocamento de tempo

Quando incluído com um horário fixo ou uma abreviatura de horário de referência, um deslocamento de tempo adiciona ou subtrai do horário especificado.

Entrada	Significado
*-1h	Uma hora atrás
t+8h	08:00:00 (08h) hoje
y-8h	16:00:00 (16h) de anteontem
mon+14,5h	14:30:00 (14h30) da última segunda-feira
sat-1m	23:59:00 (23h59) da última sexta-feira

### Offsets de tempo

Quando inseridos sozinhos em um campo de tempo, os offsets de tempo especificam um tempo relativo a um tempo de referência implícito. O tempo de referência implícito depende do campo em que você insere a expressão:

- Para o tempo inicial, o tempo de referência é a hora atual.
- Para o tempo final, o tempo de referência é o tempo inicial.
- Para um timestamp único, a hora de referência é a hora atual.

Campo Horário	Entrada	Significado
Tempo inicial	-1d	Um dia antes da hora atual (24 horas antes da hora atual)
Tempo final	+6h	Seis horas depois do tempo inicial
Tempo final	-30m	30 minutos antes do tempo inicial
Timestamp	-15s	15 segundos antes da hora atual

### 1.3.4 Dados futuros

Dados futuros são os dados associados a um timestamp futuro. O PI Data Archive 2015 permite armazenamento e recuperação de dados com timestamps além do tempo atual, permitindo a você armazenar dados dentro de um intervalo de tempo de janeiro de 1970 a janeiro de 2038. Com o PI Data Archive 2015, você pode capturar e analisar dados com timestamps futuros e usar ferramentas de visualização do PI para criar graficamente possíveis previsões para sua empresa.

Assim como com os dados históricos, para especificar entradas para timestamps, você pode inserir expressões de horário fixo discutidas anteriormente, horários de referência e abreviaturas de horários de referência ou horários fixos com um offset de tempo. A diferença será o timestamp no futuro. Algumas expressões de exemplo:

Entrada	Significado
*+1h	Daqui a 1 hora
t+3d	Daqui a 3 dias à meia-noite
Y+1y	1 ano a partir de ontem

### 1.3.5 Como o PI System ajusta fusos horários e o horário de verão (DST)?

Em poucas palavras: ele não ajusta.

Quando dados são coletados, eles são convertidos em UTC (Tempo Universal Coordenado), anteriormente conhecido como Greenwich Mean Time (GMT). Isso significa que cada dia tem exatamente 24 horas. O relógio do computador local do usuário que visualiza os dados faz todos os ajustes de horário, como fuso horário ou horário de verão (DST).

Por isso, uma vez por ano na sua região no horário de verão (DST), parecerá que um dia tem 23 horas e o outro, 25 horas, mas o PI Server nunca reconhece nenhum outro dia que não tenha 24 horas.

Além disso, como os clientes e o PI Server reconhecem em qual fuso horário eles estão localizados, os dados podem ser visualizados no *horário do servidor* ou no *horário do cliente*. Isso é determinado pela configuração na ferramenta cliente.

### 1.3.6 Exercício – Horários do PI System



Esta atividade individual ou em grupo foi criada para maximizar a aprendizagem em uma área específica. O instrutor fornecerá orientações, caso o usuário precise de ajuda durante a atividade.

#### Descrição do problema

Determine as datas e horas "reais" indicadas pelos horários do PI System na tabela abaixo:

(presuma agora: terça-feira, 20 de maio de 2014 10:12:23)

Abreviação	Resposta
* - 30m	
T-1d	
y + 8h	
12 8:	
Tuesday – 2d	

Expresse os seguintes tempos em abreviações de tempo válidas do PI System:

Abreviação	Resposta
Hoje às 06h30	
Segunda-feira às 5h45	
12 horas atrás	
O primeiro dia do mês atual	
Amanhã às 7:00	
2 horas a partir de agora	

## 2. Introdução ao PI Asset Framework

### 2.1 Servidor do PI AF

#### 2.1.1 Instalação do servidor do PI AF e Requisitos de Software

Em um ambiente de produção, o componente do servidor do PI AF é tipicamente instalado em uma máquina dedicada Windows Server.

Para o banco de dados gerencial do servidor do Servidor do PI AF se utiliza um **Microsoft SQL Server**, que é definido durante a instalação do servidor do Servidor do PI AF. O nome padrão do banco de dados utilizado para o PI AF é **PIFD**.

O programa cliente do PI AF é o PI System Explorer (PSE), que é usado para configurar e manter a estrutura de ativos.

O servidor do PI AF é compatível com diversas versões do SQL Server (SQL Server 2008 ou posterior; para uma lista completa verifique os requisitos de software do servidor do PI AF). O Servidor do PI AF funciona com versões 32-bit ou 64-bit do SQL Server.

Várias edições do SQL Server são suportadas: Express, Standard, Business Intelligence, Enterprise, Datacenter. A versão Express é gratuita, mas tem diversas limitações. Dependendo do tamanho da estrutura de ativos do PI AF e das funções que estão sendo utilizadas (como a função audit trail), a versão Express pode não ser suficiente. Referencie as recomendações em OSISOFT Hardware System Sizing.

O SQL Server pode estar na mesma máquina que o AF Server ou em outra máquina. É possível usar um SQL Server existente que já é utilizado para outras aplicações.

#### **Requisitos do SQL Server para PI AF de Alta Disponibilidade**

Para aproveitar as vantagens do recurso de Alta Disponibilidade do PI AF (HA Collective), o membro primário do coletivo deve executar na edição Standard, Business Intelligence, Enterprise ou Datacenter do SQL Server. O SQL Server não precisa estar na mesma máquina que o Servidor do PI AF.

#### **Requisitos do SQL Server para Funcionalidade Audit Trail do PI AF**

O recurso do PI AF, Audit Trail, requer a edição Enterprise do SQL Server para versões suportadas do SQL Server do SQL Server 2014 ou anterior.

O recurso do PI AF, Audit Trail, é também suportado em:

- SQL Server 2016 (Windows Update ou Microsoft KB 3164398)
- SQL Server 2016 SP1 edições Enterprise ou Standard
- SQL Server 2017 edições Enterprise ou Standard (Versão do Windows apenas)

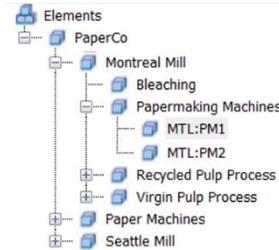
Para informações completas dos requisitos do sistema para o servidor do PI AF, refira aos requisitos de software do Servidor do PI AF.

## 2.1.2 Recursos Chave do Asset Framework

O Asset Framework prove uma camada de dados adicional ao PI System. É baseada em um modelo de ativos da planta que é definida pelo cliente. O modelo consiste em elementos e atributos.

O modelo organiza e estrutura os dados de acordo com os objetos os quais o cliente é mais familiarizado, como objetos físicos nos seus processos como reatores, transformadores e medidores.

Como o modelo do AF pode estender a PI Data Archives, isso permite aos clientes organizar e buscar por informações do PI System entre múltiplos PI Data Archives.



A base para o modelo de ativos é um **Elemento**, que contém **Atributos** que podem referenciar dados do PI System ou dados de outros sistemas:

Filter		Name	Value
+		Basis Weight	51.95576 lb
		Broke Cost	93.75 \$
		Broke Flow	228.65 ft/m
		Children Element Attribute	71
		Grade	RECYCLE3
		GrdIndex	5
+		Gross Tons	84 tpd
		ID	MTL:PM1
		Machine Availability	Available

**Event frames do AF** permitem aos usuários associar ou marcar eventos que ocorrem por um período de tempo com esses ativos.

**Asset Analytics** é uma ferramenta de cálculo em tempo real que permite aos usuários, configurar, programar e executar cálculos usando a sintaxe Performance Equation atuando nos seus atributos do AF. Os resultados dos cálculos podem ser historizados em tempo real nas tags do PI ou criando event frames, notificações podem ser automaticamente enviada para eles caso necessário.

Aplicações cliente como PI Vision, PI DataLink, PI ProcessBook e PI Integrators podem utilizar os modelos de ativos para fornecer displays, relatórios e análises orientadas ao contexto.

## 2.2 Componentes do PI System Explorer

### 2.2.1 Atividade direcionada - Conhecendo os componentes do PI System Explorer



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

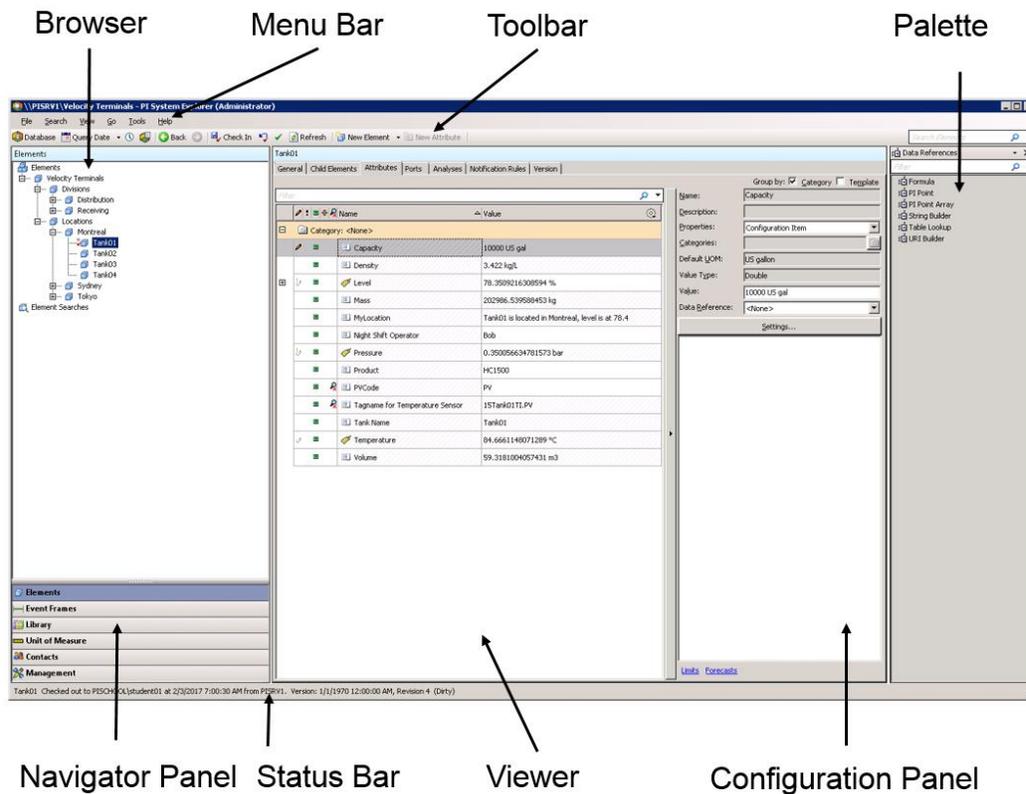
#### Descrição do Problema

É possível acompanhar o instrutor enquanto ele mostra e explica os componentes do PI System Explorer e seu uso geral.

#### Abordagem

Clique no ícone do PI System Explorer  na barra de tarefas para iniciar o programa.

Nota: a primeira inicialização do PI System Explorer pode demorar um pouco. No início, a caixa de diálogo é exibida. As inicializações seguintes serão bem mais rápidas.



## Painel Navegador

Os objetos do PI System são agrupados em seções exibidas no painel Navegador. Os grupos que são exibidos por padrão incluem elementos, event frames, biblioteca, unidades de medida e gerenciamento.

## Barra de menus/barra de ferramentas

Use estas opções para tarefas como abertura/criação de um banco de dados, pesquisa de elementos ou contatos, aplicação e verificação de alterações, definição de opções de exibição, entre outros. Os menus e a barra de ferramentas são contextuais e apresentarão diferentes opções dependendo da seção selecionada no painel Navegador.

## Navegador

Use o navegador para selecionar os objetos nos quais deseja trabalhar e exibir no painel de visualização. O navegador exibe os objetos do PI System que foram adicionados ao banco de dados do AF, como elementos, templates, notificações, etc. Dependendo da seção selecionada no painel navegador, os seguintes itens estarão disponíveis do navegador:

- **Elementos:** os elementos representam entidades físicas ou lógicas do processo. Eles podem ser organizados em várias hierarquias. Um elemento pode ser criado de um template desde o início. Quando se baseia em um

template, o elemento obtém suas configurações iniciais de atributo do template. As modificações posteriores ao template serão propagadas para todos os elementos com base nesse template.

- **Event frames:** um event frame é qualquer evento, definido por um tempo inicial, um tempo final e um contexto. Os event frames também têm atributos que contêm dados de apoio. event frames podem representar eventos de tempo de inatividade, desvios ambientais e de processo, eventos de transferência de materiais, eventos de manutenção de equipamentos, etapas de processamento em batelada, incidentes de segurança e quaisquer outros eventos importantes para a sua organização. A transferência é um tipo especial de event frame que marca a movimentação de materiais em quantidades discretas.
- **Biblioteca:** uma coleção de objetos que pode ser reutilizada em toda a hierarquia do AF. Os tipos de objetos que são exibidos na biblioteca incluem categorias, templates de elementos, enumeration sets, tipos de referências e tabelas.
- **Unidades de medida (UDM):** o banco de dados de UDM oferece o tratamento automático de conversões simples entre as unidades de medida para os atributos da mesma categoria de UDM. Uma categoria de UDM é definida pelas dimensões básicas de sua medição. Exemplos de categorias de UDM: massa, volume e densidade. Um banco de dados de UDM é fornecido pré-carregado com várias categorias de unidades de medida padrão e fatores de conversão. É possível estender essas categorias, adicionando novas unidades de medida, bem como novas categorias de medida. A implementação das UDMs baseia-se no Sistema Internacional de Unidades (SI).
- **Gerenciamento:** esta seção fornece um resumo de todas as análises e regras de notificação configuradas no banco de dados do AF atual. Ela permite executar tarefas administrativas como inicialização e interrupção das análises bem como recarga de dados históricos.

## Visualizador

Esta é a principal área de trabalho. Use-a para criar e editar elementos, atributos, templates, tabelas, contatos, notificações, análises, entre outros. Ao configurar atributos por meio do visualizador, o painel de configuração fica ativo, o que permite ao usuário fazer alterações de configuração.

## Painel Configuração

O painel Configuração é usado para configurar as propriedades associadas aos atributos. Essas propriedades incluem categorias, referências de atributos, unidades, tipos de dados e valores de atributos estáticos.

## Paleta

A paleta exibe templates, referências de dados e contatos que podem ser associados aos objetos definidos no Visualizador. Geralmente, a paleta é ocultada para otimizar o espaço físico da tela.

## Barra de status

Verifique a barra de status depois de clicar em um item no Navegador para visualizar o seu status. Por exemplo, tempo da última modificação, se um objeto foi verificado ou se uma notificação estiver sendo carregada no momento.

## 2.3 Conectando-se a um PI System

### Objetivos

- Descrever as diferentes formas de conectar-se a um PI System.
- Conectando a um Servidor do PI AF.
- Verificar as credenciais conectadas do usuário.
- Conectar-se ao PI Data Archive.
- Criar uma nova conexão a um PI Data Archive.

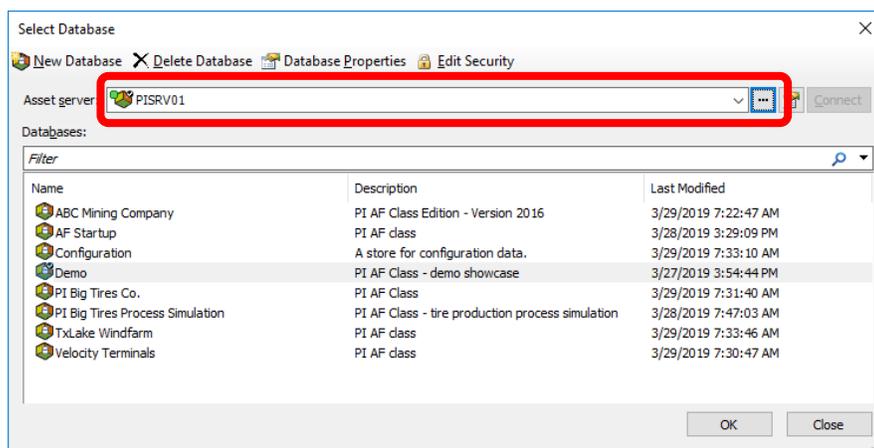
#### 2.3.1 Como nos conectamos aos dados?

Nesta aula, os dados do PI System serão obtidos principalmente com o uso do PSE. Será necessária uma conexão a um Servidor do PI AF para acessar todos os metadados relacionados aos ativos, enquanto uma conexão ao PI Data Archive será necessária para acessar os dados do processo por meio dos pontos do PI Data Archive.

#### 2.3.2 Conectando-se a um Servidor do PI AF

Para conectar-se ao Servidor do PI AF, basta abrir o PSE. Como o Servidor do PI AF padrão foi definido durante a instalação, o usuário será automaticamente conectado a ele. Se um banco de dados padrão do PI AF já tiver sido definido, o PSE também será automaticamente conectado a ele. Se nenhum banco de dados padrão do PI AF tiver sido definido, uma janela será exibida e o usuário criará um novo banco de dados do PI AF.

É possível visualizar a qual Servidor do PI AF o usuário está conectado, selecionando o botão  Database na barra de ferramentas. A caixa de diálogo *Select Database* exibirá o nome do servidor atual na lista suspensa "Servidor do PI AF" localizada na parte superior.



Para conectar-se a outro Servidor do PI AF disponível, basta selecioná-lo no menu suspenso Servidor do PI AF e clicar no botão *Connect*.

### 2.3.3 Atividade direcionada - examinando as credenciais ao se conectar ao Servidor do PI AF



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

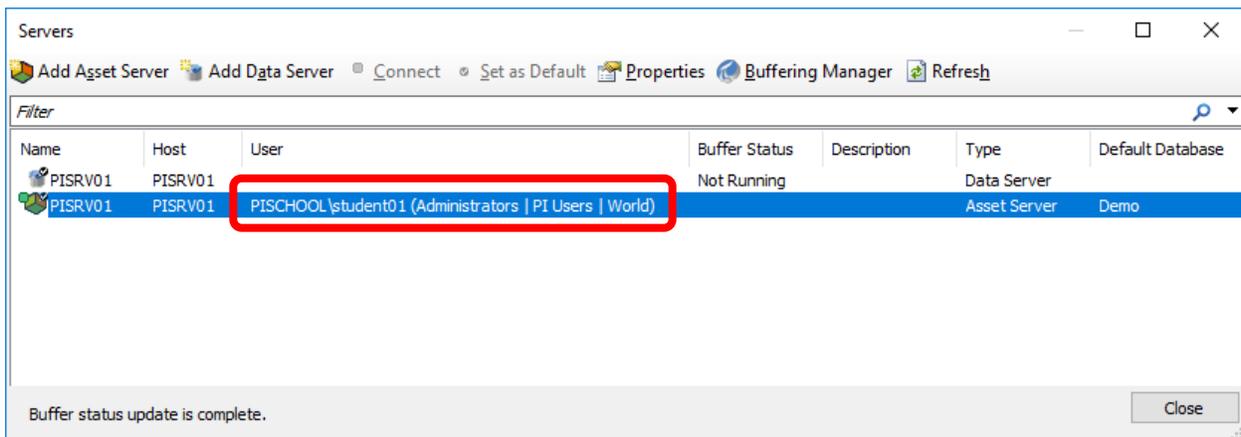
#### Descrição do problema

É possível acompanhar o instrutor enquanto ele mostra como validar as conexões ao PI Data Archive e aos servidores do PI AF.

#### Abordagem

Clique no ícone do PI System Explorer  na barra de tarefas para iniciar o programa.

Para encontrar as credenciais sendo usadas para conectar ao Servidor do PI AF, vá pra *File > Connections...*



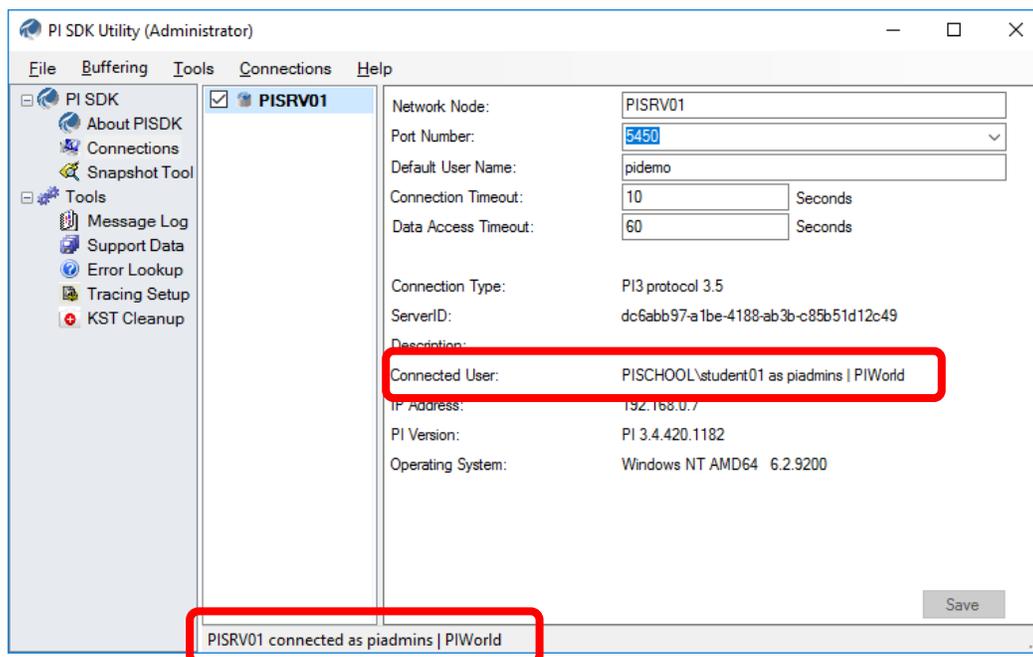
### 2.3.4 Conectando-se a um PI Data Archive

É possível validar a conexão do usuário com o PI Data Archive por meio do PSE.

Observe que o ícone do Servidor do PI AF (  ) é diferente do ícone do servidor do PI Data Archive (  ).

O utilitário PI SDK fornece mais recursos para configurar e diagnosticar as conexões ao PI Data Archive.

Abra o PI SDK Utility (PI System > PISDK Utility). Na seção *PI-SDK > Connections*, os servidores do PI Data Archive configurados no computador local são exibidos. Para validar uma conexão ao PI Data Archive, basta marcar a caixa de seleção ao lado do seu nome ou endereço IP. Se a conexão for bem-sucedida, a informação sobre a conexão será exibida.



O usuário que foi utilizado para a autenticação no PI Data Archive será exibido na barra de status e na seção de informações de conexão à direita.

**Nota:** o Utilitário PI SDK é uma ferramenta especificamente útil para a resolução de problemas de permissão.

## 2.4 Encontrando Dados

### Objetivos

- Mostrar a capacidade de encontrar dados de elementos na hierarquia do PI Asset Framework (AF).
- Demonstrar a capacidade de pesquisar por tags no PI System Explorer (PSE).
- Examinar atributos de tags.

#### 2.4.1 Atividade direcionada - Encontrando Elementos e Atributos



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

O PI System Explorer tem duas opções de pesquisa de elementos: uma pesquisa rápida e uma pesquisa avançada com diversos critérios de busca.

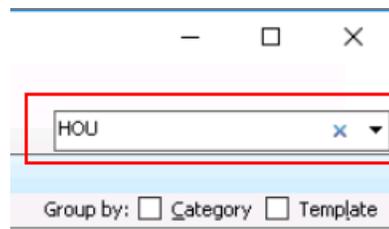
### Objetivos da atividade

- Realizar uma pesquisa de elemento rápida usando um padrão de nome
- Realizar uma pesquisa de elemento com múltiplos critérios.
- Realizar uma pesquisa de atributo.

### Abordagem

#### Pesquisa Rápida de Elemento

1. Abra a base de dados PI Big Tires Co. no PSE, selecione Elements no Navegador.
2. Explore a hierarquia de elementos: contem 3 localizações (Houston, Montreal e Philadelphia (“Philly”)) com 4 prensas cada localização.
3. Insira **HOU** na pesquisa rápida e clique Enter.



4. Insira **HOU\*Press** na pesquisa rápida e clique Enter.

**Nota:** A pesquisa vem com um pequeno asterisco . Quando Save é selecionado do menu de contexto, a pesquisa estará disponível na próxima vez que acessar o PI System Explorer. Quando Rename é selecionado do menu de contexto, a pesquisa será renomeada e salva.

### Pesquisa Avançada de Elemento (critérios múltiplos de pesquisa)

5. Do menu do PSE, selecione Search – Element Search...
6. (opcional) Se o critério for armazenado em cache pela última pesquisa, clique no “X” azul no topo da linha da pesquisa para limpar.
7. Coloque o critério de busca para as prensas de Montreal (Element Search Root= Montreal, template= PressTemplate), clique em Search para obter os resultados.
8. Insira \*1 no campo do nome para especificar outro critério, clique em Search para obter os resultados.

**Nota:** *All Descendants* especifica se a pesquisa retorna elementos dos níveis selecionados e os níveis abaixo. A opção deve ser *true* para a maioria dos casos. O campo Name aceita os caracteres curinga (\* e ?).

9. Limpe os critérios. Quando o template é especificado (e.g. PressTemplate) é possível adicionar o critério para o valor de um atributo. Pesquise por todas as prensas com Press Status = “Running”.



### Pesquisa de Atributos

10. Do menu do PSE, selecione Search – Attribute Search...
11. Selecione a base de dados PI Big Tires Co.
12. Insira **Press Status** no campo de nome do atributo. Certifique-se que a opção *Search Sub-Elements* está selecionada. Clique Search. Resulto: os atributos Press Status de todas as 12 prensas são listados. Clique em OK.

## 2.4.2 Atividade direcionada - Encontrando tags no PSE



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

Uma janela Tag Search está disponível no PSE, para a localização da tag adequada que será mapeada para um atributo de elemento de tagg do PI. Essa janela de pesquisa da tag é acessível pelo item de menu Search - Tag Search...

### Objectivos da atividade

- Entender as capacidades e opções de pesquisas no Tag Search do PSE.

### Abordagem

1. Do menu do PSE, selecione Search – Tag Search...
2. (opcional) Se o critério for armazenado em cache pela última pesquisa, clique no “x” azul no topo da linha da pesquisa para limpar.
3. Pesquise por tags com o padrão de nome **CD\*158**
4. Pesquise por tags com o padrão de nome **CD?158**. Qual a diferença com os resultados da pesquisa anterior?
5. Por padrão, essa janela permite pesquisas com o uso de uma máscara de nome da tag. Se você clicar no controle para exibir recursos extras de pesquisa, você terá mais opções para refinar ainda mais a pesquisa, usando atributos de tag adicionais comuns, como o descritor.



Insira o critério de pesquisa para todas as tags com point source=R e name=sinus\*.

## 3. Descrição detalhada do PI AF

### 3.1 O que o PI Asset Framework (AF) faz por mim?

O *PI Data Archive* é um banco de dados de tags e funciona de maneira excelente para armazenar grandes volumes de dados coletados pelas interfaces. Ele permite a recuperação simples e eficaz dos dados de séries cronológicas. A arquitetura do *PI Data Archive* é escalável, passível de manutenção e altamente disponível.



O *PI Asset Framework (AF)* complementa a arquitetura fornecendo uma estrutura de metadados para todos os dados na organização ("Diretório de dados"). O *PI Asset Framework (AF)* possui um conjunto rico de recursos e funções para organizar e melhorar os dados no *PI Data Archive*. Como nele os usuários podem acessar os dados com facilidade, ele é a ferramenta preferida para manusear os dados do *PI System*.

Quais são os benefícios do *PI Asset Framework*?

#### **Facilita a navegação pelo sistema**

A estrutura hierárquica de ativos fornece uma forma conveniente de navegação, que também pode ser usada por pessoas que não estão familiarizadas com os detalhes técnicos de como os dados são recuperados da fonte de dados.

#### **Unifica dados de sistemas de origens díspares**

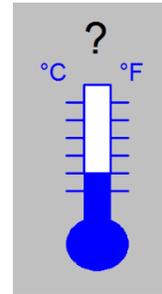
Os atributos da tag do *PI* obtêm seus dados dos *PI Data Archives*. O *PI AF* não está limitado a um *PI Data Archive*. Os atributos podem fazer referência a diversos servidores do *PI Data Archive* (independentes ou coletivos)

A fonte dos dados também pode ser um banco de dados relacional. Embora alguns atributos de um elemento representando um reator sejam dados de séries cronológicas vindos de tags do *PI* (como a temperatura), os dados de outros atributos podem ser de um banco de dados externo (como as características físicas ou dados de inventário).

Todos os atributos são listados lado a lado, dando ao usuário um insight abrangente de todos os dados relevantes do ativo.

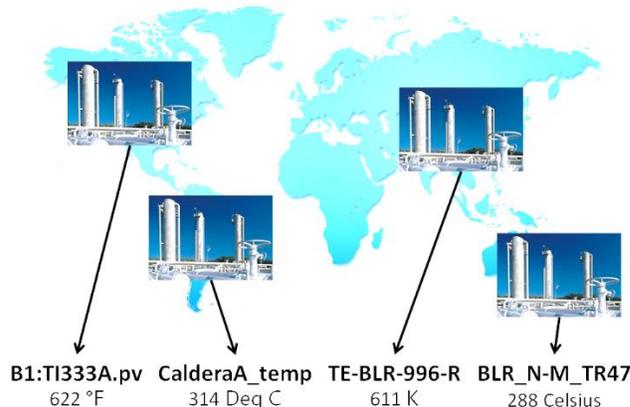
## Suporta diferentes unidades de medida

Os atributos do PI Asset Framework (PI AF) estão associados a unidades de medida específicas. O PI AF é pré-carregado com várias classes padrão de unidades de medida e fatores de conversão com base no Sistema Internacional de Unidades (SI). Ele também suporta classes e unidades de medida definidas pelo usuário. Por exemplo, a unidade de origem para um atributo do sensor de temperatura em um reator nos EUA pode estar associada a graus em Fahrenheit; o atributo correspondente de um reator na Itália pode estar associado a graus Celsius. Ao trabalhar com os dados (fazendo cálculos ou exibindo os dados), isso é levado em consideração.



## Padronização com templates

Em vários locais, não existem padrões de nomenclatura rigorosos para as tags. Podem existir descrições e/ou unidades de engenharia ausentes. O PI System é geralmente utilizado para integrar informações de diferentes fontes, sendo que estas fontes podem não ter sido configuradas de forma consistente.



Os templates de elemento no PI AF fornecem a base para a padronização. Quando aplicados para elementos que representam equipamentos do mesmo tipo, todos os elementos têm o mesmo conjunto de atributos com um nome consistente e simples. Os atributos têm a mesma unidade de medida, o mesmo tipo de dado, a mesma descrição, etc. Isso permite uma representação consistente e harmoniosa do seu sistema.

Outro benefício do uso de templates é a criação rápida de vários elementos do mesmo tipo.

## Opções poderosas de cálculo (Asset Analytics)

Os usuários podem configurar, agendar e efetuar cálculos definidos com a sintaxe PI Performance Equation (PE) agindo em seus atributos PI Asset Framework (PI AF). As expressões PE, cálculos de somatório e geração de event frames do PI com base nas condições de gatilho são tipos de análises suportados. Além disso, os templates de análise permitem que os usuários gerenciem suas análises de forma padronizada e consistente. As aplicações mais comuns são os cálculos de indicadores-chave de desempenho (KPI) e manutenção baseada em condição (CBM).

## 3.2 Apresentação de elementos e atributos

### 3.2.1 Atividade direcionada - Velocity Terminals



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Criar um elemento do PI AF com atributos usando a tag do PI, pesquisa de tabela e referências de fórmula.
- Definir os tipos de valores e as unidades de medida para os atributos no elemento e no template do elemento.
- Criar e preencher uma tabela do PI AF.
- Criar um template de elemento do PI AF de um elemento.
- Estender o template com novos atributos e observar como eles afetam o elemento original.
- Criar um enumeration set do PI AF e usá-lo para a validação de dados no template.
- Criar um elemento usando um template.
- Mover elementos do PI AF em um elemento pai.
- Criar mais elementos com o complemento PI Builder para o Excel.

#### Descrição do problema

Você trabalha na Velocity Terminals, uma empresa produtora de vários produtos químicos. A empresa possui uma série de tanques de armazenamento localizados em diferentes países, os quais ela gostaria de monitorar. Você recebeu a tarefa de criar um modelo de ativo para esses tanques no PI AF.

#### Abordagem

Siga o instrutor enquanto ele realiza as etapas para criar vários objetos do PI AF que levarão à criação de um display do PI ProcessBook exclusivo para monitorar todos os tanques da Velocity Terminals.

Você terá várias oportunidades para trabalhar sozinho no curso posteriormente. Agora, siga e ouça atentamente as informações nesta exploração inicial do PI AF.

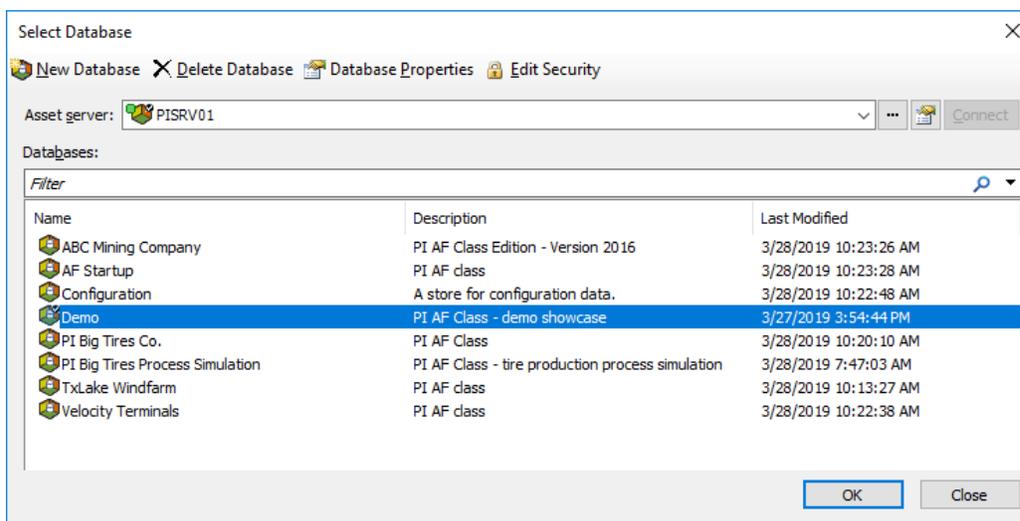
### 3.2.2 Criando e selecionando bases de dados do PI AF

Abra o PSE no menu iniciar e, se necessário, conecte-se ao Servidor do PI AF PISRV01.

Se o PSE abrir normalmente, selecione *File > Database*. Se o PSE não abrir e a parece uma janela, clique em *Select* para selecionar a janela Database.

Para criar uma nova base de dados, clique com o botão direito em qualquer lugar da lista de bases de dados e selecione *New Database* ou clique no botão *New Database* na barra de ferramentas.

Para selecionar a base de dados existente para a estrutura da Velocity Terminals, selecione **AF Startup** e clique o botão OK ou clique com o botão direito para abri-la.



#### Sobre as bases de dados

A configuração PISRV1 para o treinamento contém várias bases de dados do PI AF, que são específicos para exercícios em aula. Na prática, talvez seja melhor criar um menor número de bases de dados maiores. Isso é devido às referências do PI AF somente funcionarem na mesma base de dados; não é possível comparar elementos e valores em todas as bases de dados. As empresas podem considerar uma melhor opção organizar sua base de dados no nível da unidade de negócios e não no nível da fábrica.

#### A base de dados de configuração

Como administrador, é possível visualizar uma base de dados denominado Configuration. Não utilize esta base de dados para organizar seus ativos, já que ela é mostrada apenas para administradores e é utilizada para armazenar os dados de configuração do software PI System.

### 3.2.3 Criando elementos do PI AF

Verifique se a seção Elementos está selecionada no painel Navegador e crie um novo elemento chamado Tank01.

No navegador, clique com o botão direito em  Elements e selecione *New Element* ou clique no botão  New Element da barra de ferramentas e selecione <None> como o template de elemento.

Na guia *General* do Visualizador, altere o nome do elemento para *Tank01*.

#### Sobre os elementos

O elemento é o bloco de construção básico do PI AF. Trata-se de um recurso organizacional que pode ser considerado como uma pasta. Ele possui relacionamentos com outros elementos e contém características que podem ser pesquisadas, mas não mantém valores dinâmicos ou estáticos. Os elementos são geralmente organizados de forma hierárquica, embora isso não seja obrigatório.

Os elementos representam entidades físicas ou lógicas no processo: equipamentos, linhas, produtos, sistemas, organizações, instalações e até mesmo eventos como bateladas ou transferências. Eles podem ter como base um template ou ser criados sem um, embora nas seções posteriores enfatizemos o fato de que os templates são altamente recomendados.

Os elementos de uma base de dados do PI AF devem receber um nome exclusivo para o seu caminho. Um elemento denominado "Transformer" pode existir em um elemento denominado "System A", enquanto outro elemento denominado "Transformer" pode existir no "System B". No entanto, dois elementos denominados "Transformer" não podem coexistir no mesmo elemento "System A". É recomendável considerar nomes exclusivos para todos os elementos, independentemente de sua posição na hierarquia.

O nome de um elemento pode conter qualquer caractere, exceto caracteres de controle ou qualquer um dos seguintes ( ; ? ` ' " \ | { } [ ] ).

### 3.2.4 Criando atributos do PI AF

No visualizador, selecione a guia *Attributes* e, em seguida, clique com o botão direito no espaço em branco para selecionar *New Attribute* para definir os atributos ou clique no botão  *New Attribute* da barra de ferramentas.

Assim como os elementos, os atributos também devem receber um nome exclusivo para o seu caminho no elemento ao qual pertencem. Os atributos podem ter um valor constante configurado ou podem obter um valor dinamicamente de uma referência de dados.

#### Value Type

O campo **Value Type** dos atributos define o formato que o valor terá. Os vários tipos serão familiares para os usuários com experiência em programação. Em geral, o tipo de valor Double pode ser usado para a maioria dos valores analógicos/numéricos e o tipo de valor String, para os valores restantes. Outros tipos de valores também podem ser úteis em determinadas circunstâncias. Por exemplo, um tipo de valor booliano permite 0 ou 1, que é representado como False (0) ou True (1).

#### Display Digits

O campo **Display Digits** (novo no AF 2018) pode ser usado para controlar o número de dígitos visíveis para o atributo: zero ou números positivos indicam o número de dígitos que serão exibidos a direita do sinal decimal. Um número negativo indica o número de dígitos significativos que serão exibidos. Neste caso, o valor absoluto do Display Digits é o número de dígitos significativos.

Se a versão do Servidor do PI AF version é anterior a 2018, a funcionalidade é de Display Digits = -5

Exemplo (Valor= 23.45)

Display Digits	Formato
3	23.450
2	23.45
1	23.5
0	23
-1	2E+001
-2	23
-4	23.45
-5 (padrão)	23.45

Três (3) atributos serão criados para Tank01. Comece a configurar os atributos usando a tabela abaixo:

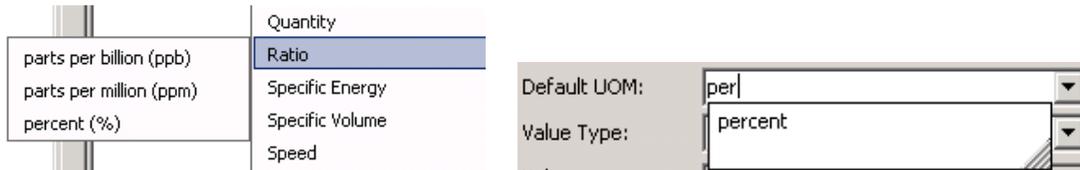
Nome do atributo	UDM padrão	Tipo de Valor	Value	Display Digits
Capacidade	US gal (Volume)	Double	20.000	-5
Nível	% (Proporção)	Double	N/D	2
Volume	m <sup>3</sup> (Volume)	Double	N/D	3

### Unidades De Medida para atributos

Geralmente, os atributos terão UDMs atribuídas a eles. Essas UDMs são organizadas em categorias que podem ser comparadas entre si. O campo de configuração da UDM padrão define a unidade de medida padrão que será usada para exibir os valores do atributo. A unidade de medida padrão não precisa ser a mesma que a da instrumentação. As seções a seguir mostrarão como esse recurso pode ser usado.

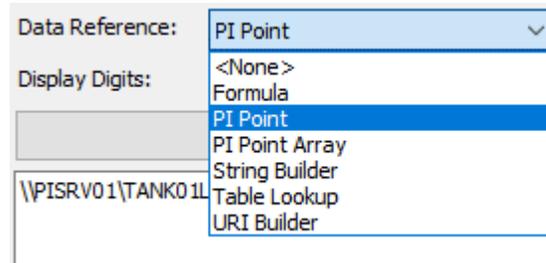
**Nota: sempre escolha uma unidade de medida.** Não deixe esse campo sem definição. Assim, serão evitadas interpretações erradas das medidas nas operações seguintes.

- Selecione a UDM da classe de UDMs correspondente (nesse caso, classe de UDM = Ratio, UDM = percent) para inserir uma UDM. Também é possível digitar os primeiros caracteres (como *per*) e depois selecionar a opção deseje na lista de UDMs correspondentes.

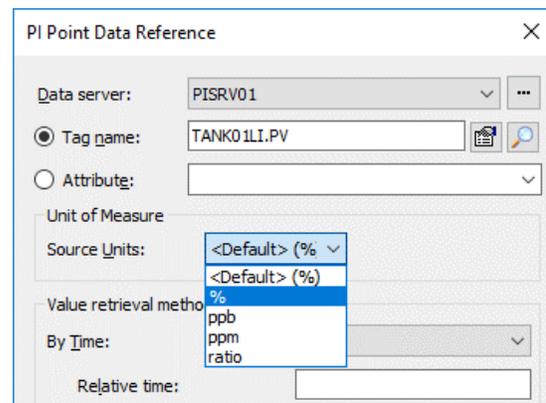


### Atributo Nível

- Com a guia Attributes selecionada, selecione o atributo *Nível*, altere a sua referência de dados para tag do PI e clique no botão *Settings*.



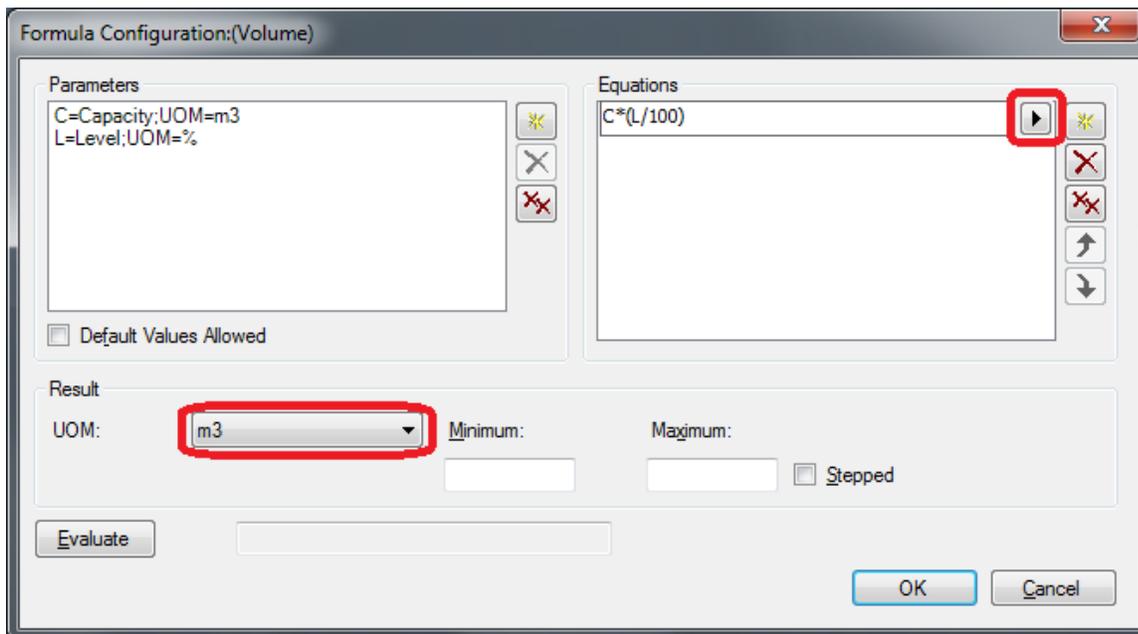
- Selecione o PI Data Archive correto na parte superior e insira TANK01LI.PV (ou use a pesquisa da tag [🔍]). Mude o Source Units de “<Default> (%)” para “%”.



**Nota:** Certifique-se de sempre atribuir a unidade de medida (UDM) ao invés de deixar o padrão. Isto previne que o valor da tag do PI seja mal interpretado caso a UDM do atributo mude mais tarde.

## Atributo Volume

- Selecione o atributo *Volume* e defina a referência de dados como *Formula*.
- Clique em *Settings* para acessar a janela de configuração da Fórmula.
- Use a referência de fórmula para calcular o volume, usando o nível (%) e a capacidade (m<sup>3</sup>).
- Use o botão novo (🌟) para adicionar parâmetros que serão usados na fórmula.
- Expanda a lista de funções na seção de equações (▶) para selecionar os operadores/funções que serão usados na fórmula.



## Unidades de medida nas fórmulas

Você pode realizar conversões de unidade ao definir as UDMs. As UDMs podem ser definidas explicitamente para os parâmetros, bem como para o resultado. Defina as unidades de medida na seção de configuração dos parâmetros, escolhendo uma UDM adequada na lista suspensa *Unidade de medida*. Também é possível defini-las na seção *Result* no canto inferior esquerdo.

**Nota:** é recomendado **sempre** definir a unidade de forma explícita. Se você deixar o seletor de unidade como <default>, nenhuma conversão de unidade ocorrerá. Se a UDM padrão de um atributo for alterada posteriormente, nenhuma conversão correspondente acontecerá e os resultados serão incorretos!

- Pressione o botão  Refresh da barra de ferramentas e o botão  Check In ou selecione-o no menu: *File > Check In* para salvar essas alterações. A tabela a seguir ajudará você a avaliar se o cálculo está correto.

Nível do Tank01	Volume (US gallon)	Volume (m <sup>3</sup> )
0 %	0 US gallon	0 m <sup>3</sup>
20 %	4.000 US gallon	15 m <sup>3</sup>
40 %	8.000 US gallon	30 m <sup>3</sup>
60 %	12.000 US gallon	45 m <sup>3</sup>
80 %	16.000 US gallon	60 m <sup>3</sup>
100 %	20.000 US gallon	75 m <sup>3</sup>

### Sobre as modificações salvas

O Servidor do PI AF utiliza um conceito de área restrita para as modificações. Ele retém as alterações até que elas sejam publicadas para os usuários finais. Quando o botão  Check In é pressionado, as alterações feitas na sessão ativa são publicadas como a única versão pública que os outros usuários agora podem visualizar.

Até que o usuário faça a verificação, os outros usuários não serão capazes de editar um objeto verificado. O ícone consultado será mostrado (). Quanto ao usuário que está editando um objeto no PI AF, o ícone do objeto indicará que algumas alterações foram feitas no objeto, mas que ainda não foram publicadas (). O botão () "Desfazer todas as alterações ao banco de dados" ao lado do botão de verificação restaurará as alterações na área restrita e redefinirá a área restrita para o estado do banco de dados antes das modificações do usuário.

- Para explorar as configurações do *Display Digits*, mude a Capacidade de 20.000 -> 200.000. Uma vez modificado o valor, ele será mostrado como **2E+05 US Gal**. Isto é porque o valor não pode ser exibido com cinco dígitos (*Display Digits* = -5), e a exibição é mudada para formato científico. 2E+05 tem que ser interpretado como  $2.0 * 10^5$  (= 200,000). Mude a Capacidade de volta para 20.000.

Para familiarizar-se com o formato científico, abra a calculadora do Windows e mude para a visão Científica. Insira 200.000 e mude para a exibição científica (botão F-E).

### 3.2.5 Criando tabelas do PI AF

A criação de uma tabela é semelhante à criação de uma tabela em outros programas que contêm recursos para a construção de tabelas simples.

No PSE, primeiro, acesse a seção *Library* no painel de navegação. Clique com o botão direito no item *Tables* para selecionar *New Table* ou clique no botão  *New Table* na barra de ferramentas.

Na guia *General*, altere o nome da tabela para "**Propriedades do Material**".



Selecione a guia *Define Table* e adicione 2 (duas) linhas, clicando com o botão direito na área em branco para selecionar *Insert* ou selecionando o botão em forma de estrela "Inserir linha" () no lado direito. Defina a tabela da seguinte forma:

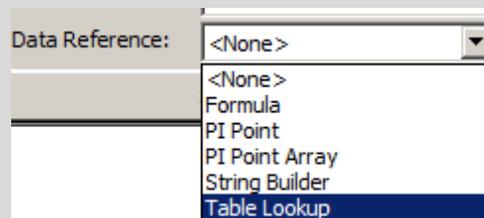
Nome da coluna	Tipo de valor	Unidade de medida
ID do Material	String	<None>
Densidade	Double	kg/m <sup>3</sup> (Density)

Na guia *Table*, digite os seguintes produtos químicos fictícios:

ID do Material	Densidade
AQ4500	2100 kg/m <sup>3</sup>
HC1500	3422 kg/m <sup>3</sup>
WX1200 Receita antiga	8943 kg/m <sup>3</sup>
WX1200 Receita nova	9213 kg/m <sup>3</sup>

#### Sobre as tabelas

As tabelas são mantidas no banco de dados do PI AF para fornecer informações contextuais por meio da referência em *Table Lookup*. As tabelas podem fornecer informações sobre as entidades de equipamentos ou de processos ou elas podem ser usadas para armazenar nomes de tags ou outras informações de configuração que serão usadas no PI AF.



As tabelas podem ser criadas internamente (como neste exercício), importadas de uma fonte de dados externa relacional ou tabular, ou vinculadas dinamicamente a uma fonte de dados relacional externa. Desta forma, as tabelas podem expor informações em bancos de dados de manutenção, planejamento da produção ou de equipamentos para uso das ferramentas clientes do PI.

### 3.2.6 Criando enumeration sets no PI AF

#### Sobre Enumeration Sets

Um enumeration set é uma lista de números ordinais de valores inteiros sequenciais, que são mapeados para nomes. Ele permite que os atributos do PI AF consultem um termo comum em vez de um número. Isso é semelhante aos conjuntos de estados digitais do PI Data Archive usados pelas tags digitais. Não é necessário recriar os conjuntos de estados digitais ou mantê-los no PI AF. Enumeration sets são apenas uma forma importante para exibir informações, realizar validação de dados e manter a consistência dos dados em toda a estrutura do PI AF.

#### Hierarchical enumeration values (novo no PI AF 2017 R2):

Os valores de enumeração podem ser aninhados na hierarquia. A hierarquia pode ter muitos níveis, o quanto for necessário. No nosso caso, WX1200 é produzido com diferentes receitas, o que resulta em características físicas diferentes e também em valores de densidade diferentes. Em um nível diferente abaixo do valor WX1200, nós podemos distinguir entre a receita nova e a antiga.

No painel de navegação, selecione a seção *Library*.

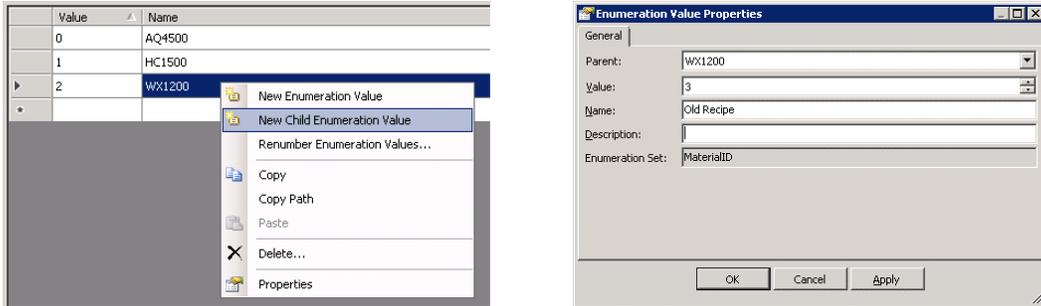
Clique com o botão direito do mouse no item *Enumeration Sets* para criar um *New Enumeration Set* ou clique no botão  *New Enumeration Set* na barra de ferramentas e nomeie o novo conjunto *ID do Material*.

Digite os IDs dos materiais descritos na tabela abaixo como os nomes desse conjunto:

Value	Nome
0	AQ4500
1	HC1500
2	WX1200

Para distinguir o WX1200 produzido com a receita nova ou antiga, nós adicionaremos dois valores filhos em um nível abaixo de WX1200:

Value	Name
3	WX1200 Receita antiga
4	WX1200 Receita nova



Nota: o recurso do valor de enumeração hierárquica está disponível a partir do PI AF 2017 R2

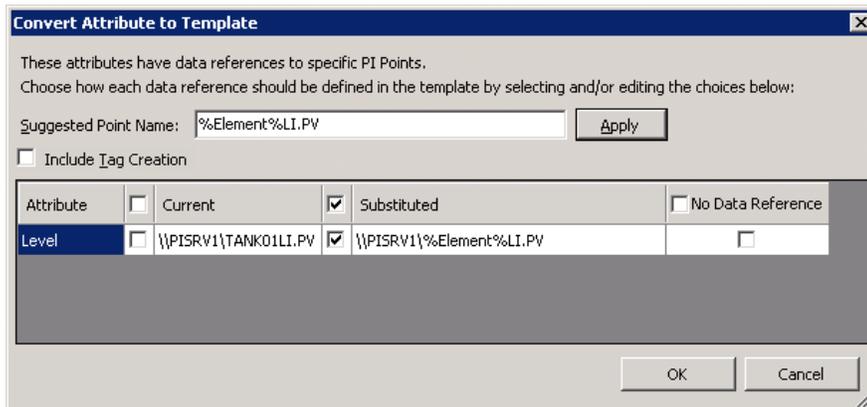
**Check In** para salvar objetos recém-criados no banco de dados do PI AF.

### 3.2.7 Criando templates de elemento do PI AF

Selecione Tank01 na seção Elements do painel navegador e clique com o botão direito do mouse sobre ele para selecionar **Convert > Convert to template** (observe que isso não exclui nem altera o elemento, mas o define para um novo template). Ao converter, você deverá decidir como a referência dos dados da tag do PI para o atributo Nível deve ser definida. Selecione **Substituted**, que definirá o nome da tag do PI de acordo com uma regra padrão de nomenclatura.

A regra padrão de nomenclatura é **%Element%.%Attribute%.%ID%**.

Sob **Suggested Point Name**, digite **%Element%LI.PV** e clique em **Apply**.



Se você criar elementos para outro tanque baseados no template, os parâmetros de substituição na referência do ponto (entre %) para o atributo *Nível* serão substituídos de acordo com o contexto do novo elemento:

Padrão de nomenclatura: %Element%LI.PV	
Nome do elemento	Nome da tag do PI
Tank02	Tank02LI.PV
Tank03	Tank03LI.PV
Tank04	Tank04LI.PV
etc.	

Os parâmetros de substituição serão analisados mais tarde.

Localize o novo template de elemento na seção *Library > Templates > Element Templates* e altere o seu nome para "Tank".

Na guia *Attribute Templates*, adicione quatro (4) novos templates de atributo, clicando no botão  *New Attribute Template* da barra de ferramentas.

Nome do atributo	UDM padrão	Tipo de valor	Referência de dados
Densidade	kg/L (Categoria density)	Double	Table Lookup
Massa	kg (Categoria mass)	Double	Fórmula
Produto	<None>	Enumeration Sets > ID do Material	<None>
Nome do tanque	<None>	String	String Builder

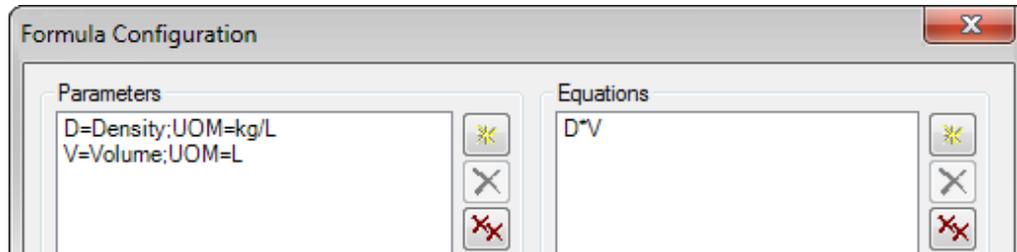
Ao criar o atributo **Produto**, habilite a propriedade *Configuration Item*.

Configure a referência em *Table Lookup* para o atributo *Densidade*, usando o seguinte:

Tabela	Coluna de resultado	Onde
Propriedades do Material	Densidade	ID do Material = @Produto

Configure a referência *Formula* para o atributo *Massa*, usando o seguinte:

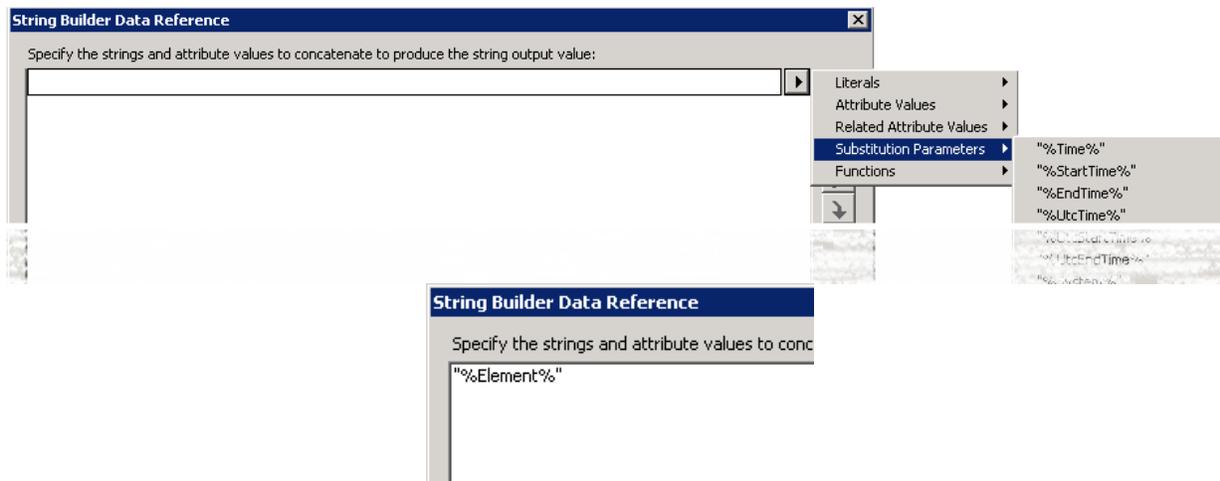
Parâmetros			Equações
Variable	Atributo	Unidade de medida	D * V
D	Densidade	kg/L	
V	Volume	L	



Configure a referência em *String Builder* do atributo *Nome do tanque*:

Selecione *String Builder* na seleção de menu suspenso *Data Reference* e clique em *Settings...*

Clique no botão *Add New String*, clique em *▶* para obter mais opções de seleção, selecione *"%Element%"* nos *Substitution Parameters*:



**Check In** as alterações.

Retorne à seção *Elements*, selecione o elemento *Tank01* e observe os seus atributos.

Escolha o material *"HC1500"* para a lista de enumeração do atributo *Produto* e, em seguida, clique em **Refresh**.

Observe o valor do atributo *Densidade*. Confira o nome correto do tanque.

**Nota:** os elementos devem ser sempre criados de um template, mesmo que no momento da criação apenas um ativo utilize esse template. Isso garante a consistência na criação e no gerenciamento dos elementos do PI AF.

No entanto, para os elementos que funcionariam apenas como ativos organizadores (pastas) e que não contêm atributos, um template não é necessário.

### 3.2.8 Criando novos elementos de templates

Crie um novo elemento denominado "Tank02" com base no template do atributo *Tank* e atribua aos seus atributos os valores encontrados na tabela abaixo.

Nome do atributo	Value
Capacidade	30.000
Produto	AQ4500

Confirme essas alterações no banco de dados do PI AF ( Check In).

#### O poder dos templates

O termo "template" sugere um modo padronizado de criar novos objetos com consistência. Os templates de elemento do PI AF oferecem este e muitos outros recursos para os elementos. Eles garantem que equipamentos semelhantes sejam dispostos da mesma forma no PI AF.

Quando são feitas alterações ao template (em valores padrão, definição de atributo ou estrutura), os elementos criados com esse template são atualizados automaticamente.

No entanto, se forem feitas alterações no nível do atributo do elemento, uma alteração ao template do atributo não substituirá as modificações feitas pelo usuário. Em outras palavras, se o usuário definir de forma exclusiva valores ou strings de configuração nas referências de dados de atributos de elementos exclusivos, eles não serão substituídos por uma modificação desses valores de atributos padrão no nível do template de elemento.

Os atributos derivados de um template contêm uma opção *Reset to Template* em seu menu de atalho para remover qualquer valor exclusivo ou a definição de string de configuração deste atributo e restaurá-la para os valores padrão estabelecidos no nível do template.

Isso permite criar e também manter muitos elementos com o template, com o conhecimento de que as alterações serão aplicadas a todos os elementos relacionados adequados.

Os templates também permitem que o banco de dados do PI AF se expanda para uma ferramenta de análise quando estiver pronto para fazê-lo. É possível adicionar cálculos e análises ao template a qualquer momento, já que essas informações serão propagadas para todos os elementos de forma automática. Não é necessário fazer uma análise completa no momento da criação do template.

Neste exemplo, criamos um template de um elemento existente, mas é possível acessar diretamente a biblioteca para criar um novo template, clicando com o botão direito em Elements Templates e selecionando New template ou clicando no botão  New Template da barra de ferramentas.

Os templates do PI AF contêm uma caixa de seleção  [Allow Extensions](#) na guia General. Marcar esta caixa permite que atributos adicionais sejam criados no nível do elemento, template de elemento externo. Obviamente, isto já não garantirá que todos os elementos tenham o mesmo conjunto de atributos.

Os templates podem ser o recurso mais eficiente e exclusivo do PI AF. Um número muito reduzido de aplicativos não se beneficiaria do uso de templates para a construção de elementos do PI AF.

### 3.2.9 Movendo elementos em um elemento pai

Os elementos podem ser movidos para outros elementos (então chamados elementos pai), a fim de representar uma hierarquia lógica que será usada pelos aplicativos



Dica

Ao arrastar e soltar elementos em um elemento pai, *certifique-se de que o elemento pai foi salvo no banco de dados (checkin)*. Se o elemento pai não tiver sido verificado antes de o outro elemento ter sido movido para ele (elemento filho), a operação de movimentação poderá fazer com que o elemento filho seja excluído, uma vez que o PI AF não está ciente se o elemento pai já existe.

### Movendo elementos para diferentes posições

É possível mover os elementos no *visualizador* usando o mouse e o teclado. Isso resultará na criação de um elemento de referência, na criação de uma cópia do elemento ou apenas no seu deslocamento.

Como arrastar um elemento ao pressionar a...	Ação
Tecla Ctrl	Copia o elemento original em outro elemento pai. O original e a cópia não serão vinculados.
Tecla Shift	Move o elemento.
Nenhuma tecla	Cria uma referência do elemento. O elemento agora será exibido em duas posições na hierarquia. Neste caso, o ícone do elemento contém um designador de "vínculo" (  ) , como no caso de um atalho de arquivo.

Crie um novo elemento que não se baseie em nenhum template denominado "Montreal". Verifique as alterações.

Selecione ambos os tanques usando o mouse e *arraste-os e solte-os*, segurando a *tecla Shift* do teclado para mover esses elementos para abaixo do elemento Montreal, para que eles se tornem elementos filhos desse local.

**Dica:** ao mover um objeto, tenha cuidado com a manipulação da *tecla Shift* e *arrastar e soltar*. É mais seguro clicar com o botão direito no elemento, copiá-lo para o novo local e, em seguida, excluir o original.

Selecione o *Parent-Child Reference Type* para cada elemento do tanque. Os diferentes tipos de referências serão discutidos no próximo capítulo.

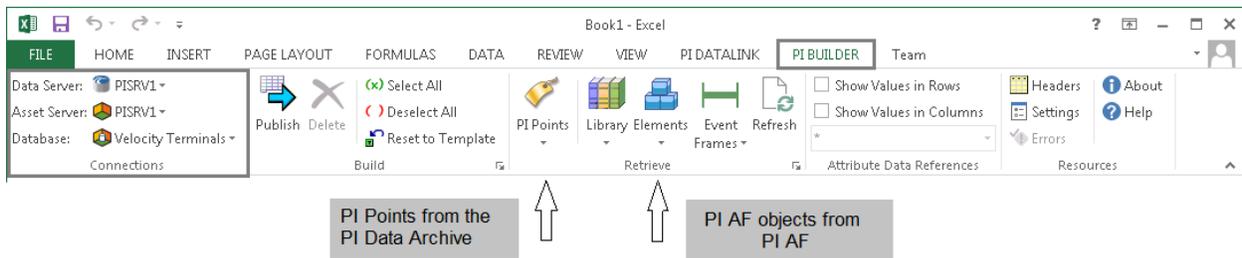
### 3.2.10 Criando objetos em massa no PI AF usando o complemento PI Builder

O PI Builder é um complemento para o Microsoft Excel 2007 e versões posteriores que permite criação e edição rápida em massa de objetos do PI AF e tags do PI.

Abra o Microsoft Excel e selecione o menu de faixa de opções do *PI Builder*.

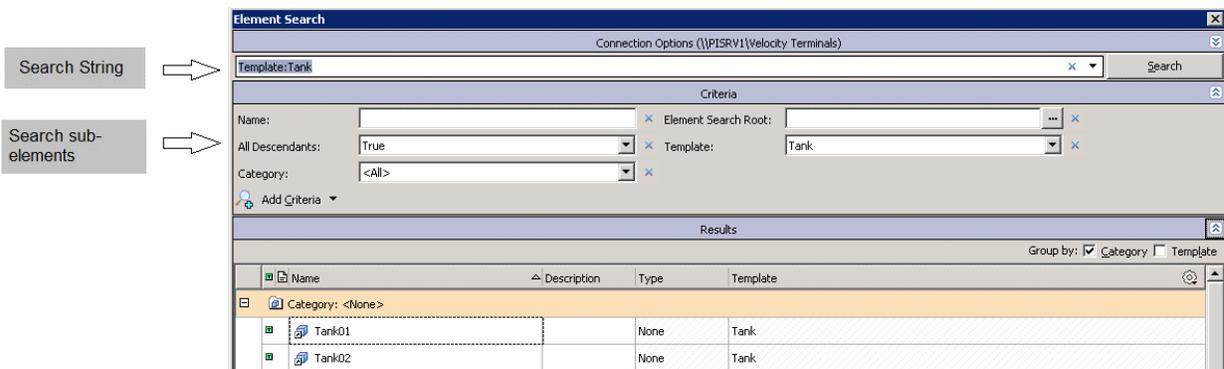
Clique no botão do *Servidor do PI AF* e se conecte a ele.

Para se conectar ao banco de dados do PI AF, clique em *Database*

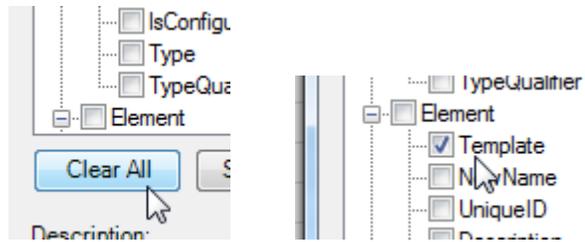


Importe os elementos do tanque do PI AF. Para isso, selecione *Elements > Find elements* do menu de faixa de opções do PI Builder e, em seguida, selecione o template do tanque para pesquisar e encontrar ambos os tanques.

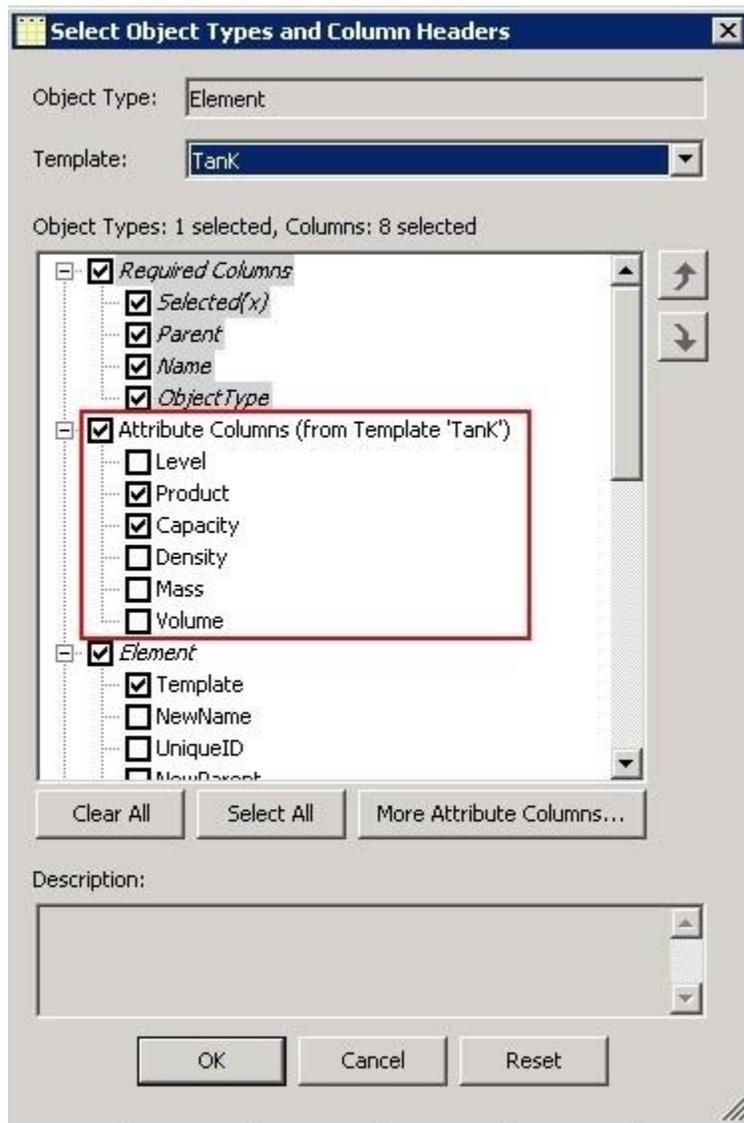
Lembre-se de pesquisar os elementos filhos.



Selecione a opção de importar a configuração de *Template* do elemento.



Selecione os atributos *capacidade* e *produto* para importar suas configurações e valores.



Depois de clicar em OK, os objetos importados do PI AF na planilha devem ter a seguinte aparência:

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Selected(x)</b>	<b>Parent</b>	<b>Name</b>	<b>ObjectType</b>	<b>Template</b>	<b>Capacity</b>	<b>Product</b>
2	x	Montreal	Tank01	Element	Tank	20000	AQ4500
3	x	Montreal	Tank02	Element	Tank	30000	HC1500
4							

Use as funcionalidades do Excel (encontrar e substituir, Ctrl+H) para criar os registros de 2 (dois) tanques adicionais (Tank03 e Tank04).

Certifique-se de que o nome do PI Data Archive está correto para a definição do atributo Nível.

Verifique se o nome do produto corresponde a um dos materiais válidos da tabela do PI AF.

Name	Capacidade	Produto
Tank03	10000	HC1500
Tank04	10000	WX1200 Receita antiga

Agora, os registros estão prontos para serem exportados para o PI AF, que criará dois novos tanques.

Clique no botão "Publish" do menu de faixa de opções (  ).

Confirme a tarefa, acessando PSE > Elements e pressionando o botão  Refresh ou a tecla F5.

**Nota:** para alterar o nome de um elemento, basta clicar com o botão direito sobre ele em *PI System Explorer > Elements* e selecionar *Rename*. Como alternativa, use a coluna *NewName* do PI Builder no Excel.

Como o PI AF mantém relacionamentos usando o GUID dos elementos, os elementos podem ser renomeados sem interromper os relacionamentos entre os elementos ou entre os elementos e seus atributos ou seus templates. As GUIDs também são utilizadas nas relações de elementos nas referências de dados.

### 3.2.11 Características de atributo

As características de atributo contêm informações características para seu atributo pai. Algumas delas podem ser limites, valores de previsão e start triggers de análise. Elas também podem ser corrigidas ou vir de outro atributo da tag do PI. Características de atributo são atributos filho e têm o mesmo UDM como o pai.

**Características de atributo de limite:** os limites geralmente representam o intervalo esperado de uma variável do processo. As seguintes características limite são definidas:

- Mínimo e máximo (valor possível muito mais baixo/mais alto)
- LoLo e HiHi (valor muito baixo/alto para uma situação anormal, geralmente inicia um alarme)
- Lo (valor baixo que necessita de atenção, geralmente inicia um aviso)
- Valor esperado (valor almejado como ponto de ajuste)

**Características de atributo de previsão:** prevê valores previstos contidos, o que permite comparar o valor atual com o atributo pai. Ele geralmente vem de tag de dados futuros PI.

**Características de atributo de localização:** use atributos de localização para definir informações de longitude, latitude, e altitude para um ativo. É possível usar essa informação para identificar a localização de um ativo no mapa. Usado pelo Integrator para ArcGIS.

**Características do atributo de razão:** use atributos de razão para event frames e transfers para habilitar usuários selecionarem a causa da razão para excursões, paradas e outros eventos. O atributo de razão deve ser um enumeration set previamente definido, ou o enumeration set System já presente no PI AF.

**Características de start trigger de análise:** quando usuários configuram as análises para gerar event frames, eles podem, opcionalmente, escolher armazenar o nome do start trigger no valor de um atributo (string) e marcar aquele atributo com a característica de start trigger de análise. Isso permite que clientes, como o PI Vision, indiquem a associação de dados do gatilho inicial a ativos do PI AF, que criaram aquele event frame em particular.

**Características de atributo de saúde:** use atributos de saúde em elementos e modelos para habilitar usuários a configurar um valor numérico para saúde e um status (por exemplo, saudável, fora de serviço, em manutenção, aviso, ou erro). O atributo HealthStatus usa valores do enumeration set Health Status, entregue com o PI AF. Administradores podem modificar o enumeration set Health Status como quiserem.

### 3.2.12 Atividade direcionada - adicionar limites de valor ao nível do tanque



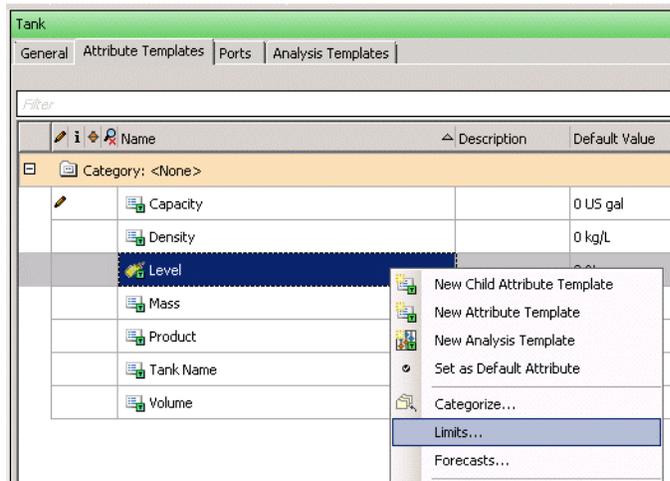
Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Descrição do problema

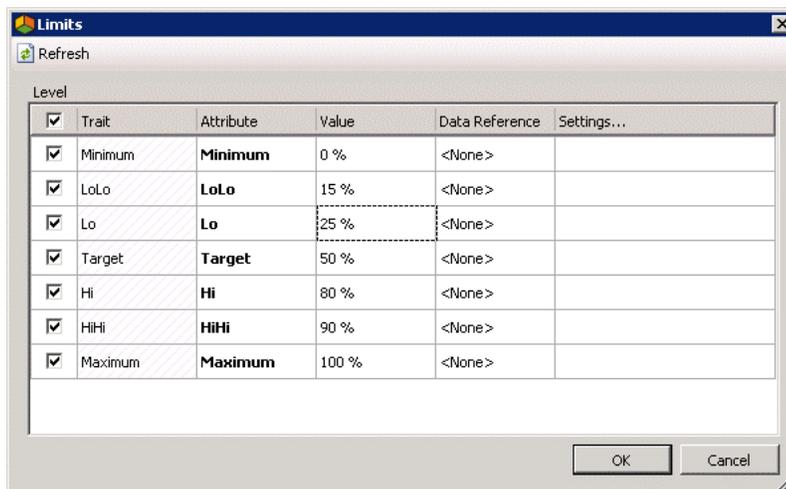
É possível adicionar características de limite de uma operação normal dos tanques. Para todos os tanques os limites são os mesmos.

#### Abordagem

1. No navegador do PSE, selecione Library e abra o template de element Tank.
2. Selecione *Limits...* no menu de contexto do atributo *Nível*:



3. Defina as características de limite conforme a seguir e clique OK.



### 3.2.13 Unidades de Medida (UDM)

O recurso unidades de medida (UDM) permite conversões de unidades automáticas para valores de dados. O PI AF considera a unidade técnica de uma medida e permite a exibição com uma unidade diferente.

Por exemplo, suponha que os atributos do PI AF de um tanque representem o diâmetro e a altura tenham a UDM em metros. O PI AF considera a unidade de medida selecionada. Será possível, então, mostrar o diâmetro e a altura em outras unidades, além de metros, ex. exibição em polegadas. Outra consideração é sobre os atributos com uma fórmula. É possível calcular o volume do tanque em litros com base nas dimensões físicas fornecidas em metros. O PI AF faz a conversão automática por você.

As relações entre as UDMs são definidas com métodos de conversão simples ou fórmulas.



Há **um** repositório com todas as **UDMs** que é compartilhado por todos os bancos de dados do PI AF. Em outras palavras, as UDM definidas em um banco de dados do PI AF talvez possam ser utilizadas em qualquer outro banco de dados do PI AF.

As UDMs são organizadas em **classes de UDMs**. As classes de UDMs representam propriedades de medida, como temperatura, comprimento, tempo e massa. Para facilitar o uso de UDMs específicas da região, elas são associadas a um **grupo de UDMs**, que pode ser *Métrico* ou *Comum dos EUA* (também podem ser definidos grupos adicionais de UDMs).

Clique em *Unit of Measure* no navegador PSE para editar UDMs, classes de UDMs e grupos de UDMs.

 **New Class**  **New UOM**

### 3.2.14 Atividade direcionada - explorando como as UDMs são organizadas e como elas são usadas

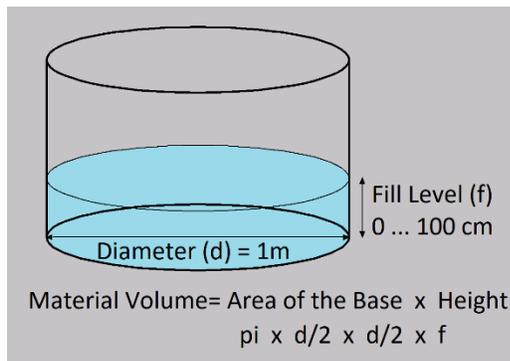


Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Entender a organização das UDMs, as classes de UDMs e grupos de UDMs e seus relacionamentos.
- Aplicar unidades de medida para um cálculo de líquido em um contêiner

#### Descrição do problema



Um contêiner da sua planta tem a forma de um cilindro. O diâmetro é de 1 m, a altura do líquido dentro dele (tag do PI: sinusoid) varia e é medida em centímetros (intervalo de 0 a 100 cm). Use a fórmulas para calcular o volume do reator em litros. Aplique as unidades de medida adequadamente.

- 1 metro (m) = 10 decímetros (dm) = 100 centímetros (cm)
- O volume de um corpo em litros é calculado pelas dimensões em decímetro (1 litro = 1 dm x 1 dm x 1 dm).

#### Unidades de medida, classes de UDMs e grupos de UDMs

1. Acesse as unidades de medida e, na lista de classes de UDMs, localize a classe de UDM para *Length* e exiba suas propriedades. Qual é a UDM canônica?
2. Na lista de UDMs para *Length*, abra as propriedades para centímetros. Qual é a conversão entre metros e centímetros? Qual é a unidade correspondente para o grupo de UDMs comum dos EUA?

**Nota:** por padrão, os atributos são exibidos no PI System Explorer com a unidade de medida na qual eles foram definidos. Com Tools > Options, você pode alterar que o atributo seja exibido com uma unidade do grupo de UDMs selecionado.

3. Adicione uma nova UDM para decímetro (1 decímetro = 0,1 metro)

The screenshot shows the 'Unit of Measure Properties' dialog box with the following fields and values:

- Name: decimeter
- Abbreviation: dm
- Description: (empty)
- Origin: User Defined
- Canonical UOM: meter
- Reference UOM: meter
- Method: Simple (selected), Formula (unselected)
- Factor: 0.1
- Offset: 0
- UOM Group Mappings table:
 

Group	Mapping
Metric	inch (in)

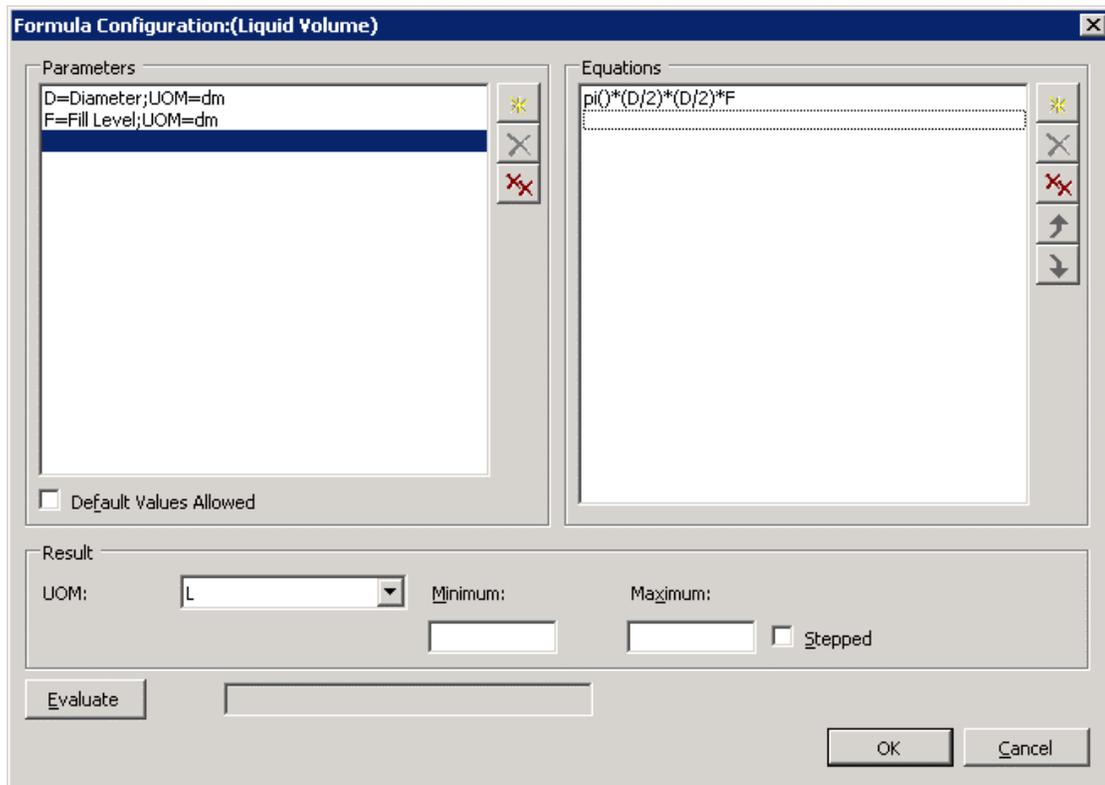
4. Localize a classe de UDMs para *Area* e exiba suas propriedades. Observe que a unidade base é  $\text{Length}^2$ . Localize a classe de UDMs para *Volume* e exiba suas propriedades. Observe que a unidade base é  $\text{Length}^3$ .
5. Use a Calculadora de conversão do lado direito e converta  $1 \text{ m}^3$  (metro cúbico) em litros.
6. (bônus) Use o controle *Search UDMs* no canto superior direito e pesquise unidades que comecem com **sec**. Qual é a diferença entre as duas unidades que você obteve?
7. (bônus) Quantos kW possui o motor do seu carro? Converta em horsepower (cavalos de potencia).

### Elemento do contêiner com atributos para diâmetro, nível de preenchimento e volume do líquido

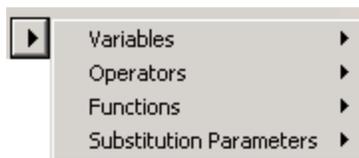
1. Selecione o banco de dados *Demo* do AF, selecione Elements no navegador.
2. Adicione um novo elemento e defina o nome como **Contêiner**.

3. Adicione um atributo para o **Diâmetro (Diameter)**, configure a UDM como metros (da classe de UDM *Length*), Value Type= Double e defina o valor como 1
4. Adicione um atributo para o **Nível de preenchimento (Fill Level)**, configure a UDM padrão como metros (da classe de UDM *Length*), Value Type= Double. Configure a referência de dados para a tag do PI. Clique em Settings para definir o nome da tag SINUSOID e defina a unidade de medida como cm.  
Os valores de SINUSOID estão no intervalo de 0 a 100. Qual será o intervalo em que os valores do atributo Nível de preenchimento estarão? Resposta:  
0 m... \_\_\_\_\_ m
5. Adicione um atributo para o **Volume do líquido**, configure a UDM padrão como litros (da classe de UDMs *Volume*), Value Type = Double.

Lembre-se de que o valor adequado será exibido em litros quando multiplicar os valores em decímetros. Configure a referência de dados para a fórmula e defina-a da seguinte forma:



Dica: você obtém pi() no meu suspenso Functions



6. Selecione Tools > Options e defina Display UOM Group = US Customary. Clique em Refresh para exibir as UDMs do grupo Comum dos EUA. Reverta a configuração para o normal da forma adequada.
7. (bônus) Remova a sinalização Read Only do atributo Nível do preenchimento e digite o nível máximo de preenchimento de 1 m. Qual é o volume do líquido? Confirme o resultado usando a calculadora do Windows.

Name	Value	Unit Of Measure	Value Type	Data Refere...	Settings...
Category: <None>					
Diameter	1 m	meter	Double	<None>	
Fill Level	1 m	meter	Single	PI Point	\\PI5RV1\SINUSOID;UOM=cm;ReadOnly=False
Liquid Volume	785.398163397448 L	liter	Double	Formula	D=Diameter;UOM=dm;F=Fill Level;UOM=dm;[pi()*(D/2)*(D/2)*F];UOM=L

## 4. Modelando e organizando os ativos

### 4.1 Começando a criar uma estrutura do PI AF

Em um banco de dados do PI AF, os ativos podem ser organizados ou estruturados em hierarquias. De acordo com a sua definição, uma hierarquia é "um sistema de pessoas ou coisas dispostas em uma ordem de classificação" (*thefreedictionary.com*). As hierarquias lógicas de ativos ou pessoas são comuns em empresas de qualquer indústria. Elas são usadas para transmitir o local/localização de cada entidade na empresa. Como o sistema do PI AF provavelmente não é o único sistema corporativo na sua empresa, outros sistemas implementados já podem estar usando hierarquias de ativos (sistemas de manutenção, etc.).

Esses sistemas, muitas vezes, têm uma opção para exportar as informações de hierarquia em um arquivo sem formatação (.csv, .txt, .xml, etc.). O conteúdo deste arquivo pode ser aberto no Microsoft Excel e ser utilizado como um ponto de partida para a construção da hierarquia no PI AF, usando o complemento PI Builder.

**Nota:** a empresa como um todo não precisa ser modelada no PI AF para que seja possível obter o seu valor. De fato, a criação da estrutura do PI AF é geralmente orientada por projeto. Isto significa que, em primeiro lugar, uma pequena estrutura que contém as bombas pode ser criada para uso nos displays do PI ProcessBook. À medida que um número cada vez maior de aplicativos começa a usar o PI AF, a estrutura será continuamente expandida para incluir um número cada vez maior de ativos.

Mesmo assim, ainda é uma boa ideia definir os diferentes níveis de hierarquia que serão representados na estrutura do PI AF (divisões, locais, linhas de produção, processos, etc.) antes de adicionar gradualmente os ativos à hierarquia.

### 4.2 Estilos de abordagem para o design de ativos

Existem vários estilos para a criação de templates de ativos no PI AF.

**Nota:** mesmo que as abordagens descritas a seguir resultem em um modelo completo de ativos, sempre haverá mais informações para serem incluídas no futuro. Isso é bom e, na verdade, um alívio, já que isso significa que o modelo do PI AF não precisa ser perfeito e completo desde a primeira vez.

#### 4.2.1 De baixo para cima

Muitas vezes, um PI Data Archive já foi implementado; por isso, uma abordagem é agrupar os ativos por pontos semelhantes do PI Data Archive. Estes grupos de "objetos semelhantes" tornam-se templates de elemento do PI AF e os "objetos" tornam-se elementos do PI AF. Quaisquer dados externos que estejam disponíveis são importados. Em seguida, análises que possam parecer úteis são adicionadas e, por último, os consumidores, como os displays do PI ProcessBook ou os relatórios do PI DataLink.

A abordagem *de baixo para cima* tem a vantagem de ser um caminho definido e com base na realidade a ser seguido. As tags do PI Data Archive são conhecidas e, além delas, análises podem ser adicionadas.

No entanto, a desvantagem óbvia é que esta abordagem carece de visão. Esta abordagem não garante que o resultado será útil, já que o modelo de ativo não foi criado com um determinado objetivo em mente.

#### 4.2.2 De cima para baixo

Outra abordagem é começar fazendo perguntas teóricas:

- ✓ Qual é o objetivo do modelo de ativo?
- ✓ O que os consumidores precisam do PI AF?
- ✓ Quais são os requisitos de negócios?
- ✓ Que tipos de análises serão desejáveis?
- ✓ Que tipo de dados podem ser úteis?

Depois de responder a estas perguntas, os templates de elementos e os elementos podem ser projetados e organizados em uma hierarquia. Em seguida, os atributos do PI AF podem ser adicionados para as tags de dados desejadas, mesmo que a fonte para os dados ainda não seja conhecida. A primeira fase serve apenas para adicionar espaços reservados para esses dados, ou seja, atributos não configurados. Se for confirmado que esses são os atributos necessários, as análises poderão ser adicionadas, as tags do PI Data Archive poderão ser vinculadas e o modelo poderá ser implementado na íntegra.

Essa abordagem *de cima para baixo* tem a vantagem de oferecer um planejamento para a utilidade do modelo do PI AF. É garantida a confiança de que o modelo será bem projetado e reutilizável. Essa vantagem não pode ser subestimada e, geralmente, supera todas as seguintes desvantagens. Uma das desvantagens é a de que o projeto pode se afastar da realidade e ser incrivelmente difícil de ser implementado, com pouca vantagem em relação a uma alternativa mais simples, o que é difícil de ser previsto antecipadamente. Outra desvantagem inerente é a de que grande parte dos dados brutos disponíveis que não são "necessários" serão ignorados no modelo.

### 4.2.3 Projete de cima para baixo e, em seguida, trabalhe de baixo para cima

A abordagem preferencial será um compromisso: começar de baixo para cima, identificando os objetivos e tentando identificar um "bom" projeto para tudo e, em seguida, mudar rapidamente para uma combinação desta teoria e da experimentação de cima para baixo. Se um tipo de dado parece ser útil, adicione-o ao modelo, pois raramente será um erro fazê-lo.

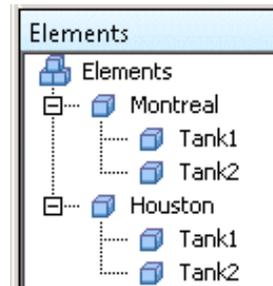
Esta abordagem planejada combina as vantagens das abordagens de baixo para cima e de cima para baixo: a garantia de que o modelo será útil, porém, com um bom fundamento na realidade e integridade durante a criação. As etapas desta abordagem são as seguintes:

- Definição dos ativos.
- Projeto dos templates de elemento e da árvore de herança.
- Inclusão dos templates de atributo.
- Configuração dos atributos para indicar dados externos ou pontos do PI Data Archive, todos com unidades de medida adequadas.
- Inclusão de cálculos/análises.
- Teste do modelo com os consumidores (amostras de relatórios, displays etc.).

## 4.3 Como organizar os elementos do PI AF em hierarquias

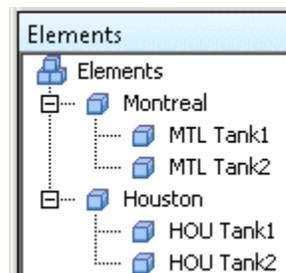
### Evite os mesmos nomes para dispositivos diferentes

Se você tem dispositivos diversos em ambientes diferentes, não atribua o mesmo nome a ele, pois pode causar confusão. A estrutura seguinte é possível, mas não recomendada:



not recommended

Para evitar essa situação, atribua nomes exclusivos (como Tank1, Tank2 em Montreal e Tank3 e Tank4 em Houston) ou torne os nomes exclusivos adicionando um código de location:



### Diferentes visualizações para os ativos

Depois de uma estrutura hierárquica ser criada no PI AF e os ativos serem definidos, é possível organizar os ativos nessa estrutura. Dependendo do tipo de hierarquia criada, os equipamentos serão organizados pela localização geográfica, pelas divisões da empresa, por tipo de equipamento, etc. No entanto, ter um tipo de organização de ativos não significa que outro tipo também não possa ser usado no mesmo banco de dados do PI AF.

O PI AF tem essa capacidade de permitir que o administrador do sistema organize seus ativos de várias formas diferentes. Em seguida, é possível ter diferentes "modos de exibição" das mesmas informações, mas sem sua duplicação. Isso pode ser realizado com o uso das referências do elemento (  ).

### 4.3.1 Atividade direcionada - Familiarizar-se com vários ângulos dos ativos

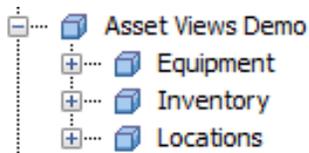


Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Entender como organizar ativos em diferentes ângulos para acomodar diferentes grupos de usuário do PI AF na empresa.

#### Descrição do problema

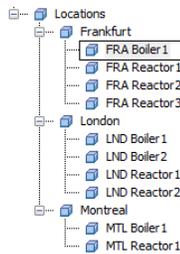


Na **database Demo do PI AF** tem uma ramificação para Asset Views. A visão principal é organizada de acordo com a localização geográfica dos dispositivos, a segunda visão é baseada na manutenção dos tipos de equipamento, e a última visão é a lista geral do inventário. É possível encontrar a primeira caldeira de

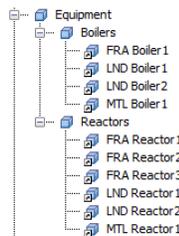
Frankfurt em todas as visões.

#### Abordagem

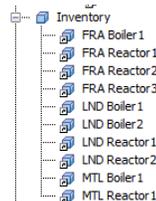
Abra a database Demo do PI AF. Expanda os elementos Locations, Equipment e Inventory e localize a primeira caldeira (boiler) de Frankfurt em todas as visões. Explore que a mesma informação é encontrada em duas localizações da árvore de ativos.



The main view for the boiler is according to its location. FRA Boiler1 is defined below Frankfurt.



Another view organizes the devices according to their types. FRA Boiler1 is included by an element reference.



There is one more view that contains all devices in a common list. FRA Boiler1 is included by an element reference.

1. Selecione a database Demo do PI AF. Selecione Elements no Navegador e explore o elemento **Asset Views**. Localize FRA Boiler1 nas três visões.
2. Abra a aba General para o elemento FRA Boiler1. Clique no link [Parents](#): Find: [Parents](#)  
As três posições na árvore de elementos são listadas com os caminhos correspondentes. O ícone para o próprio element é marcado por uma pequena marca no canto superior direito (📄).

Parents of FRA Boiler1	
Filter	
Name	Path
Boilers	Asset Views Demo\Equipment\Boilers
Frankfurt	Asset Views Demo\Locations\Frankfurt
Inventory	Asset Views Demo\Inventory

3. Selecione o element abaixo de Locations - Frankfurt e insira uma descrição no elemento. Selecione Check-in. Depois, selecione um dos elementos referenciados nas outras visões e verifique a descrição alterada neles.

### 4.3.2 Tipos de Referências de Elemento

Quando um novo elemento ou elemento referenciado é criado na árvore de ativos, é necessário definir o tipo de referência relacionado ao elemento pai.

#### Composição

O relacionamento *composição* vincula dois elementos juntos para que se um é modificado ou calculado, o outro também o é. Deletando o elemento pai deleta o filho também.

Por exemplo, uma válvula anexada a um tanque pode ser representada como um elemento separado no AF, mas na realidade é parte do elemento tanque e não pode existir fora dela. Removendo o tanque de um local remove também a válvula.

Tipicamente, um elemento que possui uma relação de composição com o pai não será referenciado em outro lugar sozinho.

#### Pai-Filho

Com a referência Pai-Filho, o filho pode ter vários pais. Assim o elemento filho pode ser parte de várias hierarquias.

Pai-Filho é o padrão para a criação de um novo elemento. Quando essa referência é utilizada, os parâmetros de substituição nos atributos do elemento são resolvidos pela hierarquia onde o elemento está.

#### Referência Fraca

Um elemento com referência fraca é como um elemento com referência Pai-Filho, mas a referência fraca não existe por si só.

Referência fraca em elementos são aplicadas quando se tem uma visão principal (e.g. visão mestra organizada pela localização geográfica) e visões adicionais são criadas para os ativos (e.g. organizadas de acordo com função no negócio). Diferente da referência pai-filho a referência do elemento na visão adicional não irá existir por si só quando a visão mestra é removida.

### 4.3.3 Atividade direcionada - Entendendo tipos de referência (opcional)



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Entender o uso de diferentes tipos de referência no context quando um elemento é deletado.

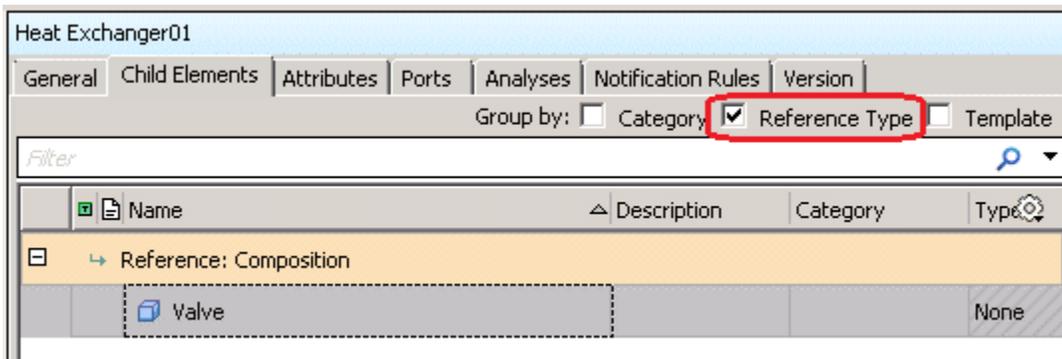
#### Abordagem

Abra a database Demo do PI AF. Expanda Reference Types Demo. Explore os tipos de referência entre os elementos da estrutura abaixo.

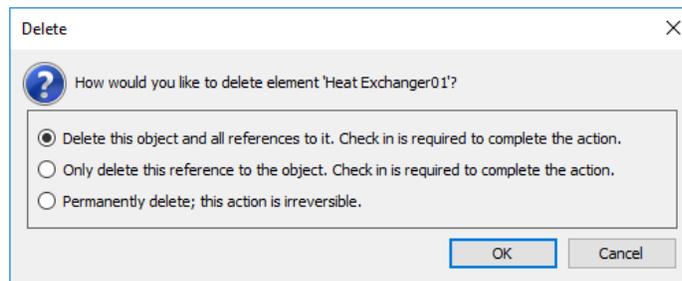
#### Composição

O **HeatExchanger01** na Production Line B tem uma válvula que é parte integral do trocador de calor que não pode existir por si só. Assim sendo, a relação entre a válvula e o trocador de calor é de Composição.

1. Selecione **HeatExchanger01** e clique na aba Child Elements na direita. Selecione a opção Reference Type:



2. Selecione **HeatExchanger01** e selecione *Delete...* do menu de context do elemento. Selecione a opção *Delete the object and all references to it*.



3. Selecione Check-In e Refresh. Resultado: o elemento **valve** e todas as referências do elemento **valve** desaparecem (isto é independente se o elemento tem uma referência forte ou fraco com o elemento pai)

### Referência fraca

**Pump01** é localizado como filho de Production Line A - Pumps. Essa é a visão principal para Pump01. O elemento de referência para Pump01 está abaixo do elemento Secondary View, que é uma visão adicional. Para essa visão, o tipo de referência entre o elemento **Secondary View** e **Pump01** é uma Referência Fraca.

1. Selecione **Pumps** e clique na aba Child Elements na direita. O elemento filho **Pump01** tem uma referência Pai-Filho com o pai.
2. Selecione **Secondary View** e clique na aba Child Elements na direita. O elemento filho **Pump01** tem uma Referência Fraca com o pai.
3. Selecione **Pumps** e selecione *Delete...* do menu de contexto do elemento. Selecione a opção *delete the object and all references to it*. Faça o Check-In e Refresh. Resultado: a referência do elemento para **Pump01** abaixo de **Secondary View** desaparece, porque deletando **Pumps** e **Pump01** foi deletado o último pai forte.

Tipicamente Referências Fracas vão ser usadas onde existe uma visão principal e outras visões são adicionais, secundárias. Entretanto, a próxima parte do exercício é para explorar as referências de elementos Pai-Filho.

### Pai-Filho

**Pump02** é localizado como filho de Production Line A - SiteABC. Entretanto, isto não é considerado como a única visão para está bomba, porque a referência de elemento para Pump02 está também abaixo do elemento **Strong Families**, que é outra visão considerada com a mesma importância de tipo de referência entre **Strong Families** e **Pump02**, Pai-Filho.

1. Selecione **Site ABC** e clique na aba Child Elements na direita. O elemento filho **Pump02** tem uma referência Pai-Filho com o pai..
2. Selecione **Strong Families** e clique na aba Child Elements na direita. O elemento filho **Pump02** tem uma referência Pai-Filho com o pai.
3. Selecione **Site ABC** e selecione *Delete...* do menu de contexto do elemento. Selecione a opção *delete the object and all references to it*. Faça o Check-In e Refresh. Resultado: a referência do elemento para **Pump02** é promovido um elemento. Muda de um ícone de elemento de referência para um ícone de elemento. OBS: às vezes o PSE não mostra isso propriamente depois do Refresh. Mude para outra database e volta para database Demo para uma atualização completa.

#### 4.3.4 Exercício - Organizando os tanques da Velocity Terminals



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações caso precise de ajuda durante a atividade.

##### Objetivos do exercício

- Criar elementos adicionais com o PI Builder.
- Criar elementos pai para construir uma hierarquia.
- Organizar os elementos em hierarquias com as operações de arrastar e soltar.

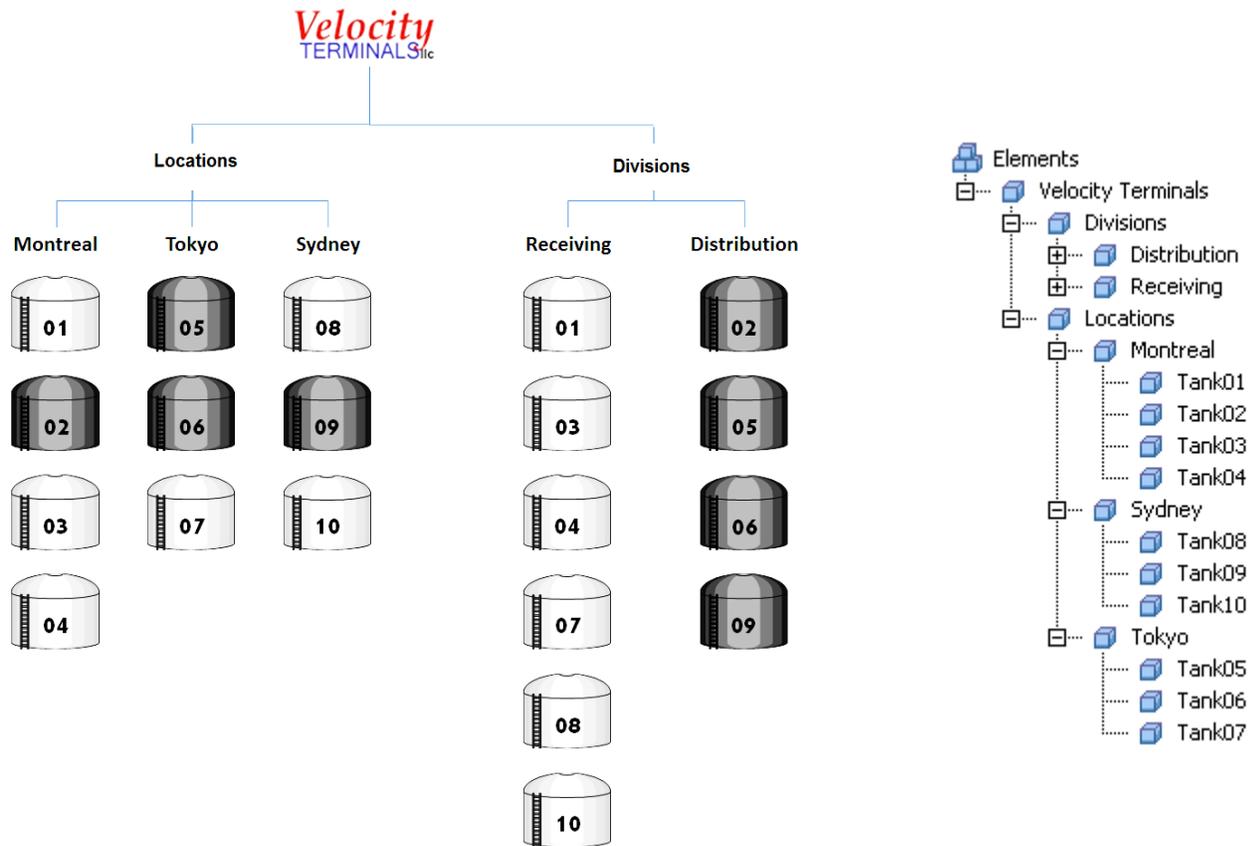
##### Descrição do problema

Agora que 4 (quatro) dos tanques foram definidos e organizados em seu local (Montreal, Canadá), você quer modelar e organizar os tanques de outras instalações da sua empresa, a Velocity Terminals. As instalações são:

- Montreal, Canadá
- Tóquio, Japão
- Sydney, Austrália

Você também quer ter a capacidade de visualizar os tanques da empresa como parte de uma hierarquia separada, que contenha as divisões de recebimento e distribuição. Depois de realizar uma pesquisa no portal da empresa, você encontra os seguintes documentos:





Modele os outros tanques no PI AF usando a planilha VelocityTerminals\_Assets.xlsx, localizada na pasta Class.

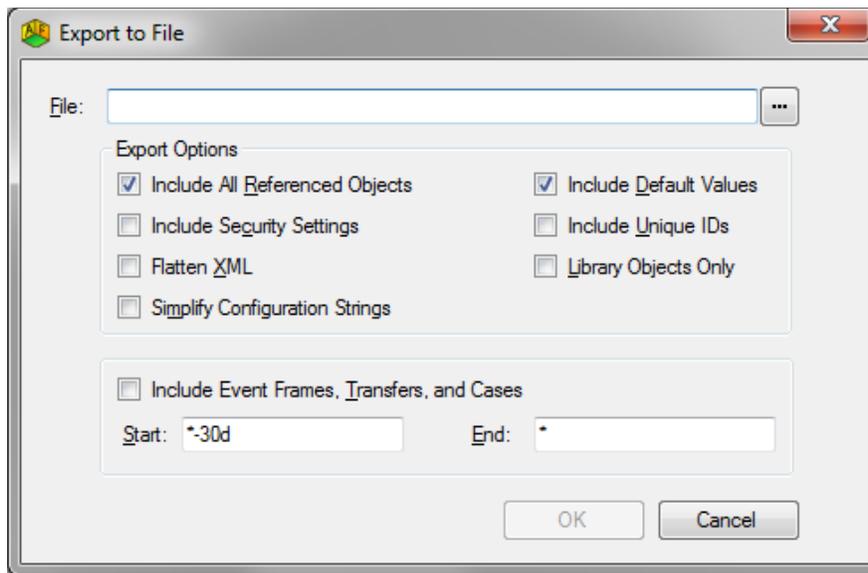
1. Para criar elementos para os tanques de Sydney e Tóquio, abra a planilha. Use a função *Publish* (📄➡) do PI Builder para criar novos elementos no banco de dados do PI AF.
2. Usando o PSE, crie novos elementos, que não se baseiem em um template, para modelar as localizações e divisões.
3. Use as técnicas de arrastar e soltar discutidas anteriormente para organizar os tanques em suas hierarquias adequadas (tecla Shift = mover elemento).
4. Para criar referências de elemento sob Divisões, arraste os elementos do tanque para o elemento correspondente sob Divisões (nenhuma tecla pressionada = criar referência de elemento).

**Nota:** use as referências do elemento. Use as referências *pai-filho* nas localizações e as referências *fracas* nas divisões.

## 4.4 Usando os recursos de importação e exportação no PSE

No PSE, é possível usar recursos de importação e exportação para exportar um banco de dados do PI AF inteiro ou apenas um objeto do PI AF para um arquivo XML. Com a funcionalidade de importação, é possível importar este objeto do PI AF para outro banco de dados do PI AF. Isso também pode ser usado para fazer backup de uma estrutura do PI AF antes de executar possíveis ações destrutivas.

É possível exportar quase todos os objetos PI AF; basta clicar com o botão direito nesse objeto e selecionar a opção  **Export to File...**. Para exportar toda a hierarquia do AF, juntamente com todas as informações necessárias para reconstruí-la por completo, basta usar a opção *File > Export to File*.



Para poder reconstruir a estrutura como ela é, é necessário marcar a opção *Include All Referenced Objects*, para que os templates, tabelas, UDMs, etc., também sejam exportados para o arquivo.xml.

#### 4.4.1 Atividade direcionada - exportar e importar um banco de dados



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

##### Objetivos da atividade

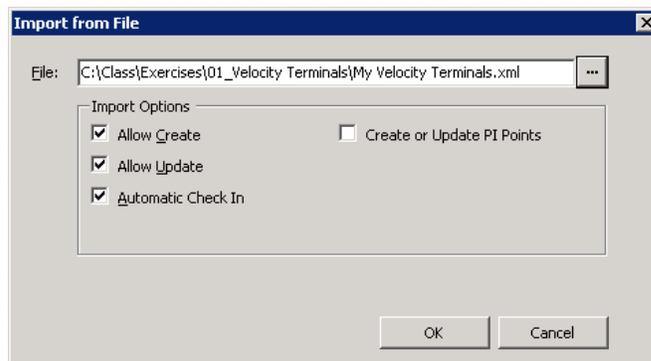
- Aprender a exportar um arquivo XML de um banco de dados do PI AF e importá-lo em outro banco de dados do PI AF.

##### Descrição do problema

A estrutura do PI AF para Velocity Terminals foi criada no banco de dados do PI AF dedicado para treinamento. Nós gostaríamos de liberá-la para a produção em um banco de dados do PI AF diferente. Para isso, nós exportaremos o conteúdo do banco de dados **AF Startup** e importaremos em outro banco de dados do PI AF chamado de **Velocity Terminals**.

##### Abordagem

- Com o banco de dados **AF Startup** aberto, selecione *File > Export to File* no menu PSE.
- Clique no ícone  e altere as configurações para salvar o arquivo XML como C:\Class\Exercises\01\_Velocity Terminals\My Velocity Terminals.xml. Clique no botão Save (nota: isso não criará realmente o arquivo XML.)
- Marque a opção *Include All Referenced Objects*. Clique em OK.
- (opcional) Use o editor e inspecione o arquivo.XML: localize as unidades de medida, os templates dos tanques, a tabela, os elementos criados para os tanques VT, etc.
- Clique no botão  e selecione o banco de dados **Velocity Terminals**.
- Selecione *File > Import from File* no menu PSE e selecione o arquivo que foi salvo recentemente.



- Verifique se os objetos no banco de dados de produção foram criados com sucesso.

## 5. Visualização de dados

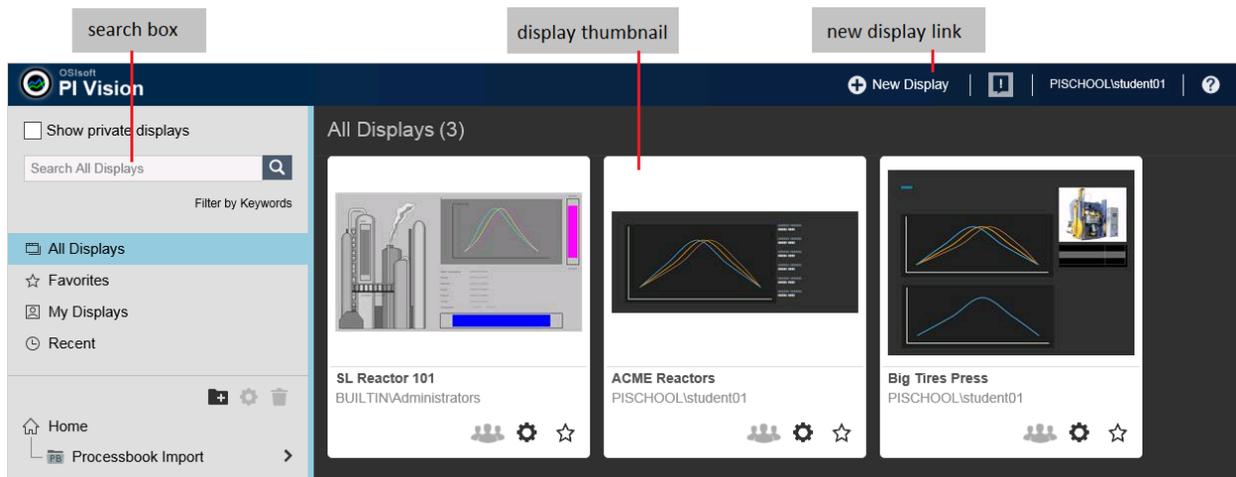
### 5.1 Visualizando os dados do PI AF no PI Vision

O PI Vision é uma ferramenta on-line moderna e intuitiva de visualização que realiza análises ad hoc por meio da rápida criação de display. Ele permite que você:

- Procurar por dados PI em plataformas móveis ou desktop.
- Visualizar dados PI como símbolos, tendências, tabelas, valores e indicadores.
- Configurar símbolos de múltiplos estados para criar alarmes visuais para estados críticos de processo.
- Projetar, formatar e salvar displays para fácil recuperação e análise detalhada.
- Analisar e comparar eventos de processo.
- Monitorar dados de processo em displays.
- Compartilhe as exibições com outros membros de um grupo ou qualquer um com acesso ao PI Vision.
- Visualize os displays do PI ProcessBook.

**Nota:** antes da versão 2017, o nome anterior do PI Vision era PI Coresight.

Página inicial do PI Vision:



O PI Vision utiliza um eficiente mecanismo de pesquisa que permite navegar pela estrutura de organização do PI AF e encontrar, de forma rápida, as informações desejadas. Quando o usuário começa a analisar alguns dados, o PI Vision encontrará informações relacionadas que também podem ser de seu interesse.

Se você adicionou um novo banco de dados no PI AF e gostaria de acessá-lo com o PI Vision, você precisa atualizar a lista de bancos de dados do PI AF permitidos no PI Vision:

abra a página de administração do PI Vision e selecione a guia Servidores AF na seção Configuration. Você pode ter que expandir a estrutura no nome do Servidor do PI AF para ver os bancos de dados disponíveis. Para adicionar um banco de dados do PI AF, selecione a caixa de seleção próxima ao nome do banco de dados do PI AF e clique em Save.

### 5.1.1 Atividade direcionada - visualizando dados da Velocity Terminal em um display do PI Vision



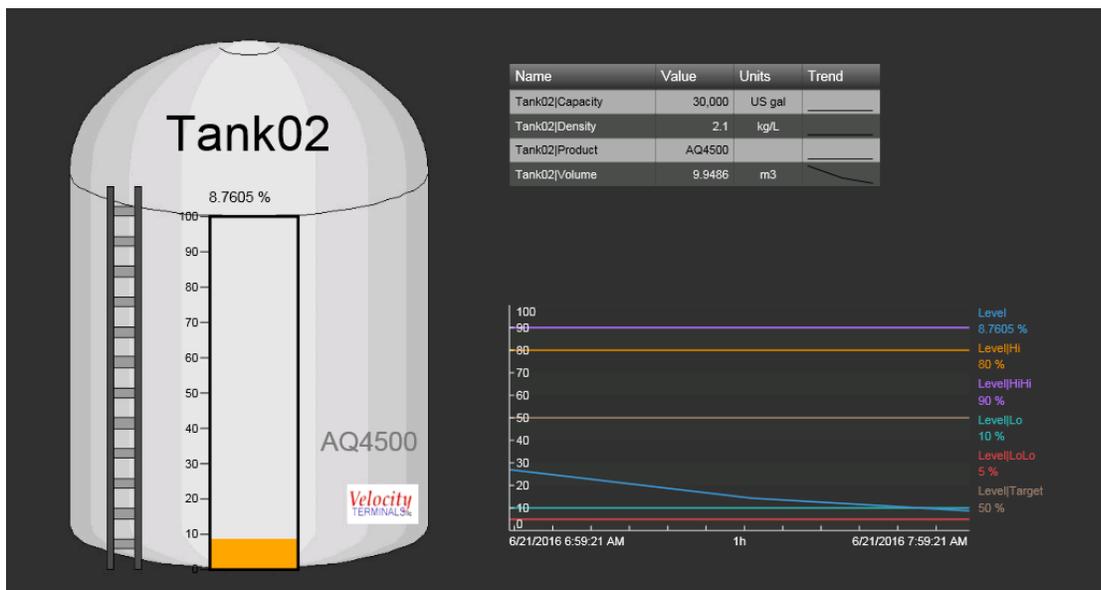
Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Criar um display do PI Vision com dados de tanques (banco de dados do PI AF: Velocity Terminals)
- Incorporar objetos aos dados atuais (tendência, tabela, objeto do valor, medidor)
- Incorporar uma figura
- Trocar ativos nos displays do PI Vision

#### Descrição do problema

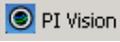
O administrador pediu para visualizar os dados do tanque em um display do PI Vision (nome: *Tanque Velocity Terminals*) da seguinte maneira:



O display está configurado para um dos tanques e deveria permitir a troca entre todos os tanques na Velocity Terminals.

## Abordagem

1. Abra o Internet Explorer e acesse o PI Vision. O link é <http://pisrv1/PIVision>.

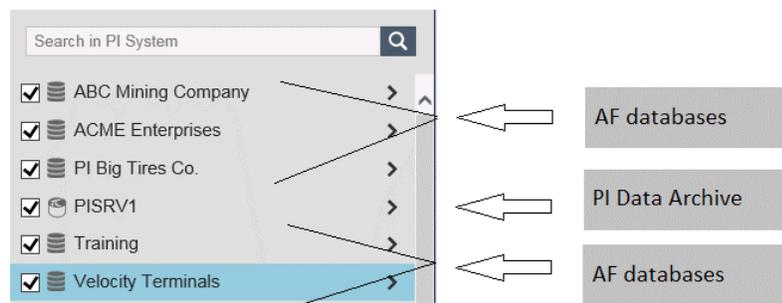
Também há um marcador  para o PI Vision nos favoritos.

A página inicial oferece uma visão geral com miniaturas dos displays preparadas para o treinamento.

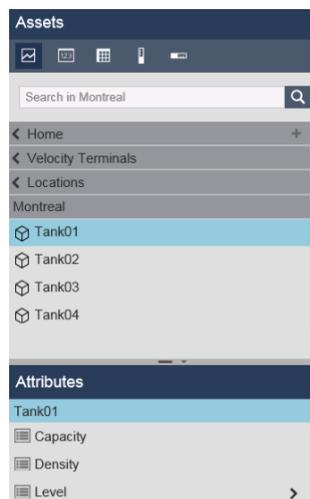
2. Clique no link para criar um novo display 

**Nota:** você está na operação *Modificar* Display: o plano de fundo do ícone da operação é laranja  e a borda da tela é laranja. Para mudar para a operação *Monitorar* (você pode fazer isso em qualquer display que não esteja vazio), clique no ícone de operação, a borda da tela desaparecerá e o plano de fundo do ícone de operação mudará para azul . Você pode alternar entre os modos de operação.

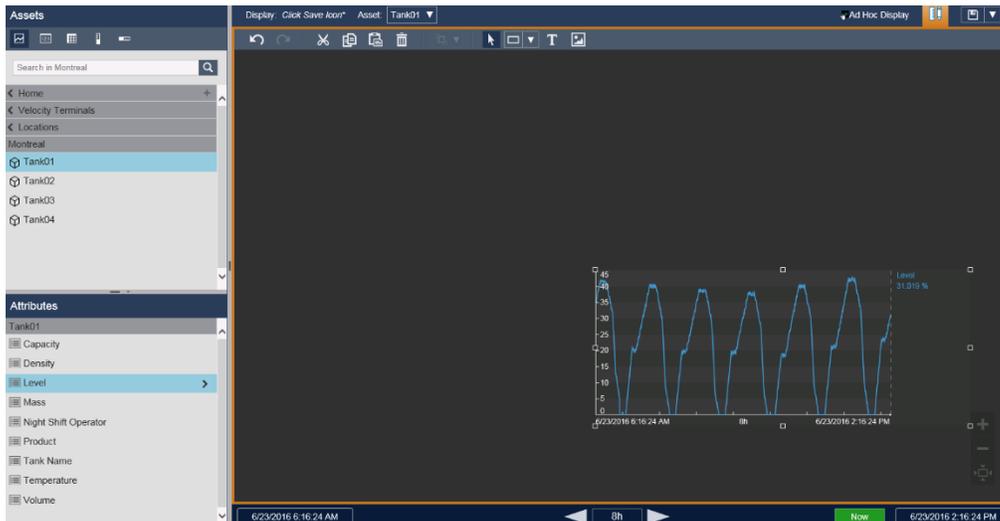
3. O painel de pesquisa exibe caminhos de pesquisa para elementos nos bancos de dados do PI AF e tags no PI Data Archive.



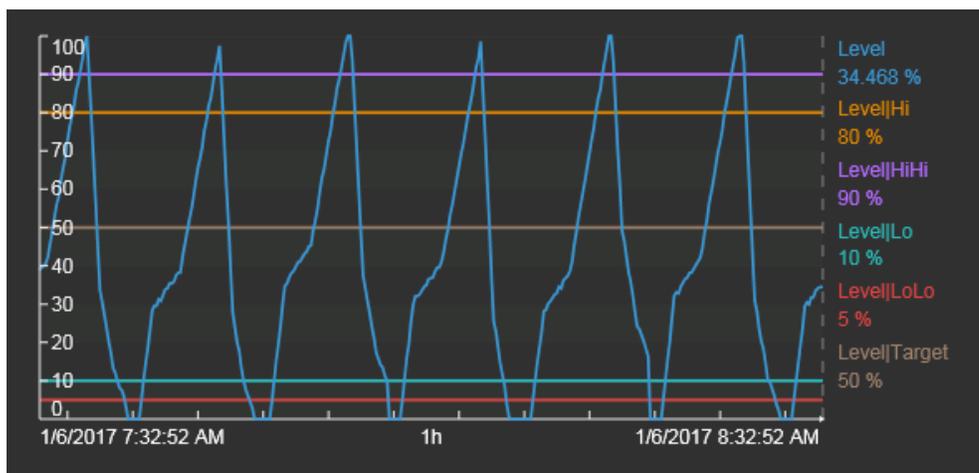
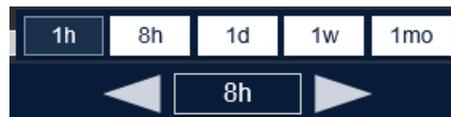
4. Expanda a estrutura do ativo para navegar até o Tank01. Selecione o banco de dados do PI AF *Velocity Terminals* e entre em Localizações > Montreal > Tank01. Selecione Tank01 para obter os atributos para esse tanque.



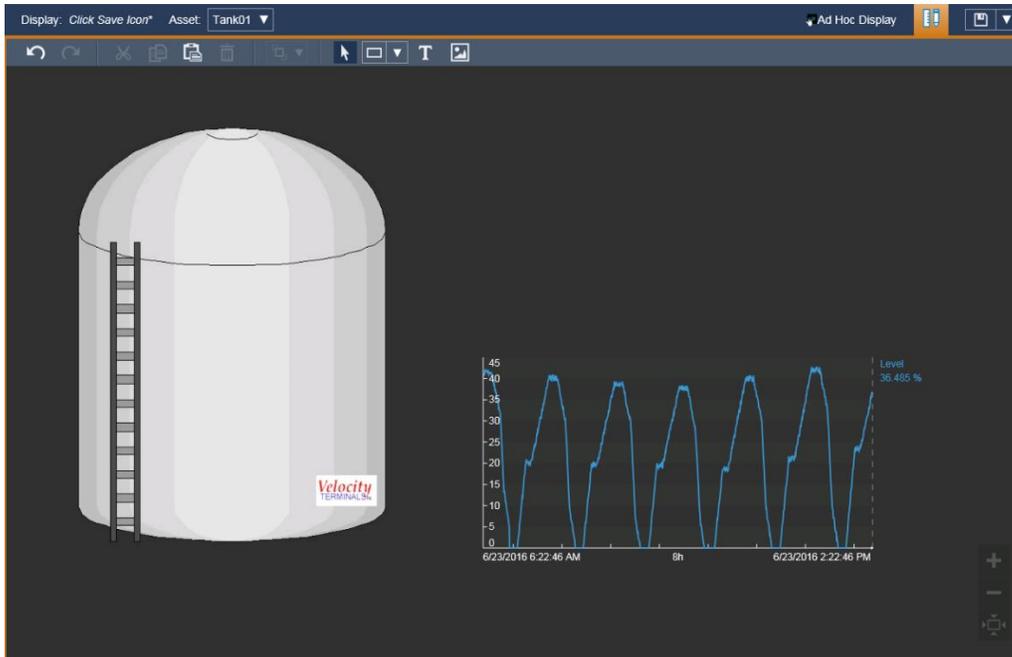
5. Selecione o atributo *Nível* e arraste-o para a tela do display, em uma janela no lado esquerdo.



6. Clique em > do atributo *Nível* para expandir a estrutura e exibir as características. Arraste *Hi*, *HiHi*, *Lo*, *LoLo* e *Target* para a tendência. Selecione *Format Trend* no menu com o botão direito do mouse. Em *Single or Multiple Scales*, selecione *Show Single Scale*. Em *Scale Range*, selecione *Use database settings*. Clique na tela próxima às configurações *Format Trend*. Clique no seletor de horário na parte inferior e troque o intervalo de exibição de horário para uma hora.



7. Clique no ícone da imagem  e arraste um retângulo até a tela do display. Na seleção *Browse..* navegue até *VT Tank.jpg* em *C:\Class\Exercises\01\_Velocity Terminals*



8. Na lista de objetos, selecione o objeto Value . Arraste o nome do tanque para a parte superior da figura do tanque.



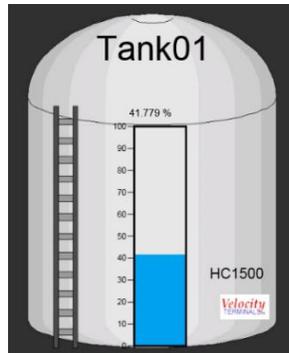
9. Com o botão direito do mouse no menu do objeto Value, selecione *Format Value*. Desmarque *Label*, *UOM* e *timestamp*. Altere a cor de Value para preto.



10. De forma correspondente, posicione um objeto de valor no atributo Produto no canto direito inferior



11. Na lista Object, selecione o objeto Vertical Gauge . Arraste o objeto Level para o centro da figura do tanque. Use Format Gauge para mudar a aparência.



12. Com o botão direito do mouse do objeto de medidor, selecione *Add Multi-State*. Altere as cores conforme a seguir:

Bad data:	magenta
HiHi — Maximum:	azul
Hi — HiHi:	azul claro
Lo — Hi:	verde claro
LoLo — Lo:	laranja
Minimum — LoLo:	vermelho



13. Clique em < para Tank01 para recolher a estrutura novamente.

Na lista de objetos, selecione o objeto Table . Selecione *Capacidade*, *Densidade*, *Produto* e *Volume* (mantenha a tecla CTRL pressionada). Em

seguida, arraste-os para cima da tendência. Você obtém uma tabela, com uma linha de cabeçalho e quatro linhas para os quatro atributos que você selecionou.

Selecione *Table Columns...* com o menu do botão direito do mouse e desmarque *Description*, *Trend*, *Minimum* e *Maximum*.

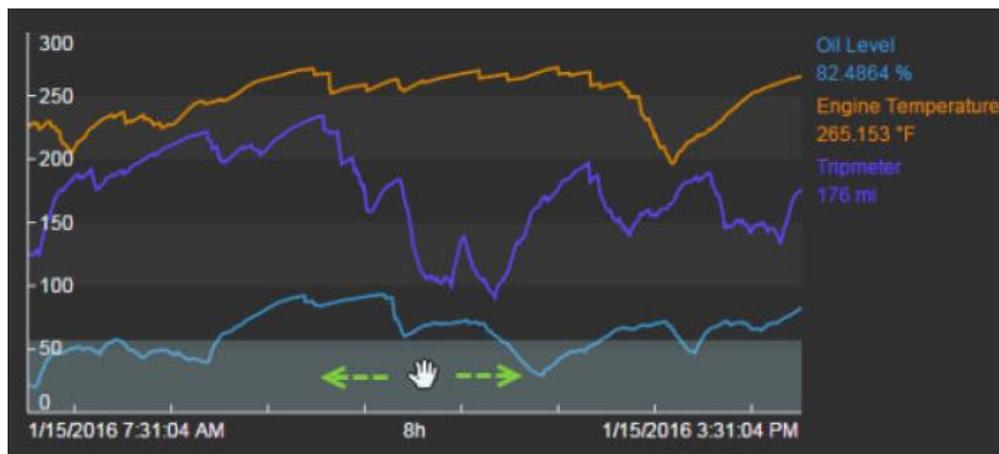
Name	Value	Units
Tank01 Capacity	20,000	US gal
Tank01 Density	3.422	kg/L
Tank01 Volume	10.343	m3
Tank01 Product	HC1500	

14. Clique no ícone Salvar  no canto direito superior. Salve o display como Tanque Velocity Terminals.

15. Use o seletor Asset  para mudar para outro tanque, Tank02.

16. Use o controle de horário na parte inferior para alterar os intervalos de exibição. Use a seta da esquerda para passar por períodos passados.

17. Coloque o cursor na área inferior da tendência e arraste-a para alterar o intervalo de tempo.



18. Para reverter à última hora até agora, clique no botão *Now* e selecione 1h no seletor de intervalo de tempo.

19. Nota: o nome do display tem um asterisco no fim para indicar que houve alterações.

Display: Velocity Terminals Tank\*

Clique no ícone Salvar  para alterar essas mudanças. Para salvar o display alterado com outro nome, selecione *Save As* no menu suspenso, próximo ao botão *Save*, e salve-o com outro nome.

20. Adicione um símbolo da biblioteca para o display. A biblioteca é aberta clicando no símbolo do lado esquerdo:



## 5.2 Display de Elemento Relativo do PI ProcessBook

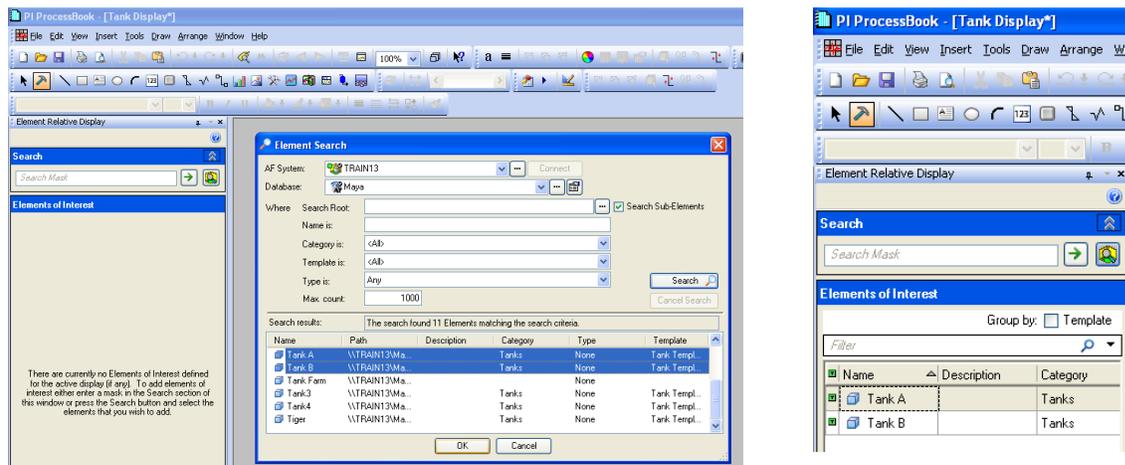
Abra o PI ProcessBook e use o menu File > New para criar um \*.PDI (documento de exibição independente) nomeado "Monitoramento de tanque".

No menu View, selecione *Element Relative Display* e observe o painel, que é exibido à esquerda.

Há um ícone do PSE () , selecione-o e selecione o Servidor do PI AF no AF System e a Database na caixa de diálogo resultante *Element Search*.

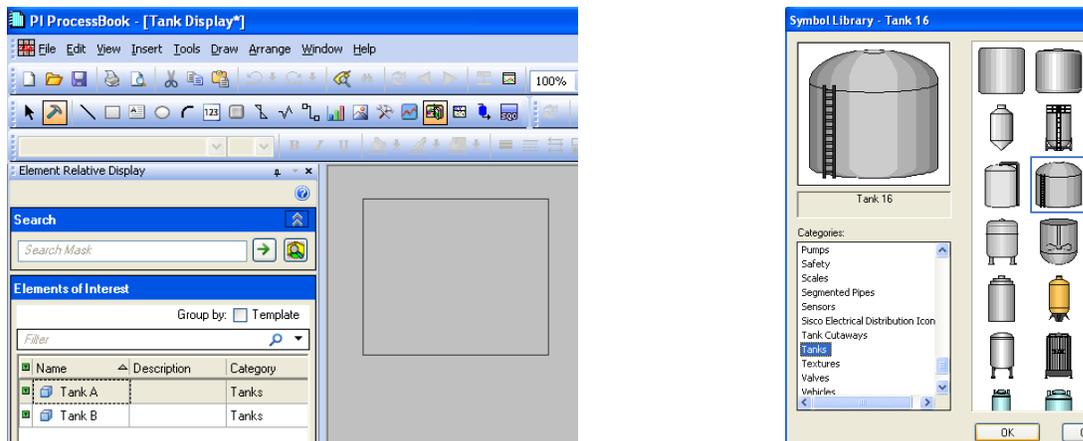
Marque a caixa de seleção *Search Sub-Elements* e, em seguida, clique no botão Search e selecione os 4 (quatro) tanques.

Os tanques serão adicionados como Elements of interest.



Selecione os menus *Tools > Build* e depois *Draw > Symbol Library*.

Agora, da área de desenho da tela, adicione um novo símbolo da biblioteca de símbolos, arrastando um quadrado de cerca de 1 ½ polegada na tela, conforme mostrado abaixo.



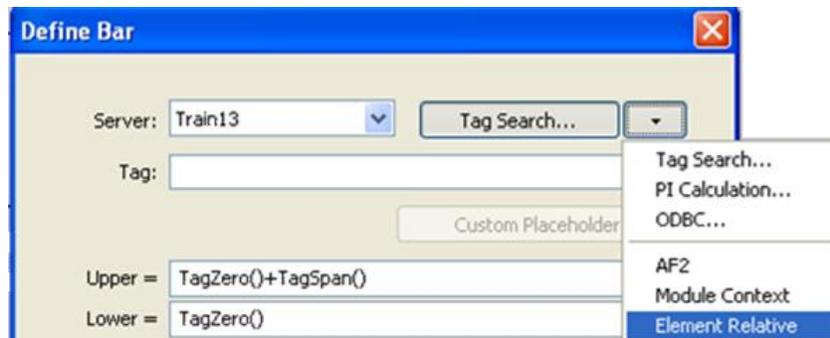
Esta ação abrirá a janela Symbol Library.

Selecione o símbolo do tanque na categoria Tanks para adicioná-lo à exibição.

Certifique-se de que você ainda está no modo de Edição (caso contrário, clique novamente no ícone de martelo [🔨]).

Adicione uma barra próxima ao tanque para representar o seu nível, selecionando *Draw > Bar* e, em seguida, arrastando uma forma de barra na tela.

Na janela Definir barra, abra o menu suspenso ao lado do botão *Tag Search* e selecione *Element Relative*.



O tanque selecionado deve ser exibido com seus atributos.

Selecione *Nível*, use a seta para baixo para colocá-lo na lista de atributos selecionados e, em seguida, clique em OK.

Adicione um valor dinâmico, selecionando *Draw > Value* e clicando logo abaixo do símbolo do tanque na área de desenho.

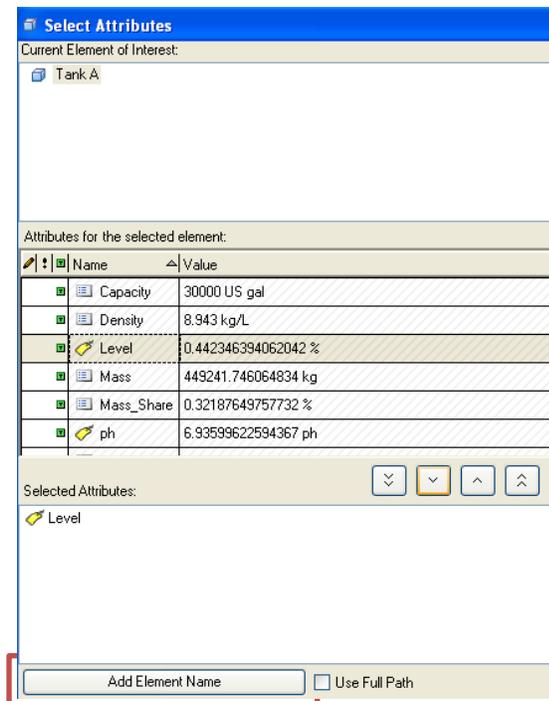
Ainda usando a opção *Element Relative*, selecione novamente o atributo *Nível*.

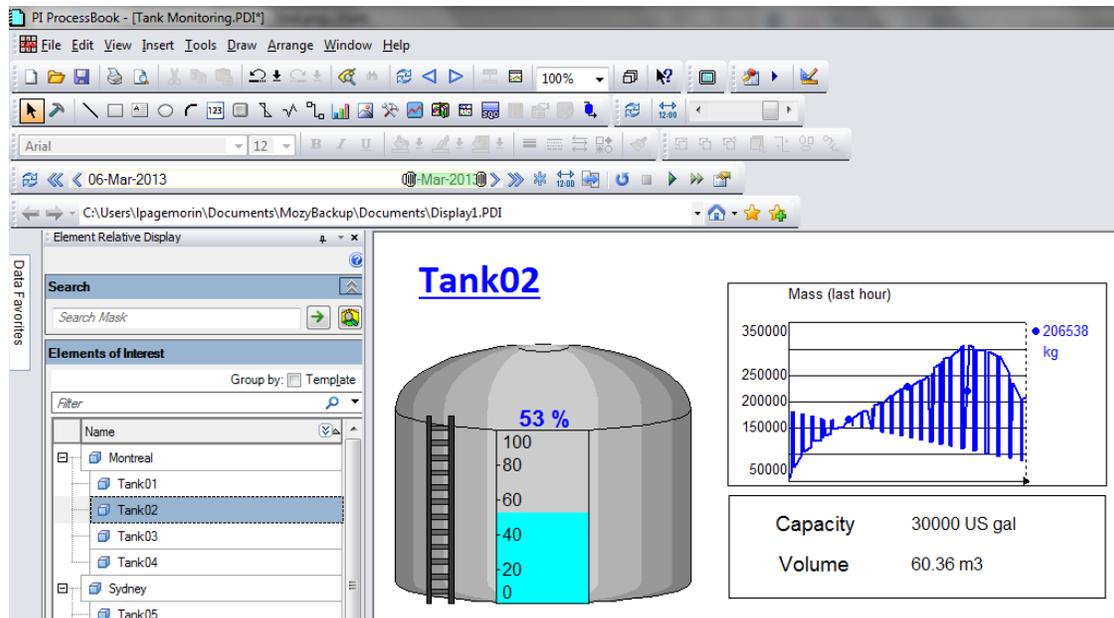
Adicione uma tendência, selecionando *Draw > Trend* e arrastando um retângulo do tamanho da tendência desejada.

Ainda usando a opção *Element Relative*, selecione o atributo *Massa* que será mostrado nessa tendência.

Adicione outro símbolo *Value* acima do tanque, mas desta vez selecione a opção *Add Element Name*, clicando nesse botão na parte inferior da janela *Select Attributes* (veja a figura à direita).

(Opcional) Adicione outros dois símbolos de valores para exibir os atributos *Capacidade* e *Volume*.





Altere para o modo de exibição em *Tools > Run*.

Selecione um tanque diferente no painel esquerdo para confirmar se o display do PI ProcessBook agora é relativo ao elemento, o que significa que as informações apresentadas dependem de qual tanque é selecionado no painel lateral.

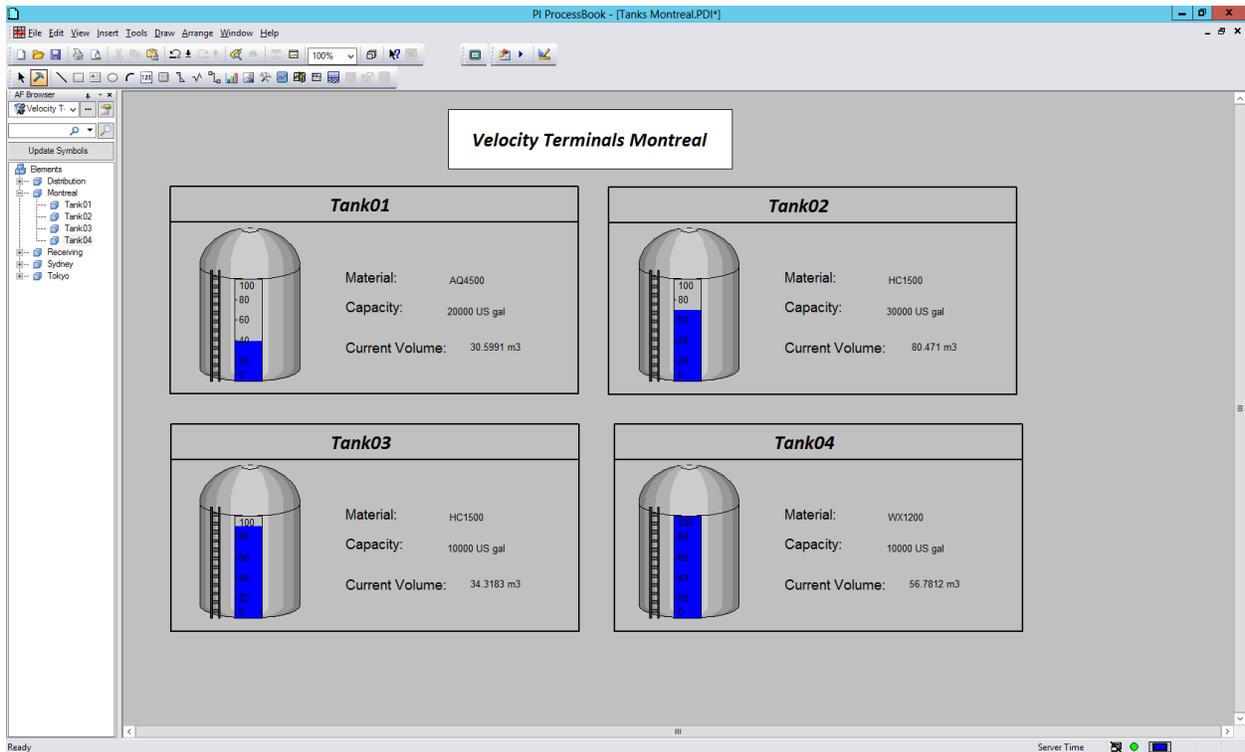
O uso da estrutura e dos templates do PI AF permitem a criação de displays do PI ProcessBook, que representam equipamentos semelhantes.

Observe que o atributo Massa mostrado no símbolo da tendência contém um histórico exibido, embora o atributo tenha sido criado há pouco tempo. Os resultados das fórmulas não são armazenados no PI Data Archive, mas calculados sob demanda, quando os dados forem solicitados por um cliente.

O PI AF tem a capacidade de transformar os dados do PI System em informações.

## 5.3 Símbolos baseados no PI AF em PI ProcessBook (opcional)

Com os Displays de Elemento Relativo, a alternância entre os tanques é simplificada. E se você não desejar alternar entre os tanques? Você deseja ter todas as informações sobre os tanques em um único display, por exemplo, as informações de todos os tanques de Montreal em um display?



Para possibilitar o uso dessa funcionalidade, o PI ProcessBook contém símbolos baseados em PI AF, que podem ser atribuídos a um template de elemento ativo ou a um elemento do PI AF.

### 5.3.1 Atividade direcionada - Atribuindo símbolos a templates ou elementos



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Demonstrar a atribuição de símbolos a um template.

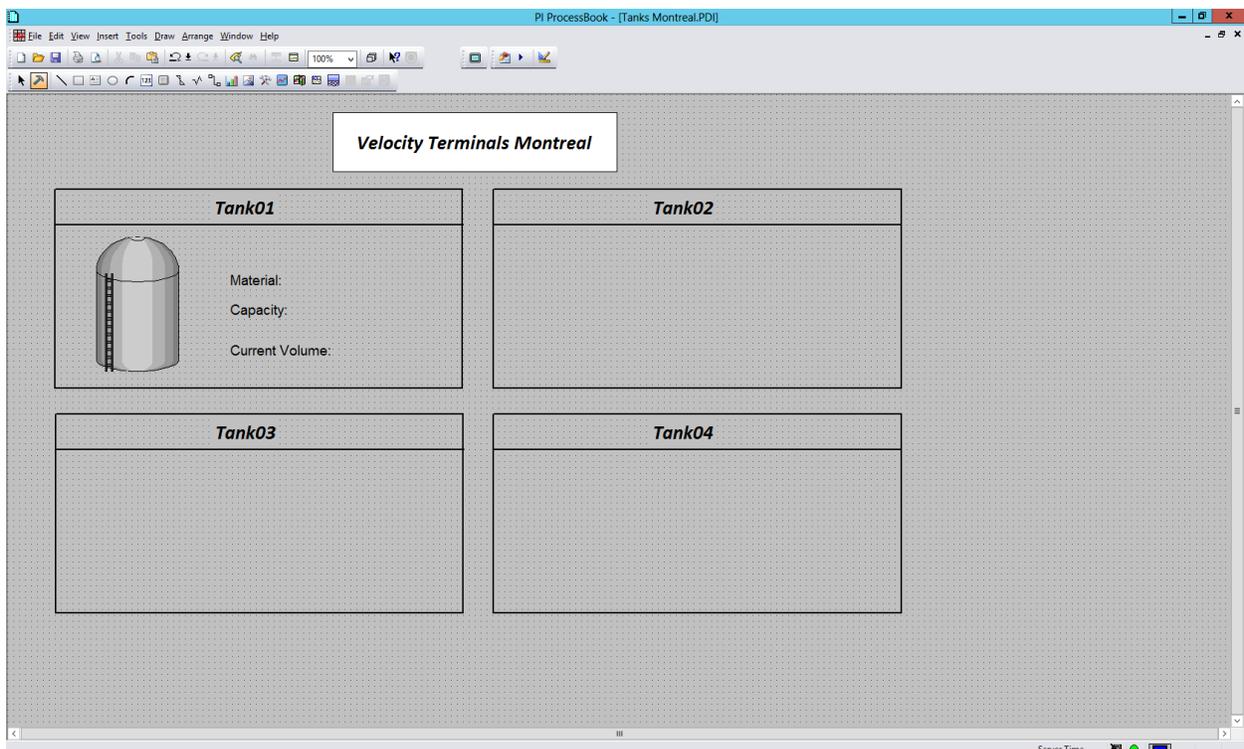
#### Descrição do problema

Os quatro tanques de Montreal estão enfrentando problemas. Seu gerente não quer alternar displays para comparar as propriedades dos tanques. Ele gostaria de visualizar os quatro tanques em um único display para fins de resolução de problemas.

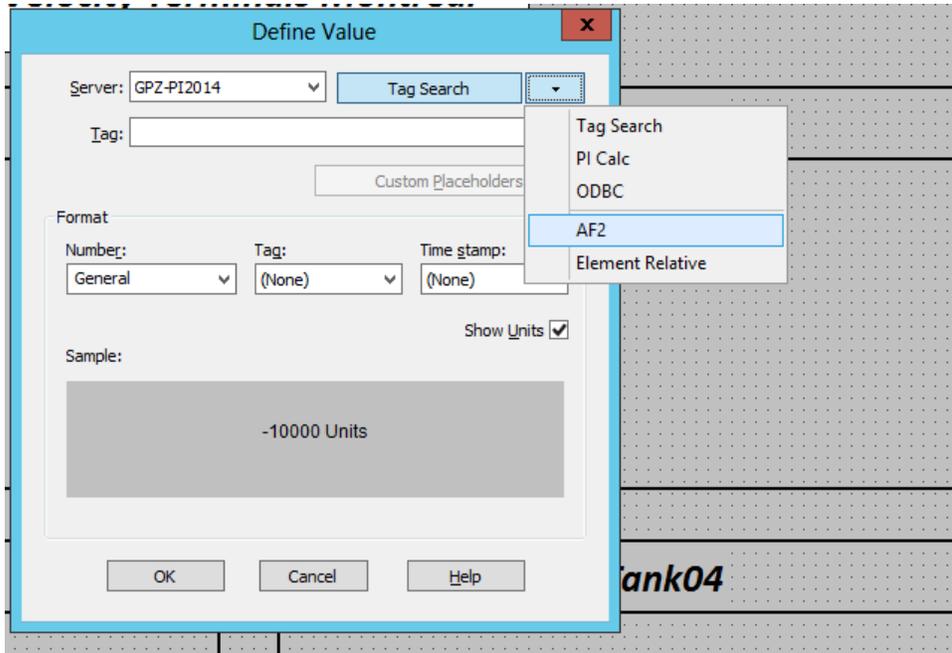
#### Abordagem

Vamos criar um grupo de símbolos no PI ProcessBook para um dos tanques, que será associado ao template de tanque no PI AF. Em seguida, será fácil duplicá-lo para os outros tanques.

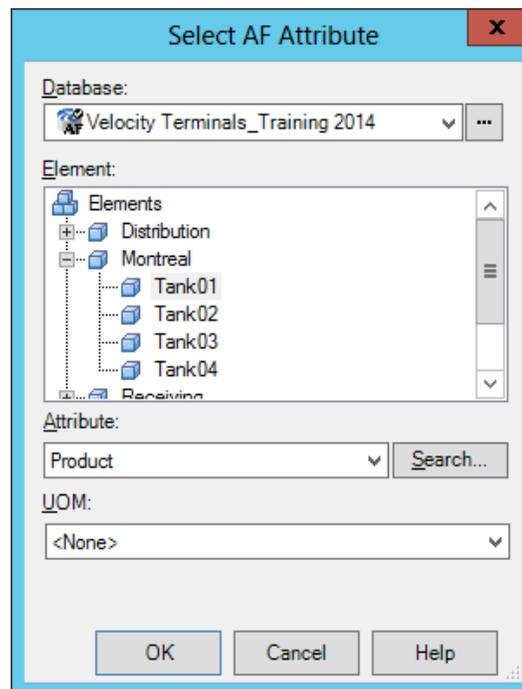
Abra o PI ProcessBook e abra o display *Tanks Montreal.PDI* (localizado na pasta de class\exercises):



Na área de Tank01, adicione objetos de valor para Material, Capacity e Current Volume. No modo de Edição, clique em Draw > Value e clique na tela para posicionar o símbolo do lado direito do texto Material. Na caixa de diálogo Define Value, clique na seta para baixo e selecione AF2:

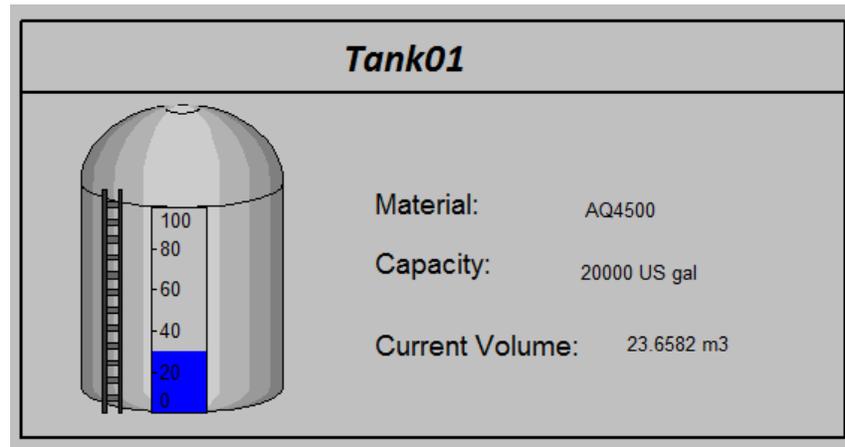


Na caixa de diálogo *Selecionar atributo do PI AF*, clique em Tank01 na árvore de ativos do PI AF e selecione o Atributo *Produto*, UOM= <nenhum>:

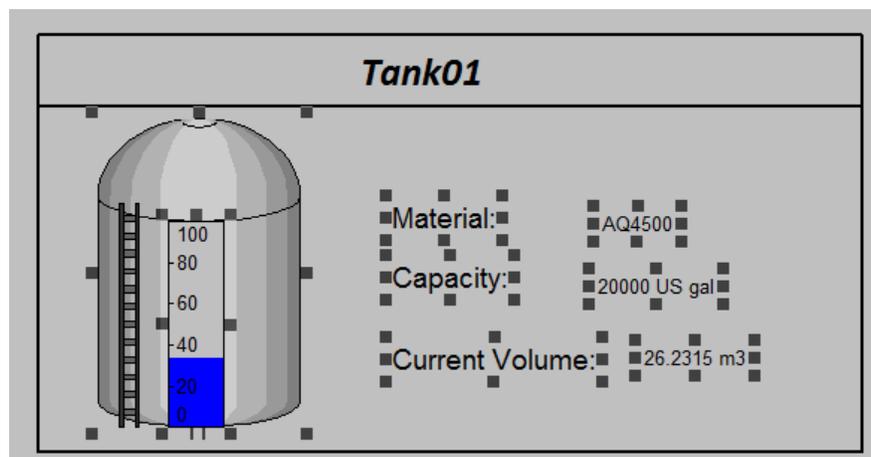


Repita o mesmo procedimento para os atributos *Capacidade* (atributo: *Capacidade*, UOM= US Gallon) e *Volume Atual* (atributo: *Volume*, UOM= cubic meter).

Em modo de Edição, clique em Draw > Bar, posicione o cursor sobre o símbolo do tanque e clique para abrir um retângulo de uma barra vertical. Na caixa de diálogo Definir Bar, clique na seta para baixo e selecione AF2. Na caixa de diálogo *Select AF attribute*, clique em Tank01 na árvore de ativo do PI AF e selecione o atributo *Nível*, UOM= %.



Agora selecione os objetos no retângulo inferior (o tanque, a barra, os textos e os objetos de valor) e selecione Arrange > Group para combiná-los em um único objeto.



Do menu de contexto, selecione *Assign Symbol to Template...* e selecione o template do tanque.

**Nota:** se o item do menu *Assign Symbol to Template...* estiver cinza, selecione outro objeto no display e selecione novamente o símbolo do grupo. Agora o item do menu deve estar disponível para seleção.

Clique em View > AF Browser. Para duplicar o símbolo do tanque para os tanques restantes, selecione Tank02 no AF Browser e arraste-o para o espaço correspondente no display. Repita o mesmo procedimento para Tank03 e Tank04.

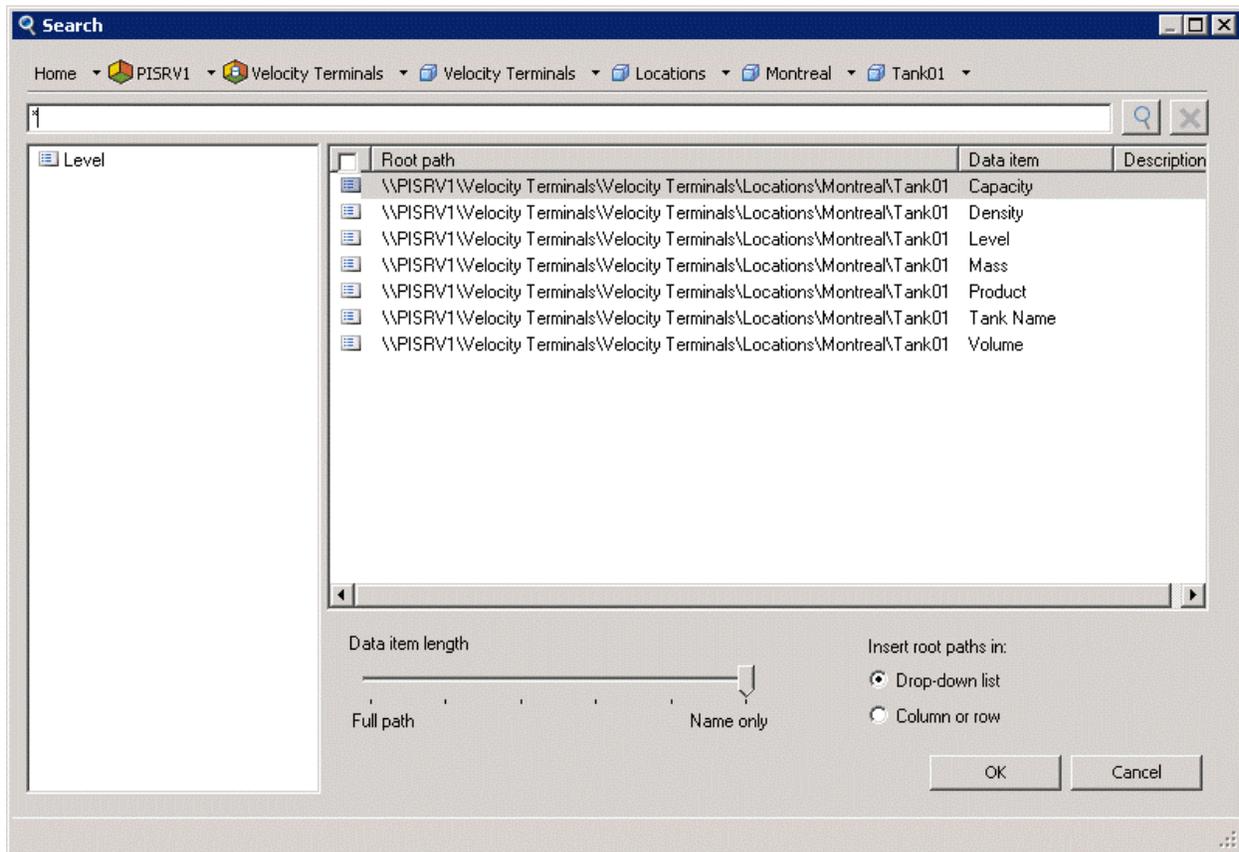
## 5.4 PI DataLink

O PI DataLink é um complemento do Microsoft Excel que permite importar dados do PI System para uma planilha. Em combinação com os recursos computacionais, gráficos e de formatação do Microsoft Excel, o PI DataLink oferece poderosas ferramentas para coletar, monitorar, analisar e relatar dados do PI System.

### 5.4.1 Suporte para PI AF no PI DataLink

Com o PI DataLink 2013+, é possível criar relatórios que utilizarão o modelo do PI AF, permitindo que os relatórios sejam reutilizáveis em ativos semelhantes. Essa versão se distancia do antecessor do PI AF, o PI Module Database, para adotar a eficiência do PI AF. O PI DataLink 2013+ se beneficia do novo mecanismo de pesquisa integrado, permitindo pesquisas de tags e ativos simultaneamente.

O PI DataLink 2014 traz o suporte para o Event Frames, que será abordado posteriormente na aula.



## 5.4.2 Atividade direcionada - Básico do PI Datalink: Acesso a dados amostrados de tag



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

Este exercício é uma breve introdução ao PI DataLink. Para familiarizar-se com os passos para criar uma planilha com dados dinâmicos do PI System.

### Objetivos da Atividade

- Use a função Sampled Data (Dados Amostrados) para obter dados interpolados para uma tag em um intervalo específico de tempo.
- Entender como referenciar células para parâmetros específicos das funções do Datalink.

### Descrição do Problema

Criar um relatório com valores interpolados da tag TANK01LI.PV. A lista deve ter os dados das últimas 4 horas a cada intervalo de 15 minutos.

### Abordagem

1. Abra a planilha AF Class Datalink Exercises localizada na pasta c:\class\exercises\01\_Velocity Terminals.
  2. Selecione a aba PI DataLink. Explore os diferentes grupos de função (veja a lista completa na próxima página). Qual função você deve utilizar?
-

Grupo	Nome da Função	Função	Exemplo
Single Value	Current Value	Recuperar o valor atual ou mais atual do dado	Qual a temperature atual do ar externo?
	Archive Value	Recuperar o valor do dado para um ponto específico no tempo	Qual foi o valor do nível do tanque às 8h de hoje pela manhã?
Multiple Value	Compressed Data	Recuperar os valores do dado para um período de tempo	Quais os valores armazenados no archive para o sensor de pressão ontem?
	Sampled Data	Recuperar valores interpolados e igualmente espaçados para um período de tempo	Qual é a potência da turbina de vento, listada para cada hora cheia do último domingo?
	Timed Data	Recuperar valores interpolados do dado que correspondem a um conjunto específico de timestamps	Quais são os valores do nível de CO <sub>2</sub> para um tanque ontem quando há valores arquivados para o sensor de pressão?
Calculation	Calculated Data	Recuperar valores calculados do dado. O cálculo realiza uma agregação ao longo do tempo (como mínimo, máximo, média etc.)	Quais são as medias horárias para a temperaturar interna do reator ontem?
	Time Filtered	Calcula a quantidade de tempo pela qual uma performance equation é avaliada como verdadeira para um período específico.	Por quanto tempo o motor ficou com o estado "Funcionando" ontem?

3. Selecione a aba da planilha chamada **Tags**.
4. Coloque o nome da tag **TANK01LI.PV** na célula B1.
5. Coloque o cursor na célula D1. Aqui é onde irá retornar o resultado da função do PI Datalink.

**Nota:** antes de selecionar a função do PI Datalink, selecione a célula na planilha onde o resultado proveniente da função deve ser inserido! Esta deve ser uma área livre na planilha, para que o conteúdo existente não seja reescrito!

6. Selecione a função **Sampled Data** do grupo Multiple Value. Resultado: aparece a janela de parâmetro da função Sampled Data na direita. Coloque o cursor em *Data Item(s)* para selecionar esse parâmetro.

**Note:** clique na metade superior do ícone. Se a metade inferior for selecionada, a função é selecionada com parâmetros predefinidos.

7. Com *Data Item(s)* selecionado, clique na célula B1 para referenciar a tag TANK01LI.PV. Resultado: o parâmetro é configurado para **'Tags!\$B\$1'**
8. Coloque o cursor em *Start time* para selecionar o parâmetro, e clique na célula B2.
9. Coloque o cursor em *End time* para selecionar o parâmetro, e clique na célula B3.
10. Coloque o cursor em *Time interval* para selecionar o parâmetro, e clique na célula B4.
11. Marque *Show time stamps*.

tag	TANK01LI.PV
start	*-4h
end	*
interval	15m

**Sampled Data**

Root path (optional)

Data item(s)

Start time

End time

Time interval

Output cell

Show time stamps

12. Clique no botão OK. Resultado: dados são retornados entre as células D1 ... E17.

Nota: se clicar em *Apply* ao invés de OK, a janela de parâmetros Sampled Data não será fechada.

The screenshot displays the PI AF software interface. The main window shows a data table with columns A through H. The formula bar at the top contains the expression: `{=PISampDat(Tags!$B$1,Tags!$B$2,Tags!$B$3,Tags!$B$4,1,"")}`. The data table contains the following values:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	tag	TANK01LI.PV		20-Mar-19 06:25:03	0			
2	start	*-4h		20-Mar-19 06:40:03	45.14331			
3	end	*		20-Mar-19 06:55:03	56.10803			
4	interval	15m		20-Mar-19 07:10:03	10.16824			
5				20-Mar-19 07:25:03	67.1845			
6				20-Mar-19 07:40:03	20.06949			
7				20-Mar-19 07:55:03	37.49671			
8				20-Mar-19 08:10:03	9.664823			
9				20-Mar-19 08:25:03	69.56335			
10				20-Mar-19 08:40:03	19.14506			
11				20-Mar-19 08:55:03	30.75434			
12				20-Mar-19 09:10:03	85.04003			
13				20-Mar-19 09:25:03	8.103433			
14				20-Mar-19 09:40:03	33.72939			
15				20-Mar-19 09:55:03	96.54696			
16				20-Mar-19 10:10:03	0			
17				20-Mar-19 10:25:03	39.97021			

The 'Sampled Data' configuration panel on the right side of the interface is open, showing the following settings:

- Data item
- Expression
- Root path (optional):
- Data item(s): Tags!\$B\$1
- Start time: Tags!\$B\$2
- End time: Tags!\$B\$3
- Time interval: Tags!\$B\$4
- Filter expression (optional):
- Mark as filtered
- Output cell: Tags!\$D\$1
- Show time stamps
- Column
- Row

Buttons for 'OK' and 'Apply' are visible at the bottom of the panel.

### 5.4.3 Atividade direcionada - Básico do PI Datalink: relatório com dados do PI AF



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

Este exercício repete o exercício anterior, mas ao invés de referenciar uma tag, um atributo do PI AF (com PI Point Data Reference) é referenciada.

#### Objetivos da atividade

- Entenda como especificar um atributo do PI AF nas funções do PI DataLink.

#### Descrição do Problema

O relatório do exercício anterior deve ser construído referindo-se ao atributo Level do Tank01 no PI AF.

#### Abordagem

Há duas maneiras de fazer isso:

- Referenciar o atributo Level com o caminho completo do PI AF em um único parâmetro da função do DataLink
- Referenciar o atributo Level com o caminho e o nome do atributo em dois parâmetros

## Caminho completo do PI AF

1. Selecione a aba **Attributes (1)** da planilha.
2. Coloque o cursor na célula B1, depois clique na parte inferior do ícone Search e selecione *In a row*. A janela Datalink Search aparece. É possível pesquisar por tags ou informações do PI AF. Selecione o Servidor do PI AF PISRV01. Resultado: PISRV01 aparece no parte de cima do painel.
3. Clique na database Velocity Terminals, depois navegue nos elementos Velocity Terminals – Locations – Montreal.
4. Insira **Level** no campo de pesquisa e clique na lupa no lado direito. Resultado: quatro atributos Level são listados, um para cada tanque de Montreal, Tank01 ... Tank04.
5. Desloque o controle deslizante de *Data item length* para a posição à esquerda, que é *Full Path*.
6. Selecione a linha para o Tank01 na lista acima, depois clique em OK. Resultado: o caminho completo aparece na célula B1:  
\\PISRV01\Velocity Terminals\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01\Level

**Nota:** o caractere | separa o caminho do nome do atributo.

7. Selecione a função **Sampled Data** do grupo Multiple Value. Resultado: retorna a janela de parâmetros da função Sampled Data à direita. Coloque o cursor no parâmetro *Data Item(s)* para selecioná-lo.
8. Com *Data Item(s)* selecionado, clique na célula B1 para referenciar o caminho completo.
9. Configure os parâmetros *Start time*, *End time* e *Time interval* e marque *Show time stamps*.

item (with path)	\\PISRV01\Velocity Terminals\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01\Level
start	*-4h
end	*
interval	15m

10. Clique no botão OK. Resultado: os dados são retornados entre as células D1 ... E17.

### Caminho e item (nome do atributo) em dois parâmetros

1. Selecione a aba **Attributes (2)** da planilha.
2. Coloque o cursor na célula B1, depois clique na parte inferior do ícone Search e selecione *In a row*. A janela Datalink Search aparece.
3. Execute a mesma pesquisa do exercício anterior (provavelmente já está presente) para obter os mesmos quatro atributos level listados anteriormente.
4. Desloque o controle deslizante de *Data item length* para a posição à direita, que é *Name Only*.
5. Selecione a linha para o Tank01 listado acima, e selecione *Insert root paths in: Column or Row*. Clique em OK. Resultado: o caminho aparece na célula B1, e o nome do atributo na célula B2.
6. Coloque o cursor na célula D1. Aqui é onde irá retornar o resultado da função do PI Datalink.
7. Selecione a função **Sampled Data** do grupo Multiple Value. Resultado: retorna a janela de parâmetros da função Sampled Data à direita. Coloque o cursor no parâmetro *Root path* para selecioná-lo.
8. Com o *Root path* selecionado, clique na célula B1. Resultado: o parâmetro é configurado para **'Attributes (2)!\$B\$1**
9. Configure os parâmetros *Start time*, *End time* e *Time interval* e marque *Show time stamps*.

path	\\PISRV01\Velocity Terminals\Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank01
item	Level
start	*-4h
end	*
interval	15m

**Sampled Data**

Root path (optional)

Data item(s)

Start time

End time

Time interval

Output cell

Show time stamps

10. Clique no botão OK. Resultado: os dados são retornados entre as células D1 ... E17.

#### 5.4.4 Atividade direcionada - PI Datalink: mude o contexto de ativos em um relatório com dados do PI AF



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

A janela de pesquisa do PI Datalink permite a possibilidade de gerar menus suspensos no Excel permitindo que um relatório possa ser aplicado para múltiplos ativos similares. Esse exercício repete o exercício anterior, mas mostra como criar uma célula com menu suspenso para trocar o contexto do ativo.

#### Objetivos da Atividade

- Criar um relatório no PI Datalink que pode mudar entre diferentes ativos.

#### Descrição do Problema

O relatório do exercício anterior retorna os valores do atributo Level para um tanque, e deve ser melhorado para trocar entre os dez tanques.

#### Abordagem

1. Selecione a aba **Attributes (3)** da planilha.
2. Coloque o cursor na célula B1, depois clique na parte inferior do ícone Search e selecione *In a column*. A janela Datalink Search aparece.
3. Expanda a pesquisa para todos os tanques de todas as localizações. É possível fazer isso clicando em Locations na pesquisa acima. Insira **Level** no campo de pesquisa e clique na lupa ao lado direito. Resultado: dez atributos Level são listados, um para cada um dos dez tanques, Tank01 ... Tank10.
4. Desloque o controle deslizante de *Data item length* para a posição à direita, que é *Name Only*.
5. Selecione todas as linhas listadas acima (clique na caixa de seleção no cabeçalho), e selecione *Insert root paths in: Drop-down list*. Clique em OK. Resultado: o caminho aparece na célula B1, o nome do atributo aparece na célula B2.
6. Ao clicar na célula B1 aparece um ícone para o menu suspenso com os 10 tanques.
7. Coloque o cursor na célula D1. Aqui é onde irá retornar o resultado da função do PI Datalink.

8. Selecione a função *Sampled Data* do grupo *Multiple Value*. Resultado: retorna a janela de parâmetros da função *Sampled Data* à direita. Coloque o cursor no parâmetro *Root path* para selecioná-lo.
9. Com *Root path* selecionado, clique na célula B1. Resultado: o parâmetro é configurado para '**Attributes (2)'**!\$B\$1
10. Coloque o cursor no parâmetro *Data Item(s)* para selecioná-lo. Com *Data Item(s)* selecionado, clique na célula B2.
11. Configure os parâmetros *start time*, *End time* e *Time interval* e marque *Show time stamps*.

path	\\PISR01\Velocity Terminals\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01
item	Level
start	*-4h
end	*
interval	15m

**Sampled Data**

Root path (optional)

Data item(s)

Start time

End time

Time interval

Output cell

Show time stamps

12. Clique no botão OK. Resultado: os dados são retornados entre as células D1 ... E17.
13. Ao trocar o tanque selecionado na célula B1, o relatório irá recuperar os dados do tanque selecionado.

### 5.4.5 Exercício - Relatório do nível do tanque



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos da atividade

- Demonstrar como realizar uma pesquisa no PI DataLink.
- Familiarizar-se com algumas das funções de recuperação de valores do PI DataLink.

#### Descrição do problema

O supervisor de produção precisa de um relatório em Excel, mostrando a mudança no nível de cada tanque em Montreal entre 8h e 9h de hoje.

#### Abordagem

Use a função *Archive Value* para obter o nível às 8h e às 09h de hoje. Depois de obter o nível em duas colunas, é possível calcular a diferença usando o Excel. Observe e siga o instrutor enquanto ele cria este relatório do PI DataLink. Use o *conditional formatting* do Excel (aba Home do Excel, grupo Styles) para destacar uma mudança negativa.

VELOCITY TERMINALS: TANKS LEVEL CHANGE REPORT			
	Value at	Value at	
	T+8h	T+9h	Delta
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank01   Level	35.5204	18.12223	20.15449679
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank02   Level	8.63174	1.700155	7.475257158
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank03   Level	50.053	85.16666	-24.07732391
\\PISRV1\Velocity Terminals\Locations\Montreal\tank04   Level	93.2338	50.05351	-3

### 5.4.6 Exercício - Criando um Relatório de Elemento Relativo no PI DataLink



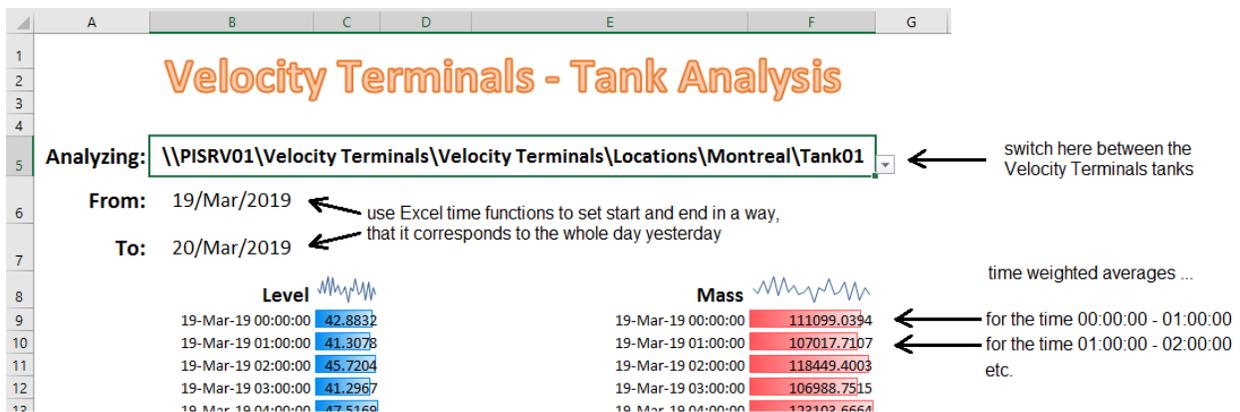
Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos

- Experimentar o recurso de ativo relativo do PI DataLink.
- Siga as etapas necessárias para criar um relatório que se aplique aos ativos semelhantes.

#### Descrição do Problema

Criar um breve relatório que tenha as médias horárias para o nível e a massa presente em um dos tanques da Velocity Terminals para o dia anterior. O relatório deve ter os dados de um tanque, mas deve possibilitar a troca para outros tanques.



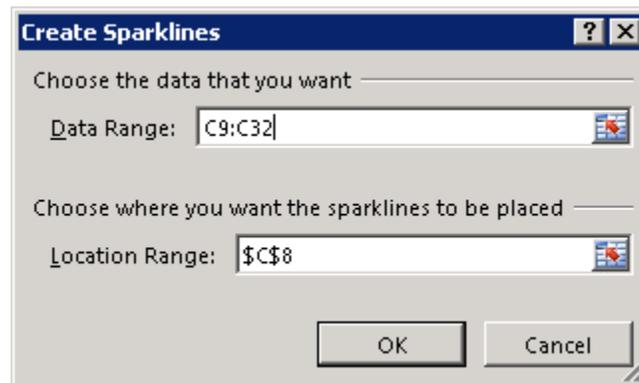
#### Abordagem

Selecione a aba **Tank Analysis Report** da planilha.

Qual função do PI Datalink permite agregar os dados de maneira a retornar a média de um período de tempo?

**Dica:** As células C8 e F8 foram preparadas para mostrar minigráficos. O minigráfico pode ser adicionado ao dado **Level** da seguinte forma:

- Selecione todas as células com dados (apenas os valores, sem os timestamps)
- Da aba *Insert* do Excel, selecione *Sparkline*
- Selecione a célula de saída (C8)



(Faça o mesmo para o minigráfico de **Mass**)

## 6. Adicionando análises aos ativos

O PI Asset Framework prove diversas opções para melhorar os dados com cálculos que são feitos com base nos dados do PI Data Archive. Esses cálculos transformam dados brutos em informação de tomada de decisão fornecidas pelo PI System.

Opção de Cálculo do PI AF	Exemplos
<b>Value Retrieval Methods</b> (definida no PI Point Data Reference)	Obtem um valor interpolado para uma tag do PI em um ponto específico no tempo (e.g. de 2 horas atrás), obtem dados agregados para uma tag do PI para um período de tempo definido (e.g. máximo das últimas 24 horas)
<b>Formula Data Reference</b>	Cálculo ad-hoc (somar o volume de dois tanques)
<b>Asset Analytics</b> (Expressão, Rollup, Gerador de Event Frame, SQC)	<p><u>Expressão</u>: realiza todo tipo de cálculo simples e complexo como agregações, consumos, dados métricos, KPIs etc.</p> <p><u>Rollup</u>: agrega/sumariza dados de vários níveis na hierarquia de ativos (e.g. temperatura máxima de todos os reatores, for all reactors, produção global para todas as linhas de produção)</p> <p><u>Gerador de EF</u>: monitorar condições especiais de processo e capturar event frames (e.g. paradas, excursões de processo)</p> <p><u>SQC</u>: cálculos estatísticos online</p>

Para decidir qual opção de cálculo usar, deve-se considerar os seguintes aspectos:

- Qual carga o cálculo colocará sobre o PI System?
- Preciso manter o histórico de cálculos?
- O cálculo será aplicado a vários ativos?
- Quão complexo é o cálculo?

Para informações relacionadas verifique a tabela de Comparação no final do próximo capítulo.

Além das opções do PI AF, existem outras opções no PI System: tags Performance Equations (PE) e tags Totalizer (análise baseada em tag no PI Data Archive (\*)), função Calculated Data e Expressões do PI (PI Datalink), PI Calculation datasets (PI Processbook) e PI Advanced Computing Engine (PI ACE).

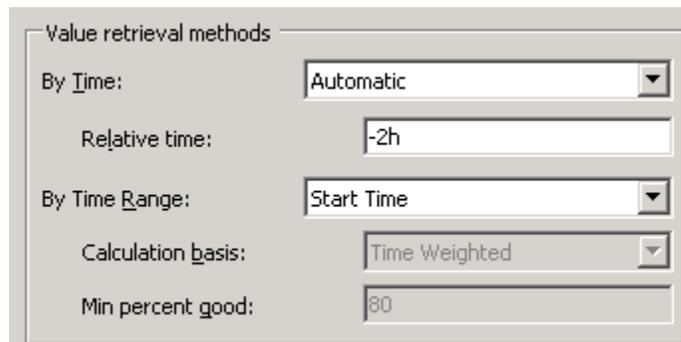
**(\*) Nota:** Ao invés de usar análises baseadas em tag no PI Data Archive, a OSIsoft recomenda enfaticamente para atualizar para asset analytics que suporta event frames, formula data references, e outros recursos novos do PI Asset Framework.

## 6.1 Visão geral das opções de cálculo do PI AF

Esta seção é uma visão geral das opções de cálculo do PI System. Todas as opções serão explicadas uma por uma com mais detalhes depois.

### Métodos de recuperação de valores

- Opção configurável na referência de tag do PI
- Por padrão, o valor atual de uma tag é exibido
- By Time: visualize dados de outro momento (por exemplo, valor de 2 horas atrás)
- By Time Range: visualize dados agregados (por exemplo, valor máximo dos últimos 15 minutos, quantidade total de material conforme o fluxo de entrada)



Value retrieval methods

By Time: Automatic

Relative time: -2h

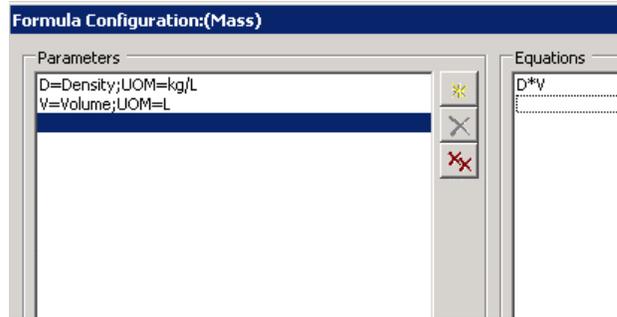
By Time Range: Start Time

Calculation basis: Time Weighted

Min percent good: 80

### Referência de fórmula

- Cálculo ad hoc, sem histórico salvo
- O cálculo é definido em uma ou várias equações
- Sintaxe da equação definida a partir de variáveis, operadores (+, \*, etc.) e funções (sin, cos, abs, sqrt, etc.)
- Exemplos: volume a partir da capacidade e do nível, valor do estoque a partir da quantidade de bens e do preço atual



### Asset Analytics (Analyses)

- Tipos de análise: expressão, rollup, geração de event frames, SQC

Expressões do Analyses:

- Cálculo definido a partir de atributos, variáveis, operadores e funções
- As funções são funções de Performance Equation (PE) (por exemplo, FindEq, TimeGE, TagMax, TagAvg, etc.)
- Resultados armazenados nos atributos (referência de análise, referência de tag do PI)

Name	Expression
HourlyTotal	TagTot('Gross Generation', '*-1h', '*')*24
Utilitization	HourlyTotal/'Hourly Capacity'

**Nota:** essa é apenas uma orientação inicial. As expressões do Analyses, assim como os outros tipos de análises, serão explicadas com mais detalhes depois.

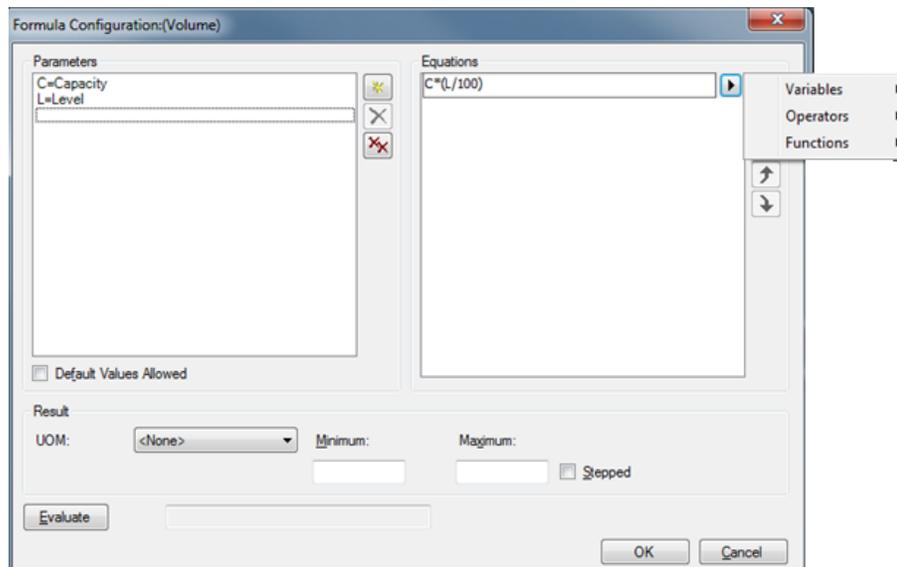
## Comparação

Use a tabela a seguir para selecionar a melhor opção de cálculo.

	Métodos de recuperação de valores	Referência de fórmula	Expressões do Analyses (saída para atributo diferente da tag do PI)	Expressões do Analyses (saída para atributo da tag do PI)
Método de criação	Configuração	Expressão	Expressão	Expressão
Funções	Não	Limitado	PE	PE
Criação de históricos	Não	Não	Não	Sim
Recálculo/Backfill	Não	Não	Não	Sim
Carga de cálculo	Servidor	Cliente	Cliente	Servidor
Percepção do tempo	Relativo	Não	Sim	Sim

## 6.2 Referência de fórmula

As referências de dados da fórmula permitem a criação de cálculos simples personalizados. Os cálculos podem estar na forma de uma fórmula simples ou de uma sequência de cálculos. Os cálculos são executados sob demanda e os resultados não são arquivados em nenhum lugar. As funções disponíveis são limitadas e elas não são de tempo ponderado.



## 6.3 Modos de recuperação de valores

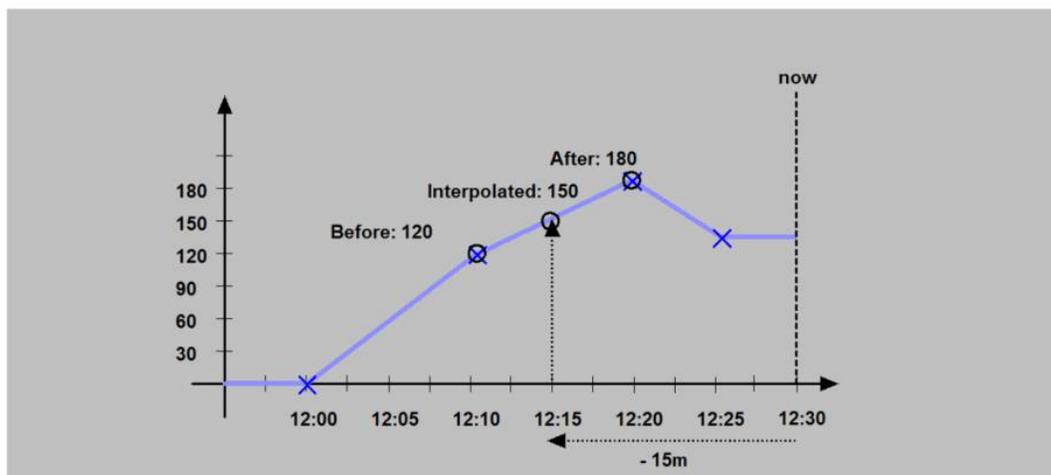
Por padrão, a referência dos dados da tag do PI obtém o valor atual de um determinado ponto. Os métodos de recuperação de valores da referência de tag do PI podem ser configurados para que o valor seja

- o valor de uma tag em um momento específico (modo de recuperação **By Time**)
- o resultado de um cálculo do valor da tag em um intervalo de tempo, por exemplo, uma média (modo de recuperação **By Time Range**).

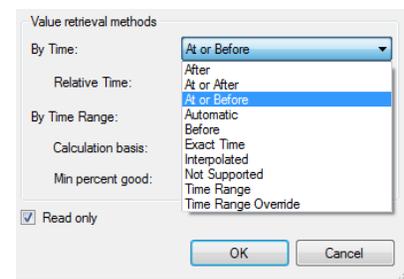


Para obter informações completas, consulte "Configurar a recuperação de valor por tempo" e "Configurar a recuperação de valor por intervalo de tempo" no capítulo "Referência de dados da tag do PI", no *Guia de usuário do PI System Explorer*, versão 2015, p. 140 e 141.

### By Time – Obtendo um valor diferente do atual.



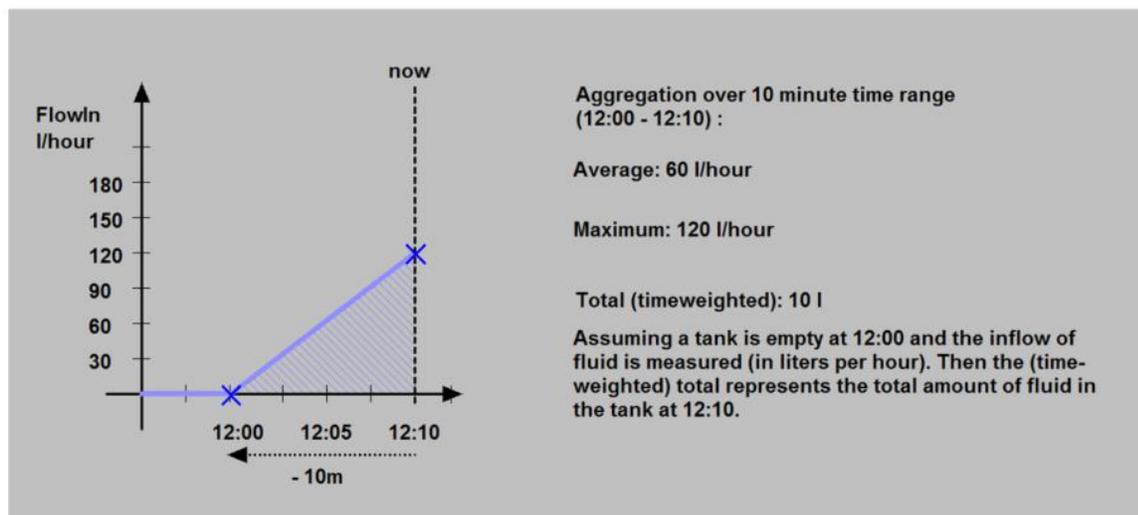
As opções de modo **By Time** são **After**, **At or Before**, **At or After**, **Automatic**, **Before**, **Exact Time** e **Interpolated**. Essas opções são usadas em contexto com o campo **Relative Time** para gerar um valor além do valor atual. As expressões de tempo relativas precisam estar no formato de tempo do PI System (veja os exemplos abaixo).



By Time	Tempo relativo	Significado
At or After	-15m	Retorna o valor registrado a partir de 15 minutos antes da hora atual. Se não houver nenhum valor, o próximo valor registrado será retornado.
After	-2h	Retorna o primeiro valor registrado após o ponto no tempo, que é de duas horas atrás. Se houver um valor exatamente naquele momento, ele não será retornado.
Exact	-2h	Retorna o valor registrado a partir de 2 horas antes da hora atual. Se não houver nenhum valor no momento, o erro "No Data" será retornado.
Interpolated	T+6h	Retorna um tempo interpolado para 6:00:00 do dia atual.

**Nota:** não escolha as opções Not Supported, Time Range e Time Range Override para **By Time**. Essas opções destinam-se aos valores do atributo baseados nos cálculos do intervalo de tempo (veja abaixo)

**By Time Range – Obtendo o resultado de uma agregação.**



- Average
- Minimum
- Maximum
- Delta
- Total
- Count

As opções **By Time Range** são:

Average (time-weighted), Count, Delta, Maximum, Minimum, Population Standard Deviation, Standard Deviation, Start Time, End Time, Total.

No caso de Total, uma lista suspensa extra é exibida para especificar as unidades de tempo do ponto de intervalo ou do atributo em relação ao qual o cálculo é

realizado. Isto é necessário porque o PI Data Archive sempre pressupõe um ponto de taxa no formato **unidades/dia**. Selecionar as unidades de tempo corretas é, portanto, essencial para a recuperação de um resultado correto.

As opções do campo **By Time** para uma recuperação do **By Time Range** são **Not Supported**, **Time Range** e **Time Range Override**. O comportamento, de acordo com o contexto temporal que o aplicativo cliente estiver fornecendo, está exposto na guia abaixo.

Configuração <b>By Time</b>	Significado
Not Supported	Se o aplicativo cliente enviar um intervalo de tempo, ele é considerado no cálculo. Se o aplicativo cliente envia o ponto no tempo (e não um intervalo de tempo), um erro é retornado.
Time Range	Se o aplicativo cliente enviar um intervalo de tempo, ele é considerado no cálculo. Se o aplicativo cliente envia a tag no tempo (e não um intervalo de tempo), o intervalo de tempo especificado em <b>Relative Time</b> é usado.
Time Range Override	O intervalo de tempo especificado em <b>Relative Time</b> é usado em qualquer caso.

### 6.3.1 Atividade direcionada - entendendo os modos de recuperação de valores para intervalos de tempo (opcional)



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Distinguir os modos de recuperação para períodos: Not Supported, Time Range e Time Range Override

#### Descrição do problema

- É preciso medir uma temperatura e saber a mínima e máxima na última hora e no período aplicado na tendência do PI Vision.

#### Abordagem

Abra o banco de dados Demo e selecione o elemento Value Retrieval Demo.

1. Observe os atributos dos elementos e veja suas funções.

Nome do atributo	Value
Temperature	Valor atual do momento
Temperature.Min. TimeRangeNotSupported	Temperatura mínima por um período: o intervalo de tempo é resgatado do cliente (nesse caso, o PSE). Como o PSE não informa um intervalo de tempo, um erro correspondente ( <i>The attribute requires a time range...</i> ) será exibido.
Temperature.Min. TimeRange.1HR	Temperatura mínima por um período: se o intervalo de tempo for informado pelo cliente (nesse caso, o PSE), ele será usado. Como o PSE não informa um intervalo de tempo, o intervalo especificado será usado (1 hora).
Temperature.Min. TimeRangeOverride.1HR	Temperatura mínima pelo período de 1 hora
(de acordo com os três atributos mínimos, há três atributos máximos correspondentes)	

- (opcional) Em PSE Tools > Options > Time Context, defina um intervalo de tempo para o PSE, por exemplo, últimos 5 minutos. Fale sobre as mudanças nos atributos do valor. Reconfigure o contexto de tempo novamente (Query Date Time= Latest Available)

Clique no link da Área de Trabalho para abrir o **PI Vision** e selecione o display **Retrieval Modes Demo**.

- Observe os atributos dos elementos e veja suas funções. Configure o seletor do período de tempo para 1 hora:



Nome do atributo	Value
Temperature	Valor atual do momento
Temperature.Min. TimeRangeNotSupported	Temperatura mínima por um período: o intervalo de tempo é resgatado do cliente (nesse caso, o PSE). O intervalo de tempo do PI Vision é de 1 hora. A temperatura mínima, portanto, é referente ao período de 1 hora.
Temperature.Min. TimeRange.1HR	Temperatura mínima por um período: se o intervalo de tempo for informado pelo cliente (nesse caso, o PI Vision), ele será usado. O intervalo de tempo do

	PI Vision é de 1 hora. A temperatura mínima, portanto, é referente ao período de 1 hora.
Temperature.Min. TimeRangeOverride.1HR	Temperatura mínima pelo período de 1 hora
(de acordo com os três atributos mínimos, há três atributos máximos correspondentes)	

2. Configure o seletor do período de tempo para 8 horas.

Nome do atributo	Value
Temperature	Valor atual do momento
Temperature.Min. TimeRangeNotSupported	Temperatura mínima por um período de tempo: o intervalo de tempo é tomado do cliente (aqui: PI Vision). O intervalo de tempo do PI Vision é de 8 horas. A temperatura mínima, portanto, é referente ao período de 8 horas.
Temperature.Min. TimeRange.1HR	Temperatura mínima por um período: se o intervalo de tempo for informado pelo cliente (nesse caso, o PI Vision), ele será usado. O intervalo de tempo do PI Vision é de 8 horas. A temperatura mínima, portanto, é referente ao período de 8 horas.
Temperature.Min. TimeRangeOverride.1HR	Temperatura mínima pelo período de 1 hora

3. Configure o tempo inicial para y+22h, configure o tempo final para t. Este é o período de 2 horas antes da meia-noite de hoje. (yesterday 22:00:00 – today 00:00:00).

Nome do atributo	Valor
Temperature	Value de hoje à meia-noite. (hoje 00:00:00)
Temperature.Min. TimeRangeNotSupported	Temperatura Mínima para um período de tempo: O intervalo de tempo considerado é do cliente (aqui: PI Vision). O intervalo de tempo do PI Vision é de 2 horas. Isto significa que a Temperatura Mínima é para as duas horas do período antes da meia-noite de hoje.
Temperature.Min. TimeRange.1HR	Temperatura Mínima para um período de tempo: Se o intervalo de tempo é fornecido pelo cliente (aqui: PI Vision), é usado. O intervalo de tempo do PI Vision é de

	2 horas. Isto significa que a Temperatura Mínima é para as duas horas do período antes da meia-noite de hoje.
Temperature.Min. TimeRangeOverride.1HR	Temperatura Mínima é do período de uma hora antes da meia-noite de hoje (ontem 23:00:00 – hoje 00:00:00)

### 6.3.2 Atividade direcionada - aplicar modelos de recuperação de valores no atributo do nível do tanque



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Usar o modo de recuperação de valores para obter o valor de uma tag de duas horas atrás e a média para as últimas duas horas.

#### Descrição do problema

- Além do nível do conteúdo material real nos tanques, os funcionários da operação desejam ver qual o nível há duas horas atrás e qual foi o nível médio nas últimas duas horas.

#### Abordagem

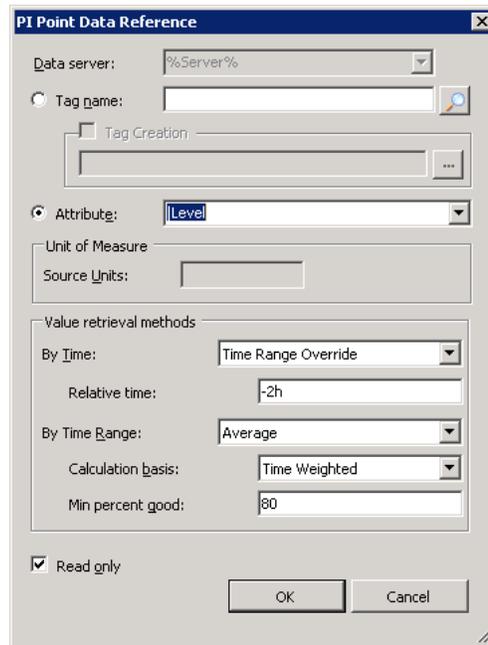
Abra o template Tank na biblioteca do banco de dados Velocity Terminals. Selecione a guia Attribute Templates.

Para o valor de duas horas atrás:

1. Selecione a linha com o atributo Nível e selecione o template New Child Attribute através do menu de contexto com o botão direito do mouse.
2. Nome do atributo = Nível.2HorasAtrás  
UDM padrão = porcentagem  
Referência = PI Point
3. Configurações de tag do PI:

Para o valor médio das últimas duas horas:

1. Selecione a linha com o atributo Nível e selecione o template New Child Attribute através do menu de contexto com o botão direito do mouse.
2. Nome do atributo = Level.2HorasAtrás  
UDM padrão = porcentagem  
Referência = PI Point
3. Configurações da tag do PI:



Verifique os resultados:

1. Abra um dos tanques da Velocity Terminals (consulte o Tank03 porque os níveis do Tank01 e Tank02 mudam com muita frequência).
2. Selecione as linhas com o atributo Nível e os dois atributos filhos recém-criados e selecione  Trend no menu com o botão direito do mouse.
3. Defina Start Time= \*-8h e End Time= \* e clique no botão  Refresh.



### 6.3.3 Atividade direcionada - cálculos simples para a PI Big Tires Co.



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Usar Formula Data Reference e os modos de recuperação de valores para criar análises.

#### Estudo de caso

Como consultor da PI Big Tires Co., empresa de fabricação de pneus, você é responsável por ajudar a criar uma estrutura mais inteligente do PI AF; o cliente deseja ter mais percepções sobre as suas operações, aproveitando as vantagens dos recursos de cálculo e análise fornecidos pelo PI System. As prensas de cura de pneus são uma parte essencial do processo de produção e, atualmente, não existem métricas-chave de desempenho; seu cliente deseja que você comece a trabalhar nesta seção da fábrica.

É assim que uma prensa de cura de pneus funciona: os pneus brutos são carregados individualmente em uma prensa de cura de pneus. Depois que o pneu foi carregado, a prensa é fechada e são aplicadas temperatura e pressão para o cozimento e molde do pneu. Após o tempo de cozimento, a prensa é aberta e o pneu é descarregado em uma unidade de resfriamento, onde os ventiladores sopram ar até que o pneu chegue a uma temperatura específica.

Veja abaixo uma captura de tela do atual template de prensa. Abra o PSE, conecte-se ao Servidor do PI AF e ao banco de dados do PI AF indicado pelo instrutor e reserve alguns minutos para se familiarizar com o template e os atributos.

General			Child Elements			Attributes			Ports			Analyses			Version		
Filter																	
		Name						Value									
Category: Energy																	
		Steam Inlet						2.759156 kg/h									
Category: Mechanics																	
		Lid Position						Closed									
		Main Clock						52.4298248291016 %									
		Press Status						Running									
Category: Process Variable																	
		Curing Phase						Molding									
		Internal Temperature						52.4298248291016 oC									
		Mold Temperature						35.5094223022461 oC									
		Pressure						97.5701751708984 psi									
Category: Production																	
		Net Tires Produced						453 Tires									
		Production Rate						2 Tires/hour									
		Production Target						8 Tires/hour									
		Reference Type						Truck									
		Scrap Tires						79 Tires									

### Descrição do problema

1. O coordenador de manutenção gostaria que um novo atributo exibisse o vapor total consumido durante as últimas 24 horas. Ele não precisa arquivar o resultado desse cálculo no PI Data Archive.
2. O custo de um pneu para sucata é de 20 dólares. O inspetor de qualidade gostaria que todos visualizassem em um atributo do PI AF a quantia de dinheiro que a empresa perdeu em pneus para sucata. O supervisor de produção concordou em mostrar essa informação no PI AF, mas não em arquivar o resultado no PI Data Archive.

## Abordagem

1. Crie um novo atributo no template *Prensa* e use os métodos de recuperação de valores para calcular o total.

The image shows two overlapping windows from a software application. The background window is a configuration form for a new attribute. It has the following fields:

- Group by:  Category  Template
- Name: Total Steam 24 hrs
- Description: 24h - Rolling Total Steam consumed
- Properties: <None >
- Categories: [Empty field]
- Default UOM: kilogram
- Value Type: Double
- Default Value: 0 kg
- Data Reference: PI Point
- Settings... button
- Code: |Steam Inlet;TimeMethod=TimeRangeOverride;RelativeTime=-24h;TimeRangeMethod=Total;UOM=kg;RateConversion=hour

The foreground window is titled "PI Point Data Reference" and contains the following configuration:

- Data server: %Server%
- Tag name: [Empty field]
- Tag Creation: [Empty field]
- Attribute: Steam Inlet
- Unit of Measure: Source Units: kg / hour
- Value retrieval methods:
  - By Time: Time Range Override
    - Relative time: -24h
  - By Time Range: Total
    - Calculation basis: Time Weighted
    - Min percent good: 80
- Read only
- OK and Cancel buttons

2. Crie um novo atributo e use a Referência em Fórmula para calcular o custo dos pneus para sucata.

## 6.4 PI Analysis Service: análises de expressões

Asset Analytics é um novo recurso do PI Analysis Service, lançado com o PI AF 2014 (2.6). O Asset Analytics permite criar e gerenciar análises no topo de seus ativos do PI AF. Uma análise é um cálculo agendado, que obtém os valores de entrada de atributos em qualquer nível de hierarquia do PI AF e exporta seus resultados para outros atributos do PI AF.

O Asset Analytics apresenta três tipos de análises:

- Expressões: ampla gama de funções para criar análises eficientes. As expressões utilizam a sintaxe de Performance Equation.
- Rollup: cálculos agregados para um grupo de atributos selecionados.
- Geração de event frames: especifique as condições para acionar o início e o fim de um evento.
- SQC: usa métodos de controle estatístico de qualidade (SQC) para monitorar se os valores de atributos estão dentro dos limites predeterminados.

O Asset Analytics oferece os seguintes recursos:

- Criação de históricos: quando o atributo de saída é vinculado a uma tag do PI, os resultados do cálculo são arquivados no PI Data Archive.
- Backfill/recálculo:  
Backfill: faz a análise de um período anterior para preencher retroativamente os dados históricos das tags do PI vinculadas às saídas. Exemplo: uma nova análise para calcular o consumo geral diário é criada em 1º de abril. Com a Backfilling, o consumo geral de um período anterior é calculado (por exemplo, de janeiro a março) e armazenado no archive da tag de saída.  
Recálculo: caso os valores das entradas de um cálculo tenham mudado, o recurso de recálculo permite atualizar os resultados do cálculo corretamente.
- Segurança: é possível configurar e gerenciar permissões para limitar o acesso a análises e templates de análise.
- Pré-visualização e teste: os resultados do cálculo podem ser pré-visualizados antes da implementação das análises.
- Dependências de cálculo: o resultado de um cálculo pode ser utilizado como uma entrada para outro.
- Opções de agendamento: os cálculos podem ser configurados para serem executados de acordo com um agendamento ou podem se basear em eventos.

Todas as análises são associadas a um elemento e podem ser criadas diretamente nesse elemento, por meio da seleção da guia **Analyses**; no entanto, é recomendável associar as análises a um template de elemento. Para isso, selecione o template de elemento correspondente e, em seguida, use a guia **Analysis Templates** (veja a figura abaixo).

The screenshot displays the PI System Explorer interface. On the left, the 'Library' tree shows a hierarchy of templates, with 'PressTemplate' highlighted. On the right, the 'PressTemplate' configuration window is open, showing the 'Analysis Templates' tab. Below this, a list of analysis types is provided: Expressions, Event Frame Generation, and Rollup. A table below the list shows the formulas for various analysis metrics:

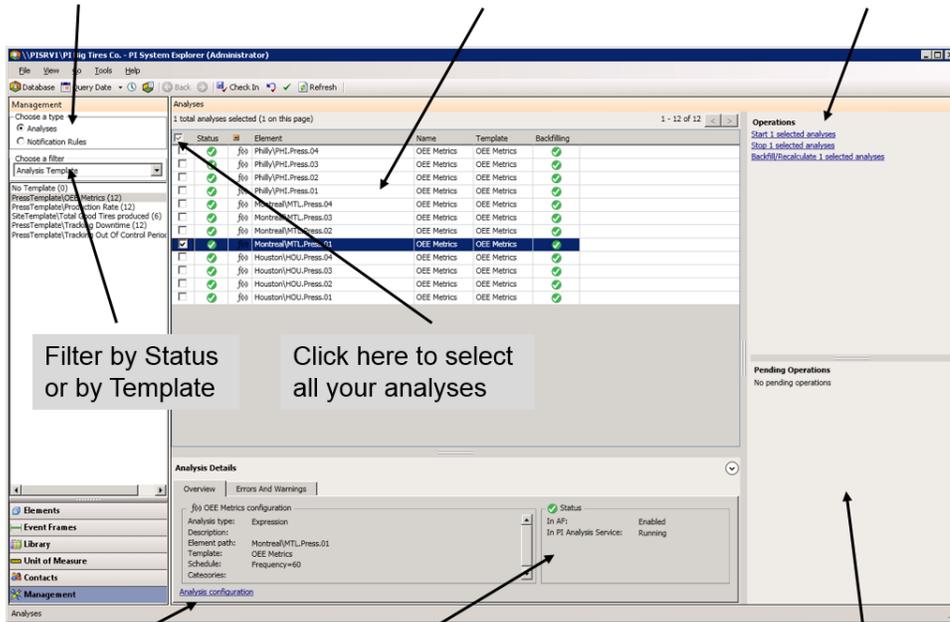
Name	Formula
Availability	<code>TimeEq('Press Status', 't', '*', "Running")</code>
Quality	<code>('Tires Produced' - 'Scrap Tires') / 'Tires</code>
Performance	<code>('Tires Produced' / ('Production Target' *</code>
OEEscore	<code>(Performance / 100) * (Quality / 100) * (Availa</code>

As análises podem ser gerenciadas (por exemplo, início, parada, backfill) diretamente no nível do elemento na guia *Analyses* ou com o uso do plug-in *Management* do painel de navegação. Veja abaixo uma captura de tela que apresenta uma breve descrição dos diferentes componentes do plug-in de gerenciamento.

Management of your Analyses and your Notification Rules

List of the Analyses along with their status

Start, Stop, Backfill/Recalculate one or multiple analyses



Filter by Status or by Template

Click here to select all your analyses

Shortcut to Element

Status in AF (Enabled, Disabled)  
Status in Analysis Service (Running,

Right-click in this pane for Analysis Service statistics

### 6.4.1 Análise de expressão

Com a *análise de expressão*, você pode criar e agendar cálculos, usando a sintaxe do Performance Equation (PE) e uma grande variedade de funções. Antes de tratar da análise de expressão em detalhes, é fundamental fazer uma revisão da sintaxe da análise de expressão — também conhecida como sintaxe Performance Equation (PE).

### 6.4.2 Sintaxe da análise de expressão (sintaxe PE)

A sintaxe da análise de expressão é uma sintaxe algébrica utilizada para realizar cálculos e filtrar dados em vários clientes e servidores do conjunto de produtos do PI System. Além do PI Analysis Service, os seguintes produtos utilizam essa sintaxe:

- **PI Data Archive** por meio de tags do PE.
- **PI ProcessBook** por meio de um conjunto de dados do PI Calculation.
- **PI DataLink** por meio do uso de expressões de filtro ou do PI Expressions.
- **Notifications** por meio do uso de uma condição de gatilho de PI PE.

Essa sintaxe contém 3 (três) regras para a escrita de expressões:

1. Os nomes da tag e os timestamps dos atributos do PI AF ou PI Data Archive são escritos dentro de **aspas simples (')**:  
Por exemplo: 'Pressure', 'CDT158', '\*-1h', '03-Feb-2013 13:38'
2. Texto (strings) ou estados digitais são escritos dentro de **aspas duplas (")**:  
Por exemplo: "Este é um comentário.", "DESLIGADO", "Ativo", etc.
3. Operadores matemáticos e funções de PE são escritos na forma em que se encontram.  
Por exemplo: +, -, \*, ^, TagTot(), FindGT(), etc.

O guia de referência de funções de expressão está disponível no menu da ajuda do PSE.

### 6.4.3 Atividade direcionada - Consultando a referência de funções de expressão



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor fornecerá as orientações.

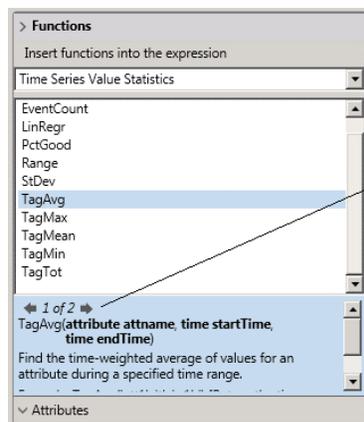
#### Objetivos da atividade

- Aprender onde encontrar informações sobre as funções de expressão de análise.
- Explorar as funções da sintaxe de análise de expressão.

#### Abordagem

As informações sobre as funções de expressão de análise podem ser encontradas em:

1. **Guia Analyses (Elements and Element Templates):** selecione o banco de dados *PI Big Tires Co.*. Com os elementos selecionados no navegador do PI System Explorer, exiba os atributos de uma das prensas, ex. **HOU.Press.01**. Selecione a guia Analyses. As funções da expressão serão listadas no lado direito. Use o menu suspenso para separar de acordo com a funcionalidade.



For some functions, click on right/left arrow to display alternative parameter lists.

2. **Menu de ajuda do PSE:** Help > Help Topics > PI System Explorer > PI System Explorer Help > Asset Analytics > Expression functions reference

Com o instrutor, analise os destaques da sintaxe de análise de expressão e suas funções disponíveis.

- Qual função você usaria para calcular a média de tempo ponderado de um atributo nas últimas 8 horas? \_\_\_\_\_.
- Você quer descobrir o tempo total durante o qual um atributo foi superior a 100. Qual função você usaria? \_\_\_\_\_.

**Nota:** cada função apresentada no guia de referência apresenta exemplos que podem ser copiados para o bloco de notas ou para outros produtos do PI System diretamente.

#### 6.4.4 Exercício - Aplicação da sintaxe de análise de expressões



Esta atividade individual ou em grupo foi criada para maximizar a aprendizagem em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações caso precise de ajuda durante a atividade.

##### Objetivos do exercício

- Aprender a aplicar a sintaxe de análise de expressões para diferentes problemas de cálculo e filtragem.

##### Descrição do problema e abordagem

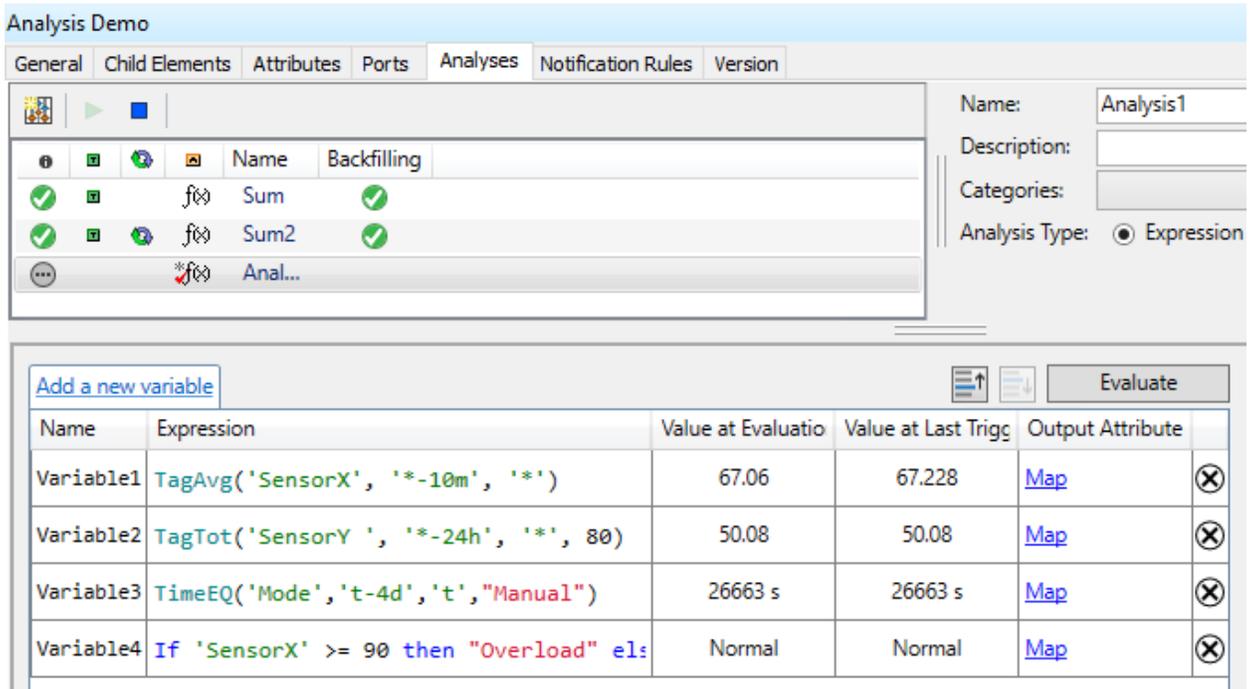
Você pode desejar criar suas equações no Bloco de notas ou em outro editor de texto, em vez de usar o espaço abaixo, para poder copiar e colar do arquivo de ajuda.

Problema	Sua solução...	Dicas
Obter uma média "sucessiva" de 10 minutos do atributo <b>SensorX</b>		<b>TagAvg()</b>
Obter o total ponderado no tempo para o atributo <b>SensorY</b> das últimas 24 horas, mas apenas se, no mínimo, 80% dos valores utilizados no cálculo forem considerados válidos.		<b>TagTot()</b>
A quantidade de tempo que o atributo <b>Mode</b> estiver em "Manual" pelos últimos quatro dias.		<b>TimeEQ()</b> A quantidade de tempo retornada em segundos.
Exibir "Sobrecarregado" quando o atributo <b>SensorX</b> for maior ou igual a 90, "Normal" quando entre 10 e 90 ( <b>excluindo</b> os valores de fronteira), e "Vazio" quando menor ou igual a 10.		<b>If... then... else</b>

Tente fazer esse exercício sozinho antes de consultar a seção de soluções do exercício, no final do livro.

### Familiarizar-se com a função de entrada (opcional)

1. Abra a database Demo e selecione o elemento Analysis Demo.
2. Selecione a aba Analyses
3. Clique no ícone de Nova Análise .
4. Insira as expressões no campo Expression.



The screenshot shows the 'Analysis Demo' window with the 'Analyses' tab selected. A table lists three analyses: 'Sum', 'Sum2', and 'Anal...'. Below this, the 'Evaluate' button is visible, and a table displays the results of the evaluation for four variables.

Name	Expression	Value at Evaluatio	Value at Last Trigg	Output Attribute	
Variable1	TagAvg('SensorX', '*-10m', '*')	67.06	67.228	Map	⊗
Variable2	TagTot('SensorY ', '*-24h', '*', 80)	50.08	50.08	Map	⊗
Variable3	TimeEQ('Mode', 't-4d', 't', "Manual")	26663 s	26663 s	Map	⊗
Variable4	If 'SensorX' >= 90 then "Overload" els	Normal	Normal	Map	⊗

5. A análise não é mais necessária, clique em Check-out para desfazer a entrada.

### 6.4.5 Atividade direcionada - Métricas de eficácia geral do equipamento (OEE)



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Criar e configurar uma análise de expressão.
- Criar um template de análise.
- Backfill de uma análise.
- Gerenciar uma análise por meio do plug-in Analyses.

#### Descrição do problema

A gerência gostaria de monitorar a produtividade da prensas de cura dos pneus com o uso da eficácia geral do equipamento (OEE). Em resumo, a OEE, desenvolvida em meados dos anos 1990, permite o monitoramento da produtividade da linha de produção e a melhoria da eficiência de um processo de fabricação. A OEE é composta por três diferentes métricas: disponibilidade, performance e qualidade.

Métrica	Descrição	Fórmula
Disponibilidade	Porcentagem do tempo em que um equipamento está instalado e rodando	Tempo operacional/tempo de produção planejado
Performance	Rendimento real até o rendimento do elemento monitorado	Total de peças/elemento monitorado
Qualidade	Porcentagem de boas unidades que são produzidas	Boas peças/total de peças
OEE	<i>Disponibilidade * Qualidade * Performance</i>	

Para este exercício, as métricas de OEE serão calculadas diariamente.

#### Abordagem

As métricas representam uma razão, que pode estar no intervalo de 0 a 1. Também poderíamos representar isso como uma porcentagem no intervalo de 0 a 100. Usaremos as unidades para a razão e a porcentagem para converter os números da forma correta.

Cada uma delas tem um atributo de status. Uma prensa é considerada operacional sempre que estiver no status Rodando (Running); qualquer outro status indica que a prensa está fora de serviço.

Siga o instrutor enquanto ele(a) realiza as etapas para a criação de uma análise que calculará a disponibilidade das prensas. Mais tarde, você trabalhará sozinho.

### Adicionando uma unidade de medida para a razão

Já existe uma classe de UDMs para a razão, que possui uma porcentagem. Vamos adicionar outra unidade de medida para a razão.

Com a unidade de medida selecionada no navegador do PI System Explorer, acesse a classe de UDMs *Ratio*. Adicione uma nova unidade de medida chamada **ratio**:

The screenshot shows the 'Unit of Measure Properties' dialog box with the following fields and values:

- Name: ratio
- Abbreviation: ratio
- Description: (empty)
- Origin: Unknown
- Canonical UOM: percent
- Reference UOM: percent
- Method: Simple (selected), Formula (unselected)
- Factor: 100
- Offset: 0
- UOM Group Mappings table:

Group	Mapping
Metric	
US Customary	

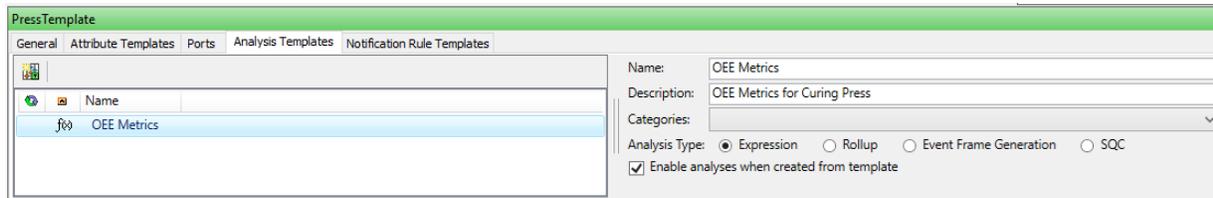
Buttons: OK, Cancel, Apply

**Nota:** uma razão de 1 significa 100%.

## Adicionando um template de análise

Conforme indicado anteriormente, é recomendável configurar as análises diretamente no nível do template. Vamos abrir o template de elemento da prensa e clicar na guia *Analysis Templates*. Nessa janela (veja a figura abaixo), você poderá configurar as análises que serão criadas automaticamente quando uma nova instância do elemento correspondente for adicionada à estrutura do PI AF.

Primeiro, digite um nome e uma descrição significativa para a análise (por exemplo, Métrica de OEE) e, em seguida, selecione o tipo de análise de expressão usando os botões de seleção.



**Nota:** A análise é habilitada imediatamente quando é criada do template. É possível desmarcar a opção caso não é certo que a análise está calculando corretamente. A análise pode ser iniciada mais tarde para os elementos relacionados.

## Inserindo uma expressão

A próxima etapa é inserir a expressão, que é a equação que será executada. Uma expressão pode ser escrita em uma única linha ou em várias linhas. O Asset Analytics permite atribuir o resultado de uma linha a uma variável; essa variável pode ser usada posteriormente em outra linha.

**Dica:** use as variáveis para simplificar expressões complicadas; a realização de testes e depuração será muito mais fácil, pois você poderá avaliar expressões menores individualmente.

Vamos usar a primeira linha para calcular a disponibilidade da OEE. Comece nomeando a variável, como por exemplo, *Disponibilidade*. O painel à direita lista as descrições de todas as funções disponíveis que podem ser usadas para criar a equação.

Como podemos saber o horário em que a prensa estava funcionando hoje?

\_\_\_\_\_.

Como o horário será exibido?

\_\_\_\_\_.

Vamos supor que a prensa precise funcionar o tempo todo. Como podemos saber o número de segundos desde a meia-noite até agora?

\_\_\_\_\_.

A razão entre esses dois horários estará no intervalo de 0 a 1. Use a função *Convert* para designar a unidade de engenharia adequada.

**Nota:** a função *Convert* converte um valor de sua UDM atual em uma UDM especificada. Para um valor sem uma UDM, atribua uma UDM específica.

Exemplo:

`Convert ('Outside Air Temperature', "degC")`

A expressão completa será assim:

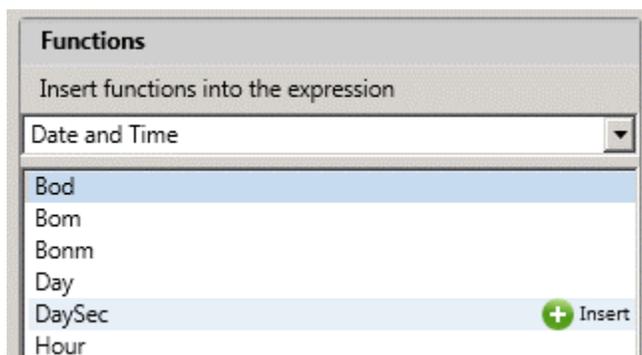
```
Convert(TimeEq('Press Status','t','*',"Running")/DaySec('*'),"ratio")
```

Confira algumas dicas a respeito da entrada de expressões:

- **Dica 1:** o preenchimento automático (também conhecido como IntelliSense) está disponível para ajudá-lo com a sintaxe.
- **Dica 2:** se você digitar algo que estiver sintaticamente incorreto, uma linha sublinhada aparecerá:

```
TimeEq('Press Status','t','*',"Running")/DaySec('*')100
```

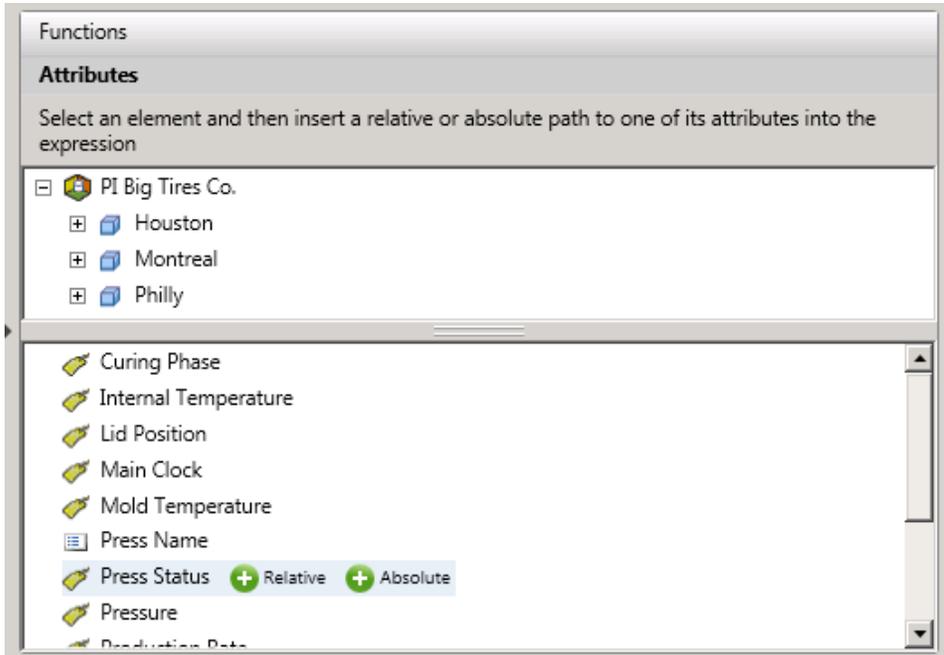
- **Dica 3:** se você clicar em *Functions* no lado direito, o painel listará todas as funções disponíveis. O menu suspenso na parte superior permite filtrar os grupos de função (por exemplo, *Date and Time*). Selecione uma função e clique no ícone verde de adição para adicioná-lo na expressão (você não tem que digitá-lo)



- **Dica 4:** você pode adicionar comentários para explicar o que está fazendo. Os comentários iniciam com duas barras (//). Para iniciar uma nova linha, use Shift-Enter.

Name	Expression
Availability	<pre>// Is the ratio between the time the press is running // and the full time it is supposed to operate. // The press is supposed to run all time Convert(TimeEq('Press Status','t','*',"Running")/DaySec('*'),"ratio")</pre>

- **Dica 5:** se você clicar em *Attributes* no lado direito, o painel listará todos os atributos disponíveis. A parte superior permite navegar na árvore de ativos. Selecione um atributo e clique em qualquer um dos ícones verdes de adição para adicioná-lo na expressão (você não tem que digitá-lo)



Inserir Relative:

o atributo é inserido sem o caminho na árvore de elementos: refere-se ao atributo em seu contexto de elemento atual.



Inserir Absolute:

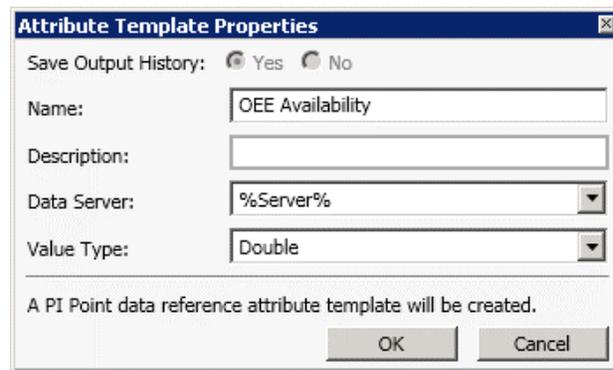
o atributo é inserido junto com o caminho do elemento absoluto. refere-se ao atributo no caminho do elemento especificado.

Você pode escolher atributos de outros elementos navegando pela árvore de ativos exibida acima. Um exemplo do uso de um caminho absoluto é quando o atributo possui um significado geral, por exemplo, a temperatura do ar externa em um local:

```
'\Houston|OutsideAirTemperature'
```

## Vinculando a saída a um atributo

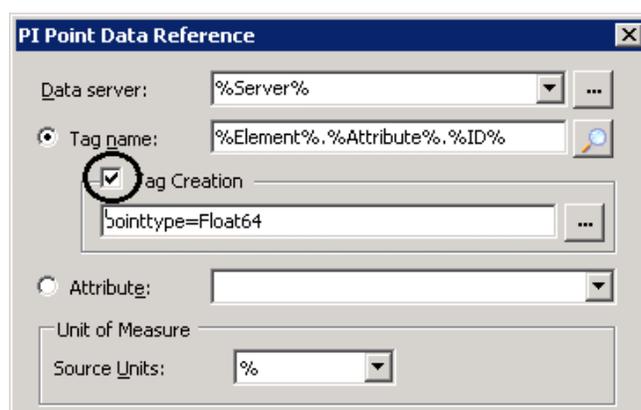
O resultado de uma expressão pode ser vinculado a um atributo novo ou existente. Clique em *Map* e selecione o atributo correspondente para vinculá-lo a um atributo existente. Vincularemos o resultado do cálculo da disponibilidade a um novo atributo; por isso, selecione *New Attribute Template*, que abrirá a janela *Attribute Template Properties*. Defina o nome para OEE Disponibilidade.



The image shows the 'Attribute Template Properties' dialog box. It has a title bar with a close button. Below the title bar, there are two radio buttons for 'Save Output History': 'Yes' (selected) and 'No'. There are four input fields: 'Name' (containing 'OEE Availability'), 'Description' (empty), 'Data Server' (a dropdown menu with '%Server%' selected), and 'Value Type' (a dropdown menu with 'Double' selected). At the bottom, there is a message: 'A PI Point data reference attribute template will be created.' and two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

Altere para a guia *Attributes Templates* e selecione o atributo *OEE Disponibilidade*. Defina a UDM padrão para porcentagem. Atribua uma nova categoria de atributo para *OEE Métricas*. Agora você pode selecionar uma tag do PI como uma saída. Se não houver uma tag do PI adequada, você pode ativar a criação automática de tags; basta marcar a caixa de seleção *Tag Creation* em *Settings*.

**Dica:** se a referência do atributo de resultado for uma tag, os resultados do cálculo serão armazenados no PI Data Archive; portanto, você poderá exibir a tendência dele no PI Vision ou no PI ProcessBook. Além disso, as tags também oferecem um melhor desempenho para o PI AF.



The image shows the 'PI Point Data Reference' dialog box. It has a title bar with a close button. There are several fields: 'Data server' (a dropdown menu with '%Server%' and a browse button), 'Tag name' (a text field with '%Element%.%Attribute%.%ID%' and a search button), 'Tag Creation' (a checked checkbox and a text field with 'pointtype=Float64' and a browse button), 'Attribute' (a dropdown menu), and 'Unit of Measure' (a dropdown menu with '%' selected).

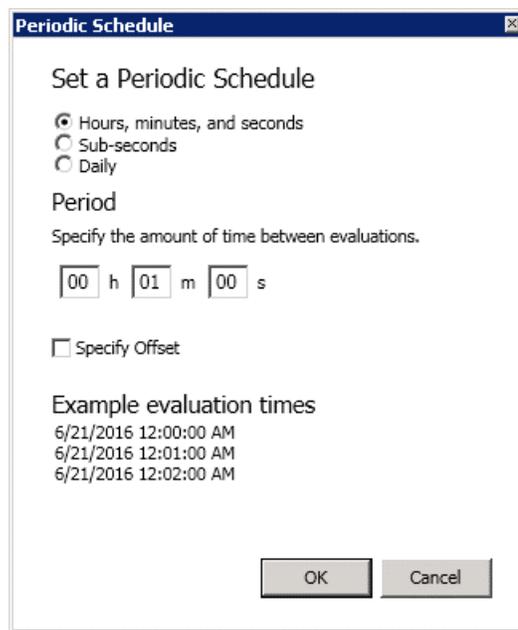
**Nota:** quando a criação automática de tags for ativada, você poderá usar parâmetros de substituição para nomear os pontos. *%Element%.%Attribute%.%ID%* é o padrão para as tags

de saída para o Asset Analytics. Os parâmetros de substituição serão apresentados posteriormente na aula.

### Agendando uma expressão

Agora que o cálculo já foi gravado, é hora de agendá-lo. Duas opções de agendamento estão disponíveis: periódico e acionado por eventos.

- O agendamento acionado por eventos é orientado por evento: o cálculo é executado sempre que um ou vários atributos de entrada recebem um novo valor. É possível escolher quais atributos de entrada acionarão o cálculo.
- O agendamento periódico baseia-se no relógio e, na janela de configuração, é possível especificar um período e um deslocamento. Vamos agendar os cálculos de OEE para serem executados a cada minuto (00h 01m 00s).



## Testando uma expressão

Agora que o cálculo já foi gravado e agendado, é hora de testá-lo. O botão *Evaluate* executa as expressões em relação aos valores na avaliação (ou seja, agora) e aos valores em Last Trigger (no nosso caso, quando o minuto atual começou). Isso o ajudará a determinar se o resultado faz sentido. Já que estamos usando um template, será necessário clicar em *Example element* antes de poder testar a expressão.

Example Element: [Houston\HOU.Press.01](#)

Name	Expression	Value at Evaluati	Value at Last Tri	Output Attribute
Availability	Convert(TimeEq('Press Status','t','*', "Running")/DaySec('*'), "ratio")	0.40477 ratio	0.40434 ratio	<a href="#">OEE Availability</a>

Outra ótima maneira de validar sua expressão é fazer a sua verificação em relação aos valores arquivados; chamamos este recurso de "visualização de resultados". Clique com o botão direito do mouse no nome da análise e selecione *Preview Results* (veja a captura de tela abaixo).

**Dica:** é possível exportar a tabela de resultados para uma planilha ou copiar as linhas selecionadas da tabela de resultados para outros aplicativos.

PressTemplate

General | Attribute Templates | Ports | Analysis Templates

Name	Expression
Analysis Template3	
OEE Metrics	

Example Element: [Montre](#)

Name	Expressio
Availabilty	TimeEq
TimeEq('Press St	

**Preview results for OEE Metrics**

Start Time: \*-15m Generate Results

End Time: \* Export Results

Trigger Time	Availability	Press Status
1/6/2017 11:19:00 AM	0.47865	Press set-up
1/6/2017 11:20:00 AM	0.47794	Press set-up
1/6/2017 11:21:00 AM	0.47724	Press set-up
1/6/2017 11:22:00 AM	0.47654	Press set-up
1/6/2017 11:23:00 AM	0.47584	Press set-up
1/6/2017 11:24:00 AM	0.47515	No Operator
1/6/2017 11:25:00 AM	0.47445	No Operator
1/6/2017 11:26:00 AM	0.47376	No Operator
1/6/2017 11:27:00 AM	0.47307	No Operator
1/6/2017 11:28:00 AM	0.47238	No Operator
1/6/2017 11:29:00 AM	0.4717	No Operator
1/6/2017 11:30:00 AM	0.47101	No Operator
1/6/2017 11:31:00 AM	0.47033	No Operator
1/6/2017 11:32:00 AM	0.46965	No Operator
1/6/2017 11:33:00 AM	0.46898	No Operator

## Verificando uma expressão

À esquerda do nome da análise, o seguinte ícone será exibido . Ele indica que a análise foi modificada e que ela precisa ser verificada para que as alterações tenham efeito. Continue e clique em **Check In**.

Depois de fazer check in, o Analysis Service criará as tags do atributo de resultado e começará a analisar as prensas.

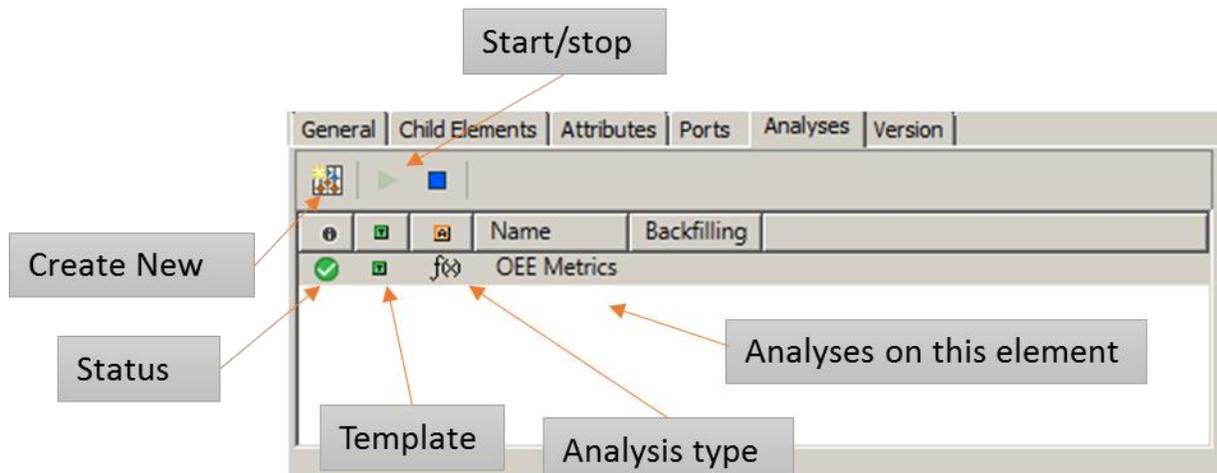
Se você abrir o plug-in *Elements* e acessar uma das prensas, perceberá na guia *Attributes* que o atributo de resultado da análise (OEE Disponibilidade) está se referindo a uma tag que foi criada com base nas configurações do template. Se o valor do atributo atual for "Pt Created", clique no botão Refresh (após decorrido um minuto) para obter um valor calculado. Se o atributo estiver exibindo "PI Point not found", selecione *Create or Update PI Point*.

**Dica:** ao clicar com o botão direito no elemento pai (ou seja, Montreal) e selecionar **Create or Update Data Reference**, serão criadas tags do PI para todas as prensas; por isso, não é necessário seguir esse procedimento para cada uma delas.

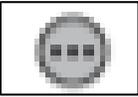
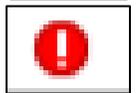
## Gerenciando as análises (início, parada, backfill)

A guia *Analyses* permite que você gerencie a análise. É possível até mesmo criar novas análises para um elemento específico; no entanto, como já mencionamos, é recomendável usar templates de análise.

As análises devem ser iniciadas automaticamente, a não ser que exista um erro na configuração. É possível usar os botões reproduzir () e parar () para iniciar ou parar a análise. Veja abaixo uma captura de tela do painel de análise de gerenciamento.



Uma análise pode estar em um dos vários estados. O ícone à esquerda do nome da análise indica seu status. Consulte a tabela abaixo para conhecer o significado de cada ícone.

Ícone	Significado
	Nova análise
	Iniciando ou finalizando
	Rodando
	Desativado
	Em erro
	Aviso
	Status desconhecido

Depois de iniciar a análise, o atributo de disponibilidade da OEE deve mostrar os resultados. Você pode ter que aguardar alguns minutos ou atualizar a tela para ver as atualizações.

### 6.4.6 Exercício - Métricas de OEE - Performance e qualidade



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Criar e agendar uma análise de expressão.

#### Descrição do problema

Criar análises para calcular as duas métricas de OEE restantes: performance e qualidade. Depois disso, você poderá calcular a pontuação da OEE.

#### Abordagem

Usando o template de análise recém-criado (Métrica de OEE), adicione mais duas expressões para calcular as métricas de performance e qualidade.

#### Qualidade

A qualidade é calculada como a produção líquida de itens de boa qualidade/contagem da produção líquida. O número total de pneus produzidos no dia (isso inclui os pneus inservíveis) *Tires Produced*, os itens diários de qualidade ruim são rastreados sob o atributo *Scrap Tires*.

Expressão:

---

#### Performance

A performance é calculada como a contagem da produção líquida/contagem da produção prevista. A contagem da produção diária é monitorada por meio do atributo do PI AF *Tires Produced*; a meta de produção é expressa em **tires/hour** no atributo do PI AF *Production Target*.

Dica: já que o elemento monitorado de produção é expresso em tires/hour, você terá que encontrar a contagem da produção prevista, multiplicando o *Production Target* pelo número de horas decorridas durante o dia atual.

Funções úteis: hora (\*) e minuto (\*\*)

Expressão:

---

## Valor final da OEE

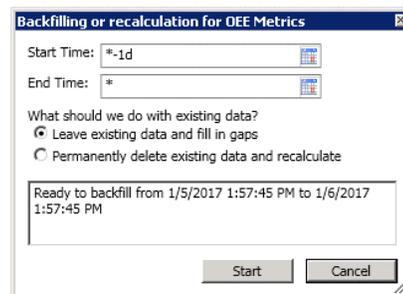
Calculada como produto de **Disponibilidade\*Performance\*Qualidade**. Expressão:

**Dica:** todas as variáveis de uma expressão podem ser vinculadas a um atributo de resultado.

### 6.4.7 Backfilling/recálculo

Uma análise salva novos dados nos atributos de resultado, a partir do momento em que é criada. Porém, também é possível calcular os dados de períodos anteriores. Há duas opções relacionadas para isso, que controlam como os dados existentes podem ser manipulados.

Exemplo: você cria uma nova análise em 1º de março de 2017 para calcular o consumo de energia térmica, que é adicionado de várias origens. O atributo de resultado designado com o consumo total terá valores para o horário daquela data em diante. Para obter também os valores de janeiro e fevereiro de 2017, você pode usar o recurso de backfill.



As duas opções são:

1. *Leave existing data and fill gaps*: os dados existentes são retidos e somente os dados ausentes são recarregados.
2. *Permanently delete existing data and recalculate*: os dados existentes serão excluídos antes que os dados novos sejam recarregados.

Notas:

- A opção para manipulação de dados existentes é nova no PI AF 2016 R2. Nas versões anteriores do PI AF, os dados nunca eram excluídos. Essa ação precisava ser realizada manualmente antes do backfill.
- O backfill/recálculo exige que os atributos de resultado sejam vinculados às tags do PI.
- Os dados recarregados são adicionados aos arquivos do archive. Nas versões do PI Data Archive anteriores a 2012, talvez seja preciso realizar uma intervenção inicial para fazer o backfilling funcionar corretamente (por exemplo, o reprocessamento de archives do PI)
- Para obter uma análise de geração de event-frame, os dados são automaticamente excluídos e recalculados (o único modo permitido). Saiba que as anotações nesses event frames serão perdidas.

### 6.4.8 Atividade direcionada - Backfilling das métricas de OEE



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Aprender a fazer o backfill de um cálculo.
- Familiarizar-se com o plug-in *Analyses* e executar algumas tarefas administrativas.

#### Descrição do problema

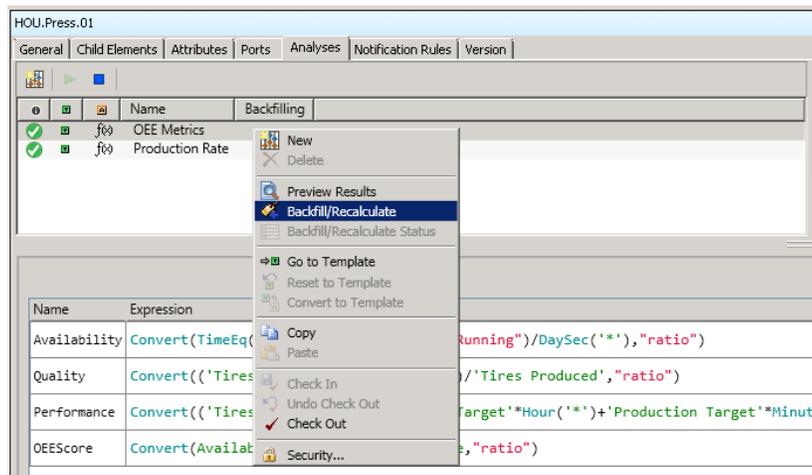
A gerência está muito satisfeita de ver atualizações em tempo real do valor final da OEE; por isso, ela deseja obter mais detalhes. Ela solicitou que você realizasse a tendência do valor final da OEE na última semana de todas as prensas pertencentes à instalação de Houston, onde a empresa recentemente adquiriu uma tecnologia inovadora.

#### Abordagem

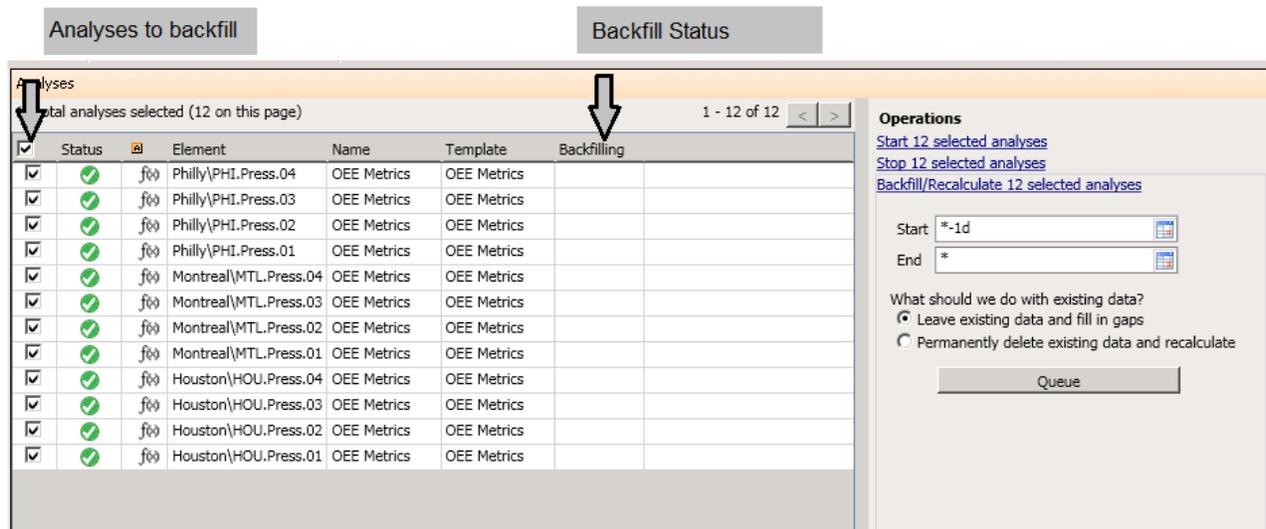
Em primeiro lugar, certifique-se de que as análises das métricas de OEE estejam rodando e que não apresentem erros. Para isso, use o plug-in *Management* do painel *Navigator*.



Para fazer o backfill de uma análise, uma opção é procurar o elemento correspondente, clicar com o botão direito do mouse na análise desejada e selecionar *Backfill/Recalculate*.



No entanto, já que queremos fazer o backfill de uma análise pertencente a vários elementos, levaria muitos cliques para concluir esta tarefa, elemento por elemento. O plug-in *Analyses* oferece a possibilidade de realizar o backfill em massa. Tudo o que você precisa fazer é selecionar as análises e, em seguida, clicar em *Backfill checked analyses* no painel *Operations*. Em seguida, insira o tempo inicial e o tempo final e pressione *Queue*.



### 6.4.9 Melhorando análises para robustez e legibilidade

Vimos como criar uma análise para calcular KPIs do OEE. Há algumas opções para tornar os cálculos mais robustos e melhorar a legibilidade. As capturas de tela a seguir mostram um exemplo de como evitar divisões por zero e como distribuir o cálculo em mais etapas para conseguir isso.

Name	Expression
OperatingTime	<code>// number of seconds since midnight when press was running TimeEq('Press Status','t','*', "Running")</code>
PlannedProductionTime	<code>// press should run all time, so get the seconds since midnight DaySec('*')</code>
Availability	<code>//calculate the ratio, avoid division by zero If PlannedProductionTime=0 then 0 else Convert(OperatingTime/PlannedProductionTime,"ratio")</code>
GoodPieces	<code>// subtract scrap from total number of produced tires 'Tires Produced'-'Scrap Tires'</code>
TotalPieces	<code>// total number of tires 'Tires Produced'</code>
Quality	<code>// calculate the ratio, avoid division by zero IF TotalPieces=0 THEN 0 else Convert(GoodPieces/TotalPieces,"ratio")</code>
Target	<code>// how many tires should have been produced since minutes? 'Production Target'*Hour('*')+'Production Target'*Minute('*')/60</code>
Performance	<code>// calculate the ratio, avoid division by zero if Target=0 then 0 else Convert(TotalPieces/Target,"ratio")</code>
Score	<code>Convert(Availability*Quality*Performance,"ratio")</code>

Os seguintes dois artigos apresentam mais informações relacionadas:

#### Dicas e truques para análises baseadas em ativos

<https://pisquare.osisoft.com/community/all-things-pi/af-library/blog/2016/08/30/tips-and-tricks-for-asset-based-analytics>

#### KB01520 — Dicas e truques do Asset Analytics

<https://techsupport.osisoft.com/Troubleshooting/KB/KB01520>

## 6.5 Análise Rollup

A análise rollup permite executar agregações ou cálculos de resumo com base em atributos associados a um elemento. A eficiência das análises rollup está em sua capacidade de realizar agregações em um filho de um elemento.

Como exemplo, você pode ter que calcular o consumo total de energia de um grupo de motores em uma fábrica de papel. Para fazer isso, crie uma análise rollup do elemento pai (a fábrica de papel) que faça a soma dos atributos referentes ao consumo de energia e de seus elementos filhos, os motores.

Ao projetar e construir uma hierarquia do PI AF, o uso de categorias valerá a pena quando você começar a usar o tipo de análise rollup. Isto é devido a que, no momento da configuração de uma análise rollup, os atributos que serão incluídos no cálculo são selecionados por nome ou categoria.

## 6.5.1 Atividade direcionada - Comparação de instalações usando Rollups



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos da atividade

- Configurar e testar um cálculo rollup.
- Converter uma análise para um template de análise.

### Descrição do problema

A gerência da nossa empresa fictícia de pneus gostaria de começar a comparar o desempenho das prensas de pneus em todas as instalações da organização; a primeira métrica que ela gostaria que você desenvolvesse é a produção total de pneus de alta qualidade.

### Abordagem

Cada uma das prensas contém um atributo para a produção total do dia atual e outro para os pneus descartados do dia atual; no entanto, nenhum atributo contém o número de pneus de alta qualidade fabricados; por isso, você terá que criar um.

Vamos começar criando o atributo *Contador de produção de pneus bons*. Como você não deseja arquivar os resultados deste cálculo intermediário, é possível usar uma referência de fórmula do PI AF.

Em *press template*, adicione o novo atributo e calcule a diferença entre *Tired produced* (representa a produção total) e *Scrap tires*. Este novo atributo deve pertencer à categoria Production.

The image shows two parts of the PI AF software interface. On the left is the 'Attribute Properties' dialog for 'Good Tires'. It includes fields for Name, Description, Properties, Categories (set to 'Production'), Default UOM (set to 'Tires'), Value Type (set to 'Double'), Default Value (set to '0 Tires'), and Data Reference (set to 'Formula'). Below these fields is a 'Settings...' button and a preview of the formula: `S=Scrap Tires;T=Tires Produced;[T-S]`. On the right is the 'Formula Configuration' dialog box. It has two panes: 'Parameters' and 'Equations'. The 'Parameters' pane contains two entries: `S=Scrap Tires;UOM=Tires` and `T=Tires Produced;UOM=Tires`. The 'Equations' pane contains one entry: `T-S`. At the bottom of the 'Formula Configuration' dialog, there is a 'Result' section with 'UOM' set to 'Tires', and fields for 'Minimum' and 'Maximum'. There is also a 'Stepped' checkbox and an 'Evaluate' button.

## Como criar uma análise rollup

Agora é hora de mudar o foco para os elementos pai, as instalações. Selecione a instalação de Houston e acesse a guia *Analysis*. Nomeie a análise e selecione o tipo de análise *Rollup*.

Site Template

General | Attribute Templates | Ports | **Analysis Templates**

Name: Total Good Tires produced

Description: Current day's good tires produced

Categories:

Analysis Type:  Expression  **Rollup**  Event Fr

Uma lista de todos os atributos disponíveis é exibida no painel à direita. Agora é necessário selecionar na lista os atributos que farão parte do cálculo rollup. É possível restringir a pesquisa, filtrando por categoria de elemento ou por template. Em seguida, você pode digitar o nome do atributo ou da categoria. Os resultados mostrarão uma marca (✓).

**Nota:** um rollup identifica os atributos de entrada em cada execução; por isso, ela inclui automaticamente todos os novos atributos que atendem aos critérios de seleção. Não é necessário atualizar a configuração de rollup ao criar um novo elemento.

Rollup attributes from

Child elements of Houston

This element - Houston

To select attributes set criteria below

Attribute Name: Good Tires ✓

Attribute Category:

Element Category:

Element Template:

Select the function(s) to write to an attribute

Function	Output(s)	Value
<input type="checkbox"/> Sum		
<input type="checkbox"/> Average		
<input type="checkbox"/> Minimum		
<input type="checkbox"/> Maximum		
<input type="checkbox"/> Count		
<input type="checkbox"/> Median		
<input type="checkbox"/> Population standard deviation		
<input type="checkbox"/> Sample standard deviation		

Sample Child Element: HOU.Press.01

Name	Parent Element	Categories	UOM
<input checked="" type="checkbox"/> Good Tires	HOU.Press.01	Production	Tires
<input type="checkbox"/> Cost of Scrap Tires	HOU.Press.01	Production	USD
<input type="checkbox"/> Curing Phase	HOU.Press.01	Process Variable	
<input type="checkbox"/> Delta Temperature Coefficient	HOU.Press.01		
<input type="checkbox"/> Internal Temperature	HOU.Press.01	Process Variable	degree Celsius
<input type="checkbox"/> Lid Position	HOU.Press.01	Mechanics	
<input type="checkbox"/> Main Clock	HOU.Press.01	Mechanics	percent
<input type="checkbox"/> Mold Temperature	HOU.Press.01	Process Variable	degree Celsius
<input type="checkbox"/> Net Tires Produced	HOU.Press.01	Production	Tires
<input type="checkbox"/> OEE Availability	HOU.Press.01		percent
<input type="checkbox"/> OEE Performance	HOU.Press.01		percent
<input type="checkbox"/> OEE Quality	HOU.Press.01		percent
<input type="checkbox"/> OEE Score	HOU.Press.01		percent
<input type="checkbox"/> Press Status	HOU.Press.01	Mechanics	
<input type="checkbox"/> Pressure	HOU.Press.01	Process Variable	pound-force per...
<input type="checkbox"/> Production Rate	HOU.Press.01	Production	Tires/hour
<input type="checkbox"/> Production Target	HOU.Press.01	Production	Tires/hour
<input type="checkbox"/> Reference Type	HOU.Press.01	Production	
<input type="checkbox"/> Scrap Tires	HOU.Press.01	Production	Tires
<input type="checkbox"/> Steam Inlet	HOU.Press.01	Energy	kilogram per hour
<input type="checkbox"/> Total Steam 24 hr	HOU.Press.01	Energy	kilogram

## Como selecionar a função de rollup

Agora que você já selecionou os atributos para o rollup, é hora de especificar a função ou o tipo de cálculo de resumo que a análise rollup executará. Existem seis funções de agregação disponíveis:

- Soma
- Média
- Mínimo
- Máximo
- Contagem
- Mediana

Como queremos calcular o número total de pneus fabricados em uma determinada instalação, a função de resumo que deve ser selecionada é *Sum*.

**Dica:** é possível selecionar várias funções em um cálculo rollup, sendo que cada um delas é mapeada para um atributo de saída específico.

## Mapeando a saída para um atributo

Depois de selecionar a função, é possível mapear a saída para um atributo. Se o atributo de saída ainda não existir, você será instruído a criar um. Vamos criar um novo atributo de saída e nomeá-lo *Total Good Production*.

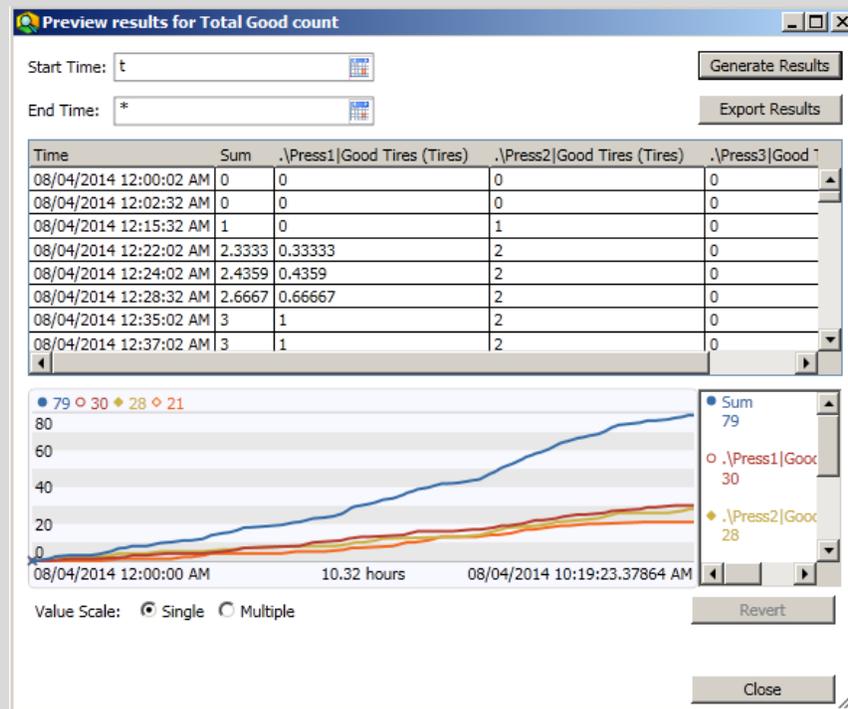
The screenshot shows the 'Rollup attributes from' dialog box in PI AF. The 'Sample Child Element' is set to 'HOU.Press.01'. A list of attributes is displayed with columns for Name, Parent Element, Categories, and UOM. The 'Sum' function is selected in the 'Function' list. The 'Attribute Properties' dialog is open, showing the 'Name' field set to 'Total Good Production' and the 'Value Type' set to 'Double'. The 'Save Output History' checkbox is checked.

Name	Parent Element	Categories	UOM
Good Tires	HOU.Press.01	Production	Tires
Cost of Scrap Tires	HOU.Press.01	Production	USD
Curing Phase	HOU.Press.01	Process Variable	
Delta Temperature Coefficient	HOU.Press.01		
Internal Temperature	HOU.Press.01	Process Variable	degree Celsius
Lid Position	HOU.Press.01	Mechanics	percent
Main Clock	HOU.Press.01	Mechanics	degree Celsius
Mold Temperature	HOU.Press.01	Process Variable	Tires
Net Tires Produced	HOU.Press.01	Production	percent
OEE Availability	HOU.Press.01		percent
OEE Performance	HOU.Press.01		percent
OEE Quality	HOU.Press.01		percent
OEE Score	HOU.Press.01		percent
Press Status	HOU.Press.01	Mechanics	
Pressure	HOU.Press.01	Process Variable	ound-force per...
Production Rate	HOU.Press.01	Production	Tires/hour
Production Target	HOU.Press.01	Production	Tires/hour
	HOU.Press.01	Production	Tires
	HOU.Press.01	Energy	kilogram per hour
	HOU.Press.01		kilogram

## Agendando o cálculo rollup

Por último, é necessário agendar o cálculo. As mesmas duas opções de agendamento apresentadas para o tipo de análise de expressão estão disponíveis para as análises rollup: periódico e acionado por eventos. Para este exercício, faz sentido atualizar o resultado cada vez que um novo pneu de alta qualidade é fabricado; por isso, selecione agendamento acionado por eventos.

**Dica:** antes de iniciar a análise, é uma boa ideia clicar no botão Evaluate para visualizar o resultado. Além disso, é possível clicar com o botão direito no nome da análise e selecionar *Preview Results*; isto mostrará uma tendência com o resultado do cálculo, se ele tivesse sido executado para um período anterior. Estas duas ações o ajudarão a validar o cálculo rollup.



O cálculo está pronto para ser iniciado! Verifique suas alterações.

**Nota:** se a tag do PI do atributo Total Good Production não for criada usando a função *Create or Update PI Point* dos atributos, clique com o botão direito do mouse no menu de contexto.

Verifique o status do cálculo para ver se ocorreu algum erro e confirme se o atributo de resultado está sendo atualizado.

## 6.5.2 Perguntas em grupo – Uma instalação, várias instalações



As seguintes perguntas têm como objetivo reforçar as informações-chave ou descobrir novos insights. O instrutor poderá optar por pedir que as perguntas sejam respondidas individualmente ou em grupo.

### Perguntas

O cálculo rollup foi implementado apenas para a instalação de Houston. Qual recurso do PI AF você pode usar para implementá-lo nas demais instalações?

Quais as etapas que você realizaria para obter esse cálculo?

1. \_\_\_\_\_.

Nota1: na caixa de diálogo **Convert Attribute to Template** habilite a caixa de seleção **Include Tag Creation**. Isso é necessário porque nenhuma tag para armazenar os resultados do Analysis foi criada.

Nota2: configure a nomenclatura padrão da tag do PI para o atributo **Total Good Production** para seguir o padrão, que é %Element%.%Attribute%.%ID%

2. \_\_\_\_\_.

### Questão bônus

Como exibir os três (3) contadores Total Good Production em uma lista?

\_\_\_\_\_.

### 6.5.3 Exercício – Realize uma pesquisa avançada de atributo (opcional)



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Você recentemente criou atributos em diferentes lugares da sua hierarquia de ativos que contém a palavra “Good”. Use a pesquisa de atributo para trazer todos os seus valores em uma lista.

#### Abordagem

1. No menu do PSE, selecione Search – Attribute Search...
2. Insira **\*Good\*** no campo do nome do atributo. Verifique se a opção *Search Sub-Elements* está selecionada. Clique em Search. Resultado: atributos contendo a palavra “Good” são retornados. Clique em OK.

The screenshot shows the 'Attribute Search' dialog box. The 'Server' is 'PISRV01' and the 'Database' is 'PI Big Tires Co.'. The search criteria are: Attribute name: '\*Good\*', Attribute description: (empty), Attribute category: '<Any>', Attribute value type: '<Anything>', Maximum results: 1000. The 'Search Sub-Elements' checkbox is checked. The search results table is as follows:

Category	Name	Value	Path
<None>	Total Good Production	176	Philly Total Good Production
<None>	Total Good Production	183	Montreal Total Good Production
<None>	Total Good Production	147	Houston Total Good Production
Production	Good Tires	48 Tires	Houston HOU.Press.04 Good Tires
Production	Good Tires	15 Tires	Houston HOU.Press.03 Good Tires
Production	Good Tires	54 Tires	Montreal MTL.Press.01 Good Tires
Production	Good Tires	44 Tires	Montreal MTL.Press.03 Good Tires
Production	Good Tires	24 Tires	Montreal MTL.Press.02 Good Tires
Production	Good Tires	61 Tires	Montreal MTL.Press.04 Good Tires

3. Clique no nome da pesquisa para popular os resultados em Search Results do lado direito.

## 6.6 Visualizando os resultados do cálculo no PI Vision

### 6.6.1 Atividade direcionada - Visualizar os resultados de cálculo de OEE Métricas



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Duplicar um display existente do PI Vision para as prensas do pneu
- Visualizar os resultados de cálculo de OEE Métricas.

#### Abordagem

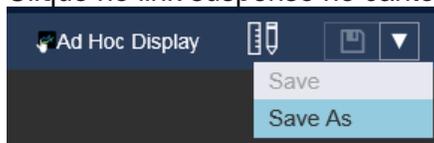
Salve o display existente do PI Vision para o PI Big Tire Presses com outro nome.

Adicione Contador de produção de Pneus Bons na tendência existente.

Adicione a tendência para OEE Métricas

#### Duplique um display do PI Vision

1. Na página de visão geral do PI Vision, abra o display *Big Tires Press*.
2. Clique no link suspenso no canto direito superior para abrir o menu Save As.



3. Digite *Big Tires Press Treinamento* como nome do display e clique em Save.

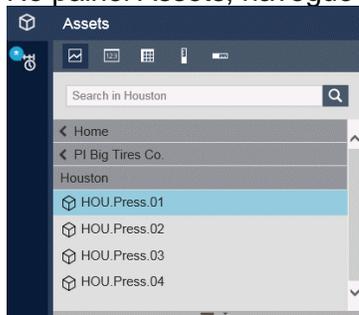
**Nota:** se você adicionou um banco de dados no PI AF e gostaria de acessá-lo com o PI Vision, você deve atualizar a lista de bancos de dados do PI AF permitidos no PI Vision. Para obter mais informações, consulte Visualizando os dados do PI AF no PI Vision acima).

#### Adicionar dados em uma tendência

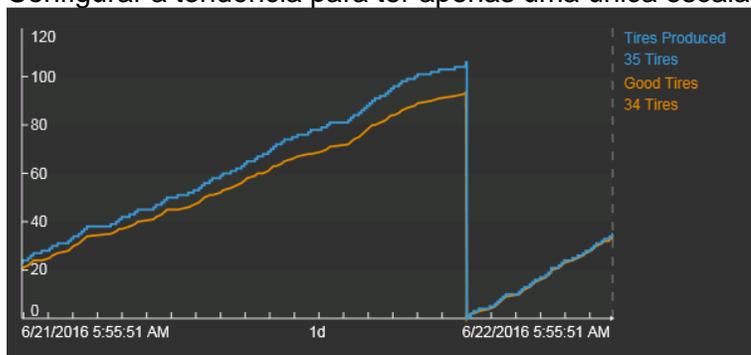
1. Mudar para operação Modificar Display:



- No painel Assets, navegue até HOU.Press.01



- Do painel Attributes, arraste os atributos *Good Tires* para a tendência com o contador de *Tires Produced*.
- Configurar a tendência para ter apenas uma única escala.

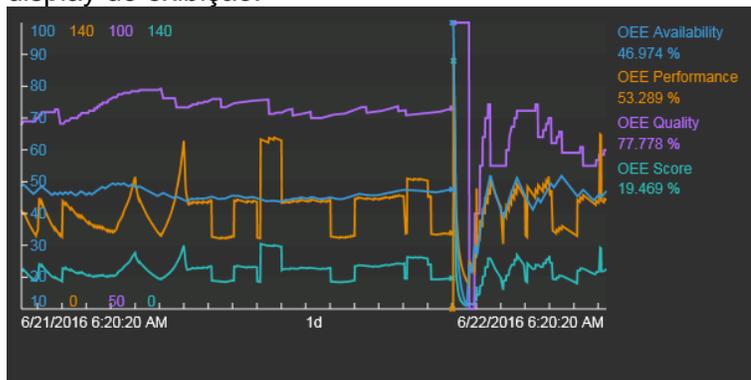


### Adicionar uma tendência para o OEE Métricas

- Verificar que a tendência foi selecionada na galeria de símbolo.



- Da lista Attributes, selecione a categoria OEE Métricas e arraste-a para o display de exibição.



## 7. Rastreando eventos importantes

Os eventos são períodos de tempo importantes para os negócios ou para os processos e representam algo que ocorre no momento em que suas operações são afetadas. No PI System, os eventos são conhecidos como event frames. Graças aos event frames, é possível analisar os dados do PI no contexto destes eventos em vez de por períodos de tempo contínuos. Em vez de realizar uma pesquisa por tempo, O PI Event Frames permite aos usuários pesquisar de maneira fácil no PI System os eventos que eles estão tentando analisar ou relatar.

Com o Event Frames, o PI System ajuda a capturar, armazenar, encontrar, comparar e analisar os eventos importantes e seus dados relacionados.

O Event Frames representa as ocorrências no processo sobre as quais você deseja saber, como por exemplo:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Rastreamento do tempo de inatividade</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Excursões de monitoramento ambiental</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Andamentos do processo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bateladas de rastreamento de produtos</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicializações e desligamentos de equipamentos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trocas de turno de operadores</li></ul>

A tabela a seguir apresenta alguns dos recursos e vantagens do Event Frames:

Flexibilidade	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Referência a vários elementos dentro do mesmo evento.</li><li>✓ Suporte a vários eventos sobrepostos em um elemento do PI AF.</li><li>✓ Captura de qualquer evento; uma "batelada" é apenas um tipo de evento capturável.</li></ul>
Pesquisa avançada	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Pesquisa por intervalo de tempo, tipo de evento ou atributo do event frame.</li><li>✓ Os atributos de pesquisa mais comuns podem ser configurados como atributos indexados para acelerar as pesquisas do usuário final</li></ul>
Escalabilidade	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ As estruturas de evento são extremamente escaláveis.</li></ul>

Uma estrutura de evento é definida por três características:

1. Nome.
2. Tempo inicial e tempo final: define o intervalo de tempo do evento.
3. Contexto: atributos de evento e ativos relacionados.

## 7.1 Monitorando períodos de inatividade da produção

### 7.1.1 Atividade direcionada - Rastreamento do tempo de inatividade



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Criar um template de event frame.
- Configurar um gatilho de event frame.

#### Descrição do problema

A PI Big Tires Co. está ficando para trás em seu programa de produção, porque, frequentemente e por várias razões, as prensas dos pneus não estão funcionando. Para melhorar a situação, eles querem usar o Event Frames no PI AF para rastrear períodos de inatividade para todas as suas prensas em Houston, Montreal e Filadélfia.

O engenheiro de manutenção pediu para identificar a causa raiz para cada tempo de inatividade. A prensa de cura pode estar em um dos cinco estados, que têm criticidade diferente.



Press Status:

Running ✓

Press set-up !

Planned Maintenance !

Maintenance !!

No Operator !!!

Eles querem ter um registro das investigações realizadas pela equipe de manutenção. Portanto, deve ser possível reconhecer e salvar comentários individuais para cada event frame de inatividade.

## **Abordagem**

1. No caso da primeira prensa em Houston, inspecione o histórico do valor Press Status e crie um event frame manualmente. Defina o nome, o tempo inicial e final e a referência do elemento. Defina um atributo de event frame para monitorar o valor Press Status no início do tempo de inatividade (por exemplo, o código do motivo do problema).
2. Crie um template de event frame correspondente (converta o event frame criado na etapa anterior em um template).
3. Defina um padrão de nomenclatura para novos event frames a partir daquele template de event frame.
4. Adicione uma análise para a primeira prensa em Houston que monitore Press Status. Diferencie os diferentes valores de Press Status e associe-os às severidades correspondentes.
5. Use uma expressão de saída para obter e armazenar a duração do event frame para facilitar a análise futura dos dados do event frame com o Excel Power Pivot.
6. Visualize a análise para avaliar se os gatilhos foram configurados corretamente.
7. Inicie a análise.
8. Faça o backfill da análise para o horário a partir da meia-noite de hoje.
9. Inclua a análise no template da prensa para aplicá-la a todas as prensas.
10. Faça o backfill das análises para todas as prensas para o horário a partir da meia-noite de hoje.

O instrutor mostrará essas etapas e pedirá para seguir as atividades direcionadas.

### 7.1.2 Geração manual de event frame

Primeiro, nós criaremos um único event frame manualmente para ter um exemplo do que gostaríamos de captar pelo período de inatividade de uma prensa.

Então, vamos identificar um período de inatividade para a primeira prensa em Houston, **HOU.Press.01**, com base nos valores de **Press Status**.

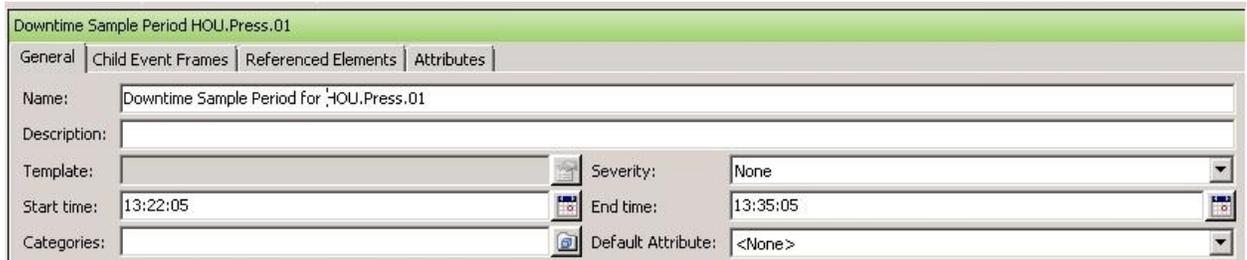
1. Selecione *Elements* no painel do navegador e selecione a guia *Attributes* para **HOU.Press.01**.
2. Selecione a linha para *Press Status*. Selecione *Time Series Data...* clicando com o botão direito do mouse no menu de contexto e exiba os valores para as últimas 2 horas.
3. Identifique um período em que ocorreu um tempo de inatividade. Ele começa com um valor diferente de **Running** e termina com um valor de **Running** novamente. No nosso caso abaixo, a prensa não estava funcionando depois de 13:22:05 por causa da manutenção planejada e não estava funcionando novamente antes das 13:35:05 por causa de outra manutenção.

Time Stamp	Value
11/17/2017 1:15:35 PM	Running
11/17/2017 1:22:05 PM	Planned Maintenance
11/17/2017 1:28:35 PM	Maintenance
11/17/2017 1:35:05 PM	Running
11/17/2017 1:54:35 PM	Press set-up
11/17/2017 2:01:05 PM	Maintenance
11/17/2017 2:07:35 PM	Press set-up

Preencha as informações para o seu caso na tabela abaixo e feche a janela.

	Exemplo acima:	Seu caso:
Tempo inicial	13:22:05	
Tempo final	13:35:05	
Tempo em segundos	780	
Motivo para o tempo de inatividade	Planned Maintenance	

4. Selecione *Event Frames* no painel do navegador e clique no botão . Selecione <none> em Event Frame Template.
5. No campo "Name", digite **Período de Tempo de Inatividade para HOU.Press.01**. Digite o tempo inicial e final no formato hh:mm:ss. Como você não especificou uma data, o PSE considerará a data de hoje.



Downtime Sample Period HOU.Press.01

General | Child Event Frames | Referenced Elements | Attributes

Name: Downtime Sample Period for HOU.Press.01

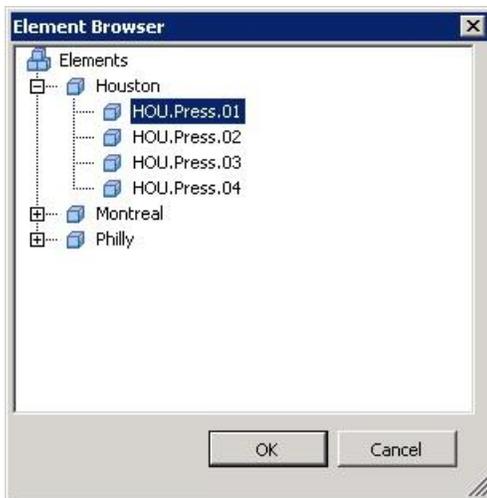
Description:

Template: Severity: None

Start time: 13:22:05 End time: 13:35:05

Categories: Default Attribute: <None>

6. Na guia *Referenced Elements*, selecione o link azul [Add Element Reference](#) e clique no botão  na seção Single.
7. Em Element Browser, acesse Houston -> HOU.Press.01 e clique em OK.



### Atributo do event frame para o código do motivo do tempo de inatividade

8. Vamos monitorar o motivo do tempo de inatividade da prensa. O início do problema está no valor do atributo **Press Status**.  
Na guia Attributes, clique no link azul [New Attribute](#). No nome do atributo, digite **Causa Raiz**. No tipo de valor, selecione **Press Status** dos enumeration sets. Em *Data Reference*, selecione *PI Point*. Clique em *Settings*.
9. O menu suspenso oferece os atributos de HOU.Press.01, selecione **.\Elements[.]|Press Status**. Em *By Time Range*, selecione *Start Time*. Clique em OK.

The screenshot shows the 'PI Point Data Reference' dialog box. It has several sections:
 

- Data server:** A dropdown menu with 'PISRV1' selected.
- Tag name:** An empty text box with a search icon.
- Attribute:** A dropdown menu with '\Elements[.]|Press Status' selected.
- Unit of Measure:** A section with a 'Source Units' text box.
- Value retrieval methods:**
  - By Time:** A dropdown menu with 'Automatic' selected.
  - Relative time:** An empty text box.
  - By Time Range:** A dropdown menu with 'Start Time' selected.
  - Calculation basis:** A dropdown menu with 'Time Weighted' selected.
  - Min percent good:** A text box with '80' entered.
- Read only:** A checked checkbox.
- Buttons:** 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Você obterá o valor de Press Status para o início do período do event frame, já que ele foi gravado anteriormente.

Nota: se o tipo de valor tiver sido reconfigurado, mude-o de volta para Press Status.

### Atributos de event frame

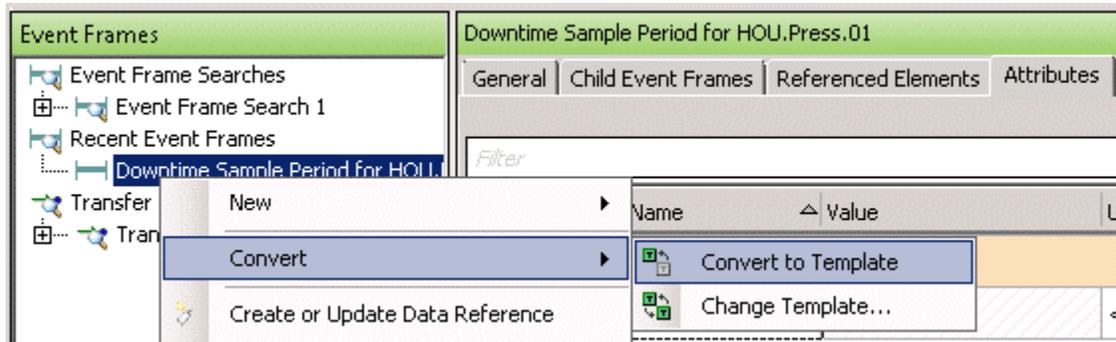
O formato genérico dos atributos de event frames é **.\Elements[.]|Attribute**.

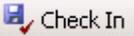
A referência do atributo começa com **.\Elements[.]** para indicar o elemento primário da coleção Elements do event frame. **\** é a referência atual, **[.]** é o objeto padrão da coleção. A barra vertical (**|**) é usada para separar o elemento do nome do atributo.

### Crie um novo template de event frame com base no nosso event frame criado manualmente.

Agora que nós definimos o que gostaríamos de registrar para os tempos de inatividade da prensa, vamos fazer um template.

1.  suas mudanças
2. Selecione o event frame que você criou, clique com o botão direito do mouse no menu e selecione *Convert > Convert To Template*.



3. Em Causa Raiz, mantenha **.\Elements[.]|Press Status;TimeRangeMethod=StartTime**. Clique em OK.
4.  suas mudanças

### 7.1.3 Finalização do template do event frame

Vamos dar uma olhada no event frame que foi criado e ajustá-lo e finalizá-lo.

1. Selecione *Library* no painel do navegador e expanda a estrutura *Templates > Event Frame Templates* e selecione *Período de Tempo de Inatividade para HOU.Press.Template*. Renomeie-o para **Tempo de Inatividade da Prensa**.
2. O campo *Naming Pattern* permite criar dinamicamente o nome dos event frames criados do template, para que cada event frame tenha um nome exclusivo e identificável. Use a seta do lado direito () para obter uma lista de parâmetros de substituição disponíveis. Os mais comuns são apresentados na tabela a seguir:

%ELEMENT%	Elemento referenciado. Ativo em que o evento ocorreu.
%. \ELEMENT%	Nome do elemento pai do elemento referenciado. Para recuperar mais ancestrais, use a notação. \, como %.. \.. \Element%.
%TEMPLATE%	Nome do template de event frame.
%STARTTIME: yyyy-MM-dd HH:mm:ss.fff%	Horário de início e formato do evento.

3. Qual padrão de nomenclatura devemos definir para que os eventos de tempo de inatividade sejam denominados de forma semelhante à seguinte?

Tempo de Inatividade HOU.Press.01 (Houston) 2015-12-24 23:22:21

**Nota:** se o campo **Naming Pattern** não estiver configurado, as event frames criadas com o Asset Analytics serão nomeadas de NomedaNálise – Tempoinicial (ou seja Tempo de Inatividade da Prensa – 20140725 11:20:00).

4. Para rastrear se os event frames foram lidos por um operador, ative a opção

Can Be Acknowledged

5. Abra a guia Attribute Templates. O atributo **Causa Raiz** que definimos anteriormente está listado aqui.
6. Adicione um atributo **Duração** (UDM padrão: segundos, tipo de valor: Int32). O valor do atributo será definido pela análise, que criaremos na próxima etapa.
7. A produção de um pneu leva aproximadamente 5 minutos. De acordo com a duração do tempo de inatividade da prensa, pode ser calculado o número de pneus que poderiam ter sido produzidos caso a prensa estivesse funcionando.  
Adicione um atributo **Perda de Produção** (UDM padrão: tires, tipo de valor: Double), defina Data Reference para *Formula*. Para obter a quantia da perda de produção, divida a duração em segundos por 300:

Press Downtime					
General Attribute Templates					
Filter					
Name	Unit Of Measure	Value Type	Data Reference	Settings...	
Event Duration	second	Int32	<None>		
Production Loss	Tires	Double	Formula	D=Event Duration;[D]/300]	
Reason Code	<None>	Press Status	PI Point	.\Elements[.]\Press Status;TimeRangeMethod=StartTime	

8. Verifique as alterações.

### 7.1.4 Criando uma análise de geração de event frames

Vamos criar uma análise de geração de event frames para rastrear os eventos de tempo de inatividade das nossas prensas de cura. Crie-a diretamente na *prensa 1 de Houston*. Depois de confirmarmos que ela está funcionando, converteremos a análise em um template para implementação em todas as prensas da nossa empresa.

As análises de event frames são configuradas de maneira semelhante às análises de expressão e aos rollups. Acesse a prensa 1 de Houston e, na guia *Analyses*, selecione *Event Frame Generation*. Dê um nome significativo e uma descrição para a análise.

Uma análise de event frames baseia-se em um template de event frames; continue e selecione o template na lista suspensa.

**Dica:** antes de criar uma análise de geração de event frames, certifique-se de que um template de event frames está disponível para ela.

The screenshot shows the 'PressTemplate' configuration window for an analysis named 'Downtime'. The 'Name' field is 'Downtime' and the 'Description' is 'Generation of Downtime events'. The 'Categories' dropdown is set to 'Event Frame Generation'. The 'Analysis Type' is 'Event Frame Generation'. The 'Start analyses when created from template' checkbox is checked.

The 'Event Frame Template' is set to 'Press Downtime'. The 'Triggers' table is as follows:

Name	Expression	True for	Severity	Value at Evaluat	Value at Last Trn
StartTrigger1	'Press Status'="Planned Maintena	Set (optional)	Information		
StartTrigger2	'Press Status'="Maintenance"	Set (optional)	Minor		
StartTrigger3	'Press Status'="No Operator"	Set (optional)	Major		
EndTrigger	'Press Status'="Running"				

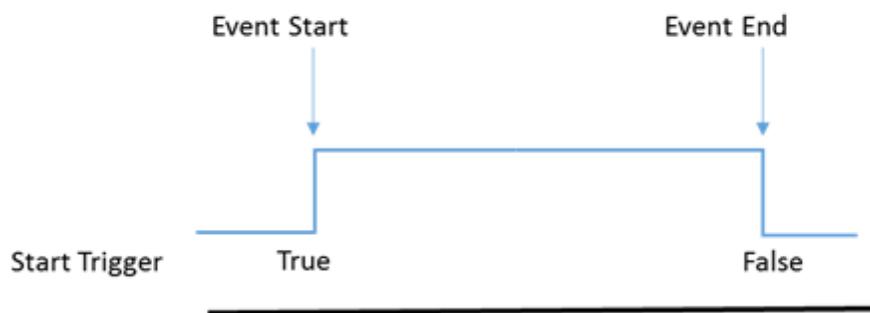
Annotations in the screenshot include: 'Click here to add more triggers' pointing to the 'Add a new start trigger' link; 'Time True Option' pointing to the 'True for' column; and 'Advanced Options such as root cause child event frame option' pointing to the 'Advanced Event Frame Settings...' button. A 'Functions' panel on the right lists various mathematical and logical functions like Abs, Acos, And, Ascii, Asin, Atn, Atn2, Avg, BadVal, Bod, Bom, Bonm, Ceiling, Char, Compare, Concat, and Attributes.

### Condições de gatilho (Start Trigger apenas)

É hora de inserir as condições que acionarão o evento inicial e final: StartTrigger e EndTrigger. Essas condições são inseridas como expressões, usando a sintaxe de PE apresentada anteriormente.

Quando uma única condição aciona o início e o fim de um event frame, somente a expressão *StartTrigger* é necessária. Quando a expressão for avaliada como *TRUE*, o event frame é iniciado, e quando ela for avaliada como *FALSE*, o event frame é fechado. Por exemplo, o nível de um tanque acima de um limite poderia iniciar um evento de transbordamento; o evento seria encerrado quando o nível estivesse abaixo do limite.

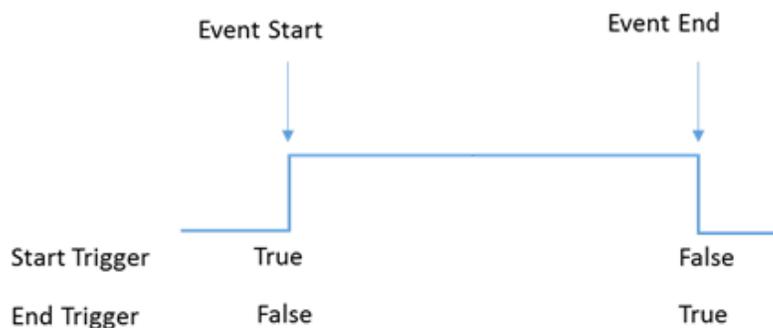
#### Event Frame Generation with Start Trigger only



### Condições de gatilho (Start e End Trigger)

É possível especificar uma expressão EndTrigger quando as condições inicial e final forem diferentes:

#### Event Frame Generation with Start and end Triggers

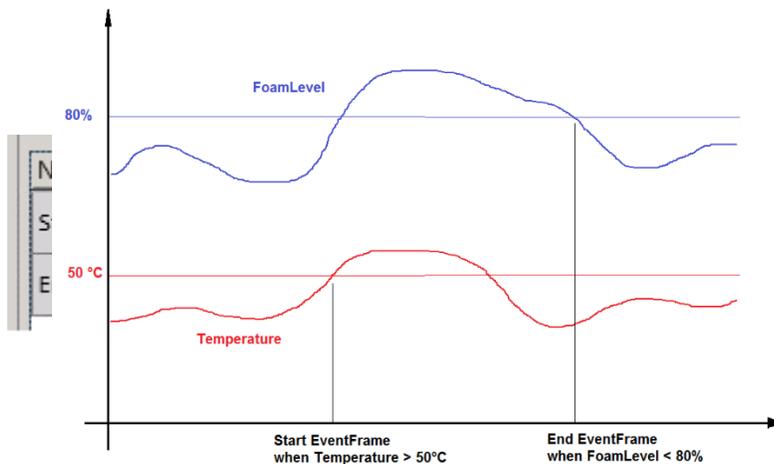


Nesse caso, com o Start e End Triggers, o término do evento depende somente da condição do End Trigger. Então, após o evento ter iniciado, o evento termina quando o End Trigger se torna true, independentemente de o Start Trigger ser True ou False.

**Dica:** se você usar Start e End trigger, certifique-se de que as expressões nunca sejam avaliadas como TRUE ao mesmo tempo, já que isto poderá resultar em event frames com durações de zero segundo. Tente configurar os event frames para usar somente uma expressão StartTrigger.

Por exemplo, se a temperatura subir no seu reator, o nível de espuma aumenta correspondentemente. Quando a temperatura cai novamente, o nível de espuma também cai, mas com um certo atraso no tempo.

Você gostaria de capturar o tempo entre o momento em que a temperatura está muito alta até o nível de espuma voltar ao normal:



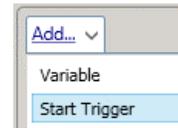
## Definindo a condição de gatilho para o tempo de inatividade da prensa

Desde o PI AF 2016, é possível definir várias condições de start trigger e associá-las com diferentes gravidades de event frame. Isso atende à necessidade de ter event frames com diferentes gravidades com base na razão pela qual a prensa estava inativa. Vejamos a primeira situação, quando a prensa parou de funcionar por causa de uma *Planned maintenance* ou uma *Press set-up*.

A expressão para iniciar o evento, nesse caso, é:

Atribua um nível de severidade para *Information*.

Para inserir os Start e End triggers, clique no link azul [Add...](#) e selecione a opção correspondente no menu suspenso.



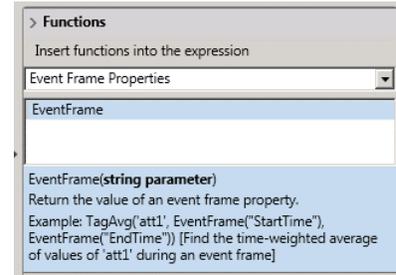
Insira as expressões de Start e End triggers e atribua os níveis de severidade da seguinte maneira:

Name	Expression	True for	Severity
Event Frame Template: Press Downtime			
Add... ▾			
Start triggers			
StartTrigger1	'Press Status'="Planned Maintenance" or 'Press Status'="Press set-up"	Set (optional)	Information ▾
StartTrigger2	'Press Status'="Maintenance"	Set (optional)	Minor ▾
StartTrigger3	'Press Status'="No Operator"	Set (optional)	Major ▾
End trigger			
EndTrigger	'Press Status'="Running"		

**Dica:** use a opção StartTrigger *True for* para exigir que o start trigger permaneça verdadeiro para um intervalo de tempo definido antes de criar o event frame. Isso é útil para atributos com dados contínuos e não nivelados para evitar que os picos nos dados de entrada gerem event frames indesejados.

## Armazenar a duração no atributo do event frame correspondente.

No PI AF 2017 R2 e nas versões seguintes, há uma função chamada *EventFrame*, por meio da qual é possível visualizar com facilidade as propriedades do event frame, como sua duração.



Para armazenar a duração do event frame no atributo **Duration** do event frame:

1. Para inserir uma expressão de saída, clique no link azul [Add...](#) acima da seção de gatilhos e selecione a opção *Output Expression* no menu suspenso.
2. Para a expressão, insira `EventFrame("Duration")`
3. Clique no link azul [Map](#) do lado direito e selecione o atributo de duração.

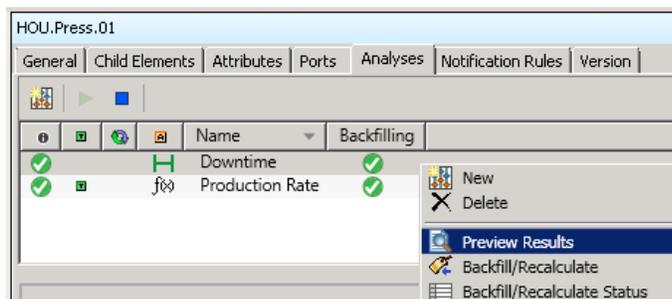
Outputs at close						
Output1	EventFrame("Duration")					Duration

## Agendando uma análise de event frames

A última coisa a fazer é agendar a análise de event frames. Assim como as expressões e sintetizações, duas opções de agendamento estão disponíveis: periódico e acionado por eventos. Para esse exercício, agende-o como Event-Triggered.

### 7.1.5 Visualizando os resultados da análise do Event Frame e iniciando a análise

Agora, é possível usar o recurso *Preview* para confirmar se os eventos gerados seriam como o esperado. Selecione a análise criada na lista de análises. Clicando com o botão direito do mouse no menu de contexto, selecione *Preview Results*.



Se os resultados estiverem OK, clique em  **Check In** mudanças. Resultado: a análise começará a ser executada:

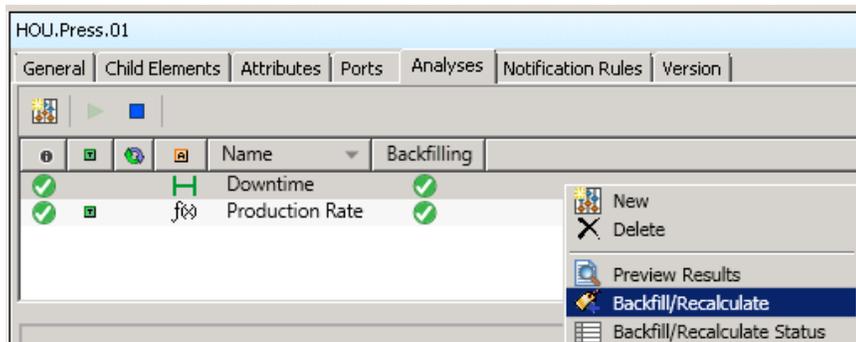
	Name	Backfilling
	f00 Production Rate	
	H Downtime	

### 7.1.6 Backfilling a análise do event frame

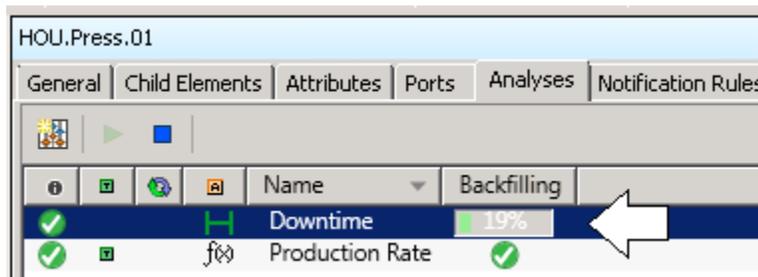
A análise que nós criamos monitorará Press Status a partir de agora. Entretanto, com a função de análise de Backfill, é possível também recuperar períodos de tempo passados! Isso significa que os valores do archive para Press Status serão examinados e os event frames com as datas no passado serão criados da forma adequada.

Para fazer o backfill desde a meia-noite:

1. Selecione a análise criada na lista de análises. Clicando com o botão direito do mouse no menu de contexto, selecione *Backfill/Recalculate*.



2. Para Start Time, insira t (=hoje à meia-noite), para End Time insira a \* (=agora). Clique no botão Start. A coluna *Backfilling* exibirá o progresso da atividade de backfill.

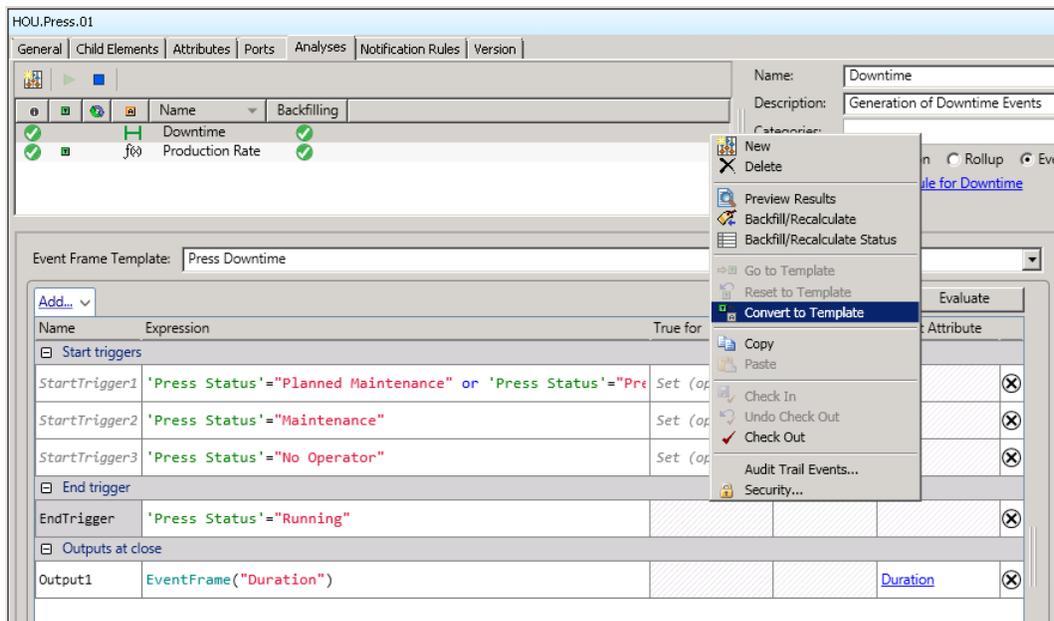


3. Depois que o backfilling tiver concluído, altere para a guia General e clique no link azul [Event Frames](#). Você obterá uma lista com todos os event frames vinculados a esse elemento.
4. (opcional) Verificação: qual é o tempo inicial do primeiro event frame?
5. (opcional) Passe pela lista e localize o event frame criado manualmente. Haverá um event frame correspondente mais detalhado com o mesmo tempo inicial e final que o criado pela análise. Selecione o event frame criado manualmente e selecione *Delete*... clicando com o botão direito do mouse no menu de contexto. Esse event frame não é mais necessário.

### 7.1.7 Convertendo uma análise em um template

É muito comum que os usuários criem e testem uma análise diretamente em um elemento (por exemplo, a Prensa 1 de Houston) antes de adicioná-la a um template (por exemplo, template de prensa). Como as análises podem ser adicionadas a um template, você não precisa configurá-las novamente no nível do template. Basta clicar com o botão direito na análise e selecionar *Converter para template*, como mostra a figura abaixo. Então faça o check-in.

**Nota:** *Converter para template* não cria um template de elemento; essa opção apenas adiciona uma análise a um já existente.



**Nota:** a análise será adicionada a todos os ativos criados do template de elemento. A análise será automaticamente iniciado após o checkin.

### 7.1.8 Exercício - Backfilling Event Frames



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Definir e salvar uma pesquisa que retorne as análises do tempo de inatividade para todas as prensas.
- Backfill de análises em massa.
- Entender as opções de backfill.

#### Descrição do problema

Agora os eventos de tempo de inatividade das prensas da empresa estão sendo rastreados em tempo real. A gerência não quer esperar por novos eventos para iniciar a análise das causas da perda de produção; ela quer que você crie event frames para todas as prensas desde a meia-noite de hoje.

#### Abordagem

Use o plug-in *Management* no *Navigator Panel* para preencher vários event frames.

Inicialmente, todas as análises nesse banco de dados do PI AF serão listadas.



Para trabalhar com um conjunto específico de análises (todas as análises de tempo de inatividade para todas as prensas), você pode definir e salvar uma pesquisa que filtrará apenas aquelas análises.

1. Clique no sinal verde  para adicionar uma nova pesquisa.



2. Para o nome da pesquisa, insira *Análises de Tempo de Inatividade das Prensas* e selecione **Template** no menu suspenso **Add Criteria**.
3. No menu suspenso **Template**, selecione **Press Template\Análise** e clique em **OK**. Resultado: a lista de análises do lado direito mostrará doze análises (quatro de cada local).

Para executar o backfill para todas as prensas:

1. Marque a caixa de seleção acima da lista para selecionar todas as prensas.

Analyses							
12 total analyses selected (12 on this page)							
<input checked="" type="checkbox"/>	Status			Element	Name	Template	Backfilling
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.04	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.03	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.02	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.01	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.04	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.03	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.02	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.01	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.04	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.03	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.02	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.01	Downtime	Downtime	

2. Clique no link azul [Backfill/Recalculate 12 selected analyses](#). Confirme que os event frames existentes no intervalo de tempo serão excluídos e depois clique no botão *Queue*.

Analyses							
12 total analyses selected (12 on this page)							
<input checked="" type="checkbox"/>	Status			Element	Name	Template	Backfilling
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.04	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.03	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.02	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Philly\PHI.Press.01	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.04	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.03	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.02	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Montreal\MTL.Press.01	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.04	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.03	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.02	Downtime	Downtime	
<input checked="" type="checkbox"/>				Houston\HOU.Press.01	Downtime	Downtime	

1 - 12 of 12

**Operations**

[Enable 12 selected analyses](#)  
[Disable 12 selected analyses](#)  
[Enable automatic recalculation for selected analyses](#)  
[Disable automatic recalculation for selected analyses](#)  
[Backfill/Recalculate 12 selected analyses](#)

Start:

End:

What should we do with existing data?

Leave existing data and fill in gaps  
 Permanently delete existing data and recalculate

I acknowledge that my selection contains event frame analyses. Event frames in the time range will be permanently deleted. This will result in loss of annotations and acknowledgements associated with the event frames.

**Nota sobre a confirmação necessária:** para análises de geração de event frame (diferente do caso de backfill em contexto com análises sem geração de event frame), os dados são excluídos automaticamente e recalculados. Esse é o único modo permitido. Saiba que as anotações nesses event frames serão perdidas.

**Recálculo automático:** (PI AF 2017 R2 e posteriores)



Caso espere que os dados das suas entradas cheguem tarde ou estejam fora de ordem, você pode solicitar um recálculo automático para uma análise. A lista Management permite configurar essa opção para várias análises dentro de um comando. Para definir a opção em uma análise individual, use Advanced Options na guia Analyses de um elemento ou template de elemento.

## 7.2 Utilizando event frames

Os event frames são armazenados no Servidor do PI AF. Clientes de visualização, como o PI Vision e o PI DataLink, acessam o Servidor do PI AF para recuperar os eventos e seus dados relacionados, oferecendo ferramentas avançadas para analisar eventos importantes.

**Nota:** o PI ProcessBook, o PI BatchView e o PI Manual Logger não oferecem suporte para a visualização de event frame.

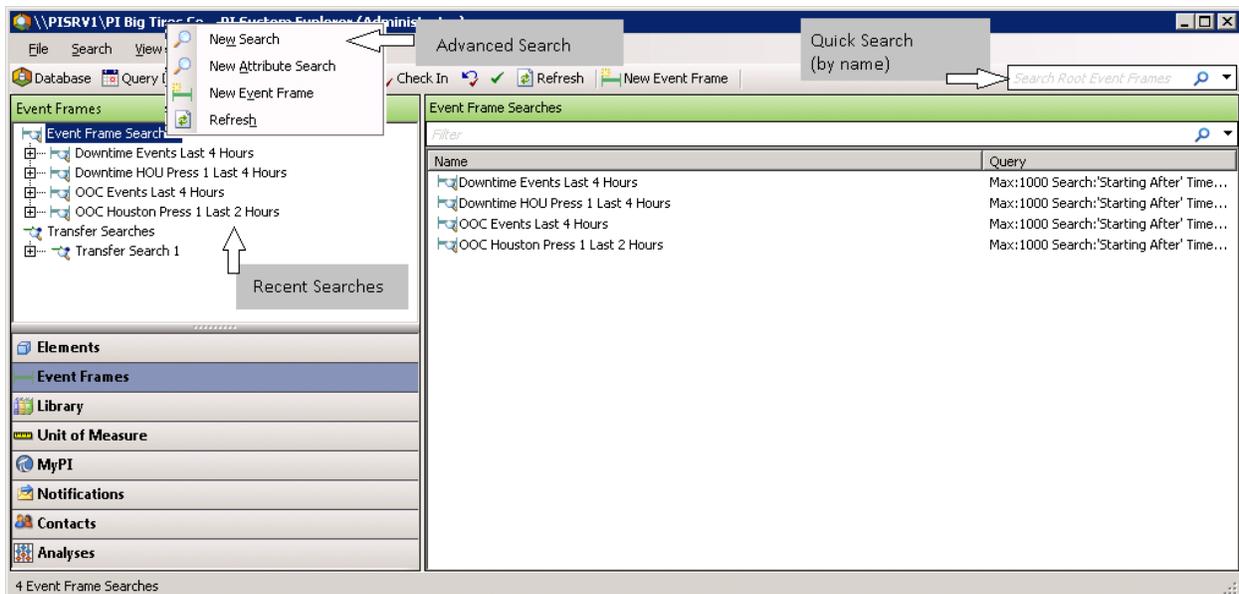
### 7.2.1 Event Frames no PSE

Nesta seção, nós exploraremos como utilizar event frames no PI System Explorer (PSE). Como administrador, você pode utilizar o PSE para pesquisar eventos e analisá-los. Os resultados são apresentados em um formato de tabela prático que traz um gráfico de Gantt e colunas para os atributos. Além disso, esta é uma maneira rápida de verificar a criação de event frames.

Para acessar os event frames no PSE, clique no plug-in *Event Frames* no painel Navegador.

**Nota:** ao contrário dos elementos, não é possível navegar pelos eventos. Você realmente deve pesquisá-los.

A captura de tela a seguir mostra os principais recursos do plug-in *Event Frames*:



## Resultados de pesquisa de Event Frame

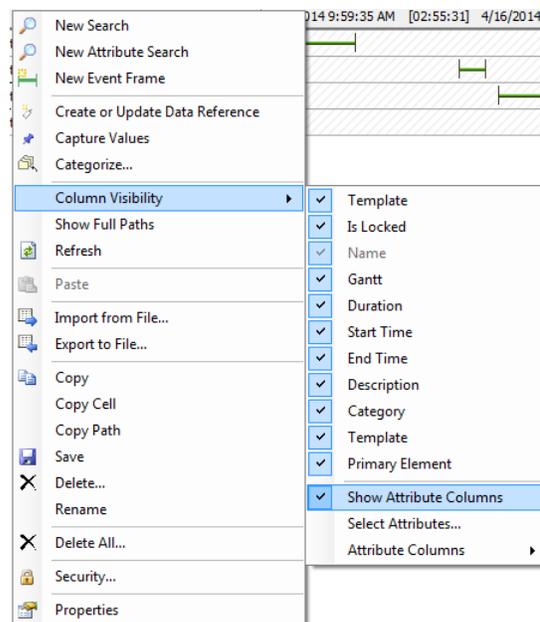
Os Event Frames são listadas com suas informações, como o nome da estrutura de evento, um diagrama de Gantt, a duração do evento, a gravidade e o tempo inicial e final:

Name	Duration	Start Time	End Time	Severity	Primary Element	Event Duration	Production L...	Reason Code
Downtime MTL.Press.02 (Montreal) 2016-06-23 05:07	0:06:30	6/23/2016 5:07:23 AM	6/23/2016 5:13:53 AM	Major	MTL.Press.02	390 s	1.3 Tires	No Operator
Downtime PHL.Press.03 (Philly) 2016-06-23 05:14	0:26:00	6/23/2016 5:14:23 AM	6/23/2016 5:40:23 AM	Information	PHL.Press.03	1560 s	5.2 Tires	Planned Maintenance
Downtime MTL.Press.02 (Montreal) 2016-06-23 05:20	0:06:30	6/23/2016 5:20:23 AM	6/23/2016 5:26:53 AM	Minor	MTL.Press.02	390 s	1.3 Tires	Maintenance
Downtime HOU.Press.01 (Houston) 2016-06-23 05:25	0:13:00	6/23/2016 5:25:23 AM	6/23/2016 5:38:23 AM	Information	HOU.Press.01	780 s	2.6 Tires	Press set-up
Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2016-06-23 05:26	0:06:30	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:33:23 AM	Minor	MTL.Press.01	390 s	1.3 Tires	Maintenance
Downtime MTL.Press.03 (Montreal) 2016-06-23 05:26	0:13:00	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:39:53 AM	Major	MTL.Press.03	780 s	2.6 Tires	No Operator
Downtime MTL.Press.04 (Montreal) 2016-06-23 05:26	0:06:30	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:33:23 AM	Minor	MTL.Press.04	390 s	1.3 Tires	Maintenance
Downtime PHL.Press.01 (Philly) 2016-06-23 05:26	0:06:30	6/23/2016 5:26:53 AM	6/23/2016 5:33:23 AM	Information	PHL.Press.01	390 s	1.3 Tires	Planned Maintenance
Downtime PHL.Press.02 (Philly) 2016-06-23 05:27	0:06:30	6/23/2016 5:27:23 AM	6/23/2016 5:33:53 AM	Information	PHL.Press.02	390 s	1.3 Tires	Press set-up
Downtime PHL.Press.04 (Philly) 2016-06-23 05:27	0:13:00	6/23/2016 5:27:53 AM	6/23/2016 5:40:53 AM	Information	PHL.Press.04	780 s	2.6 Tires	Planned Maintenance
Downtime HOU.Press.02 (Houston) 2016-06-23 05:31	0:13:00	6/23/2016 5:31:53 AM	6/23/2016 5:44:53 AM	Minor	HOU.Press.02	780 s	2.6 Tires	Maintenance
Downtime HOU.Press.04 (Houston) 2016-06-23 05:32	0:06:30	6/23/2016 5:32:23 AM	6/23/2016 5:38:53 AM	Information	HOU.Press.04	390 s	1.3 Tires	Press set-up

## Como exibir os atributos de event frame

Por padrão, os atributos de eventos não são exibidos na janela de resultados.

Ao clicar com o botão direito do mouse e selecionar *Column Visibility*, você poderá escolher os atributos que deseja exibir.



**Dica:** para modificar a visibilidade da coluna, você também pode clicar no ícone Settings na linha de cabeçalho dos resultados da pesquisa.

Coluna (Significado)	Coluna (Ícone)	Linha EF Informação	Significado
É um Template			Passar o mouse sobre essa coluna para obter o template de event frame.
		<empty>	O event frame não é baseado no template de event frame.
É bloqueado			Valores capturados: os valores para os atributos de event frame são salvos no PI AF (veja nota abaixo).
		<empty>	Os valores para os atributos de event frame não são salvos no PI AF (veja nota abaixo).
É anotado			O event frame é anotado. Passe o mouse sobre o ícone para obter as anotações. Use a opção de menu do botão direito do mouse do EF <i>Annotate...</i> para inserir novas anotações.
		<empty>	O event frame não é anotado. Use a opção de menu do botão direito do mouse do EF <i>Annotate...</i> para inserir novas anotações.
Não é reconhecida			O event frame pode ser reconhecido. Use a opção de menu do botão direito do mouse do EF <i>Acknowledge...</i> para reconhecer o EF.
		OK	O event frame é reconhecido. Passe o mouse sobre o ícone para obter informações de reconhecimento (por quem?, quando?).
		<empty>	O event frame não pode ser reconhecido. A opção de um event frame pode ser reconhecida ou não é definida no template correspondente do event frame (guia General)

**Nota:** você captura os valores para salvar os valores dos atributos do event frame em uma tabela no banco de dados do PI AF. Isso pode melhorar o desempenho, uma vez que o PI AF não executa referências. Se você adicionar novos atributos aos event frames com valores capturados, recupere esses valores para garantir que eles também sejam capturados para os novos atributos.

## 7.2.2 Atividade direcionada - anotação, reconhecimento e pesquisas de inatividade do event frame



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos do exercício

- Familiarizar-se com a pesquisa de event frame no PSE.
- Reconhecer e anotar event frames.

### Descrição do problema

Você tem a análise do PI AF que capturará períodos de inatividade de prensa.

Devido a um problema pessoal em sua planta, você deseja obter os detalhes para qualquer inatividade depois das 22h de ontem desencadeadas por uma causa raiz "No Operator" para que você possa anotar os eventos e reconhecê-los.

### Abordagem

Use a janela *Event Frame Search* para realizar o seguinte:

1. Selecione *New Search* no menu com o botão direito da pesquisa de event frame.
2. Insira os seguintes critérios: tempo inicial: *y+22h*, template de event frame: *Tempo de Inatividade da Prensa*, nome do elemento: *Hou\**, Causa Raiz = *No Operator* (você tem que usar *Add Criteria* para fazer a inserção)

**Dica:** você pode inserir os critérios um por um e clicar em *Search* toda vez. Se inserir mais critérios, então você obtém menos event frames que correspondem aos seus critérios. Clique em *OK* quando os event frames retornados atenderem ao âmbito pretendido.

3. Renomeie sua pesquisa restrita: *Tempo de Inatividade No Operator depois das 10p.m. de ontem*

**Panorama:** uma vez executados, suas pesquisas e seus critérios são salvos. Use *Rename* no menu de contexto de uma pesquisa para atribuir um nome descritivo para a pesquisa. Para refinar ainda mais a pesquisa existente, mantendo a pesquisa existente salva, selecione *New Search* no menu de contexto da pesquisa e, em seguida, modificar o novo.

4. Adicione colunas para os atributos *Causa Raiz* e *Duração*. Verifique se a *Causa Raiz* é *No Operator* em cada caso.

5. Selecione o primeiro event frame e adicione a anotação: "Bob estava ocupado com o representante do fabricante de prensa."
6. Selecione todos os event frames que começaram antes da meia-noite e reconheça-os em uma ação.

### 7.2.3 Exercício - Realizar múltiplas pesquisas de event frame com diferentes critérios



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Realizar pesquisas médias e avançadas de event frames.

#### Descrição do problema

Realize as seguintes pesquisas de event frames no PSE:

1. Encontre todos os eventos de tempo de inatividade para a prensa 2 de Montreal nas últimas 12 horas.
2. Adicione colunas para mostrar a *Perda de produção* e o *Código Raiz*.
3. Restrinja a pesquisa para encontrar eventos com duração acima de 10 minutos.
4. Restrinja a pesquisa para encontrar eventos de tempo de inatividade causados pela instalação de prensa.

#### Abordagem

Use a janela *Event Frame Search* para realizar suas pesquisas. Lembre-se de adicionar os critérios de pesquisa necessários.

## 7.2.4 Relatórios de event frame no Excel com o PI DataLink

### Funções Explore Events X Compare Events

É possível utilizar o PI DataLink (2014 ou versão posterior) para importar event frames do PI AF para o Excel e, em seguida, criar relatórios para a visualização e análise desses eventos. Tabelas dinâmicas e gráficos dinâmicos são excelentes recursos do Excel para o resumo de dados e recuperação de melhores percepções sobre os event frames

Na faixa de opções do PI DataLink no Excel, você encontrará duas funções (botões) para importar os dados de event frames para o Excel: **Explore Events** e **Compare Events**.

A função **Explore Events** retorna um evento por linha, o que é útil para analisar eventos que compartilham o mesmo template de EF.

	A	B	C	D	E
1	Event name	Start time	End time	Primary element	Temp.Max
2	Batch 1222	30/01/2015 12:23:07	30/01/2015 14:05:07	RE100	89.56497955
3	Batch 1317	30/01/2015 13:18:37	30/01/2015 14:19:37	RE200	73.08377075
4	Batch 1327	30/01/2015 13:28:07	30/01/2015 14:04:07	RE300	92.61405945
5	Batch 1410	30/01/2015 14:11:07	30/01/2015 14:47:07	RE300	101.1487427

Aqui: a temperatura máxima do event frame denominada *Batch 1222* foi destacada abaixo em amarelo (89,56).

Se um event frame contiver eventos filhos, também é possível listar os elementos filhos em linhas adicionais abaixo do evento pai. No exemplo abaixo, existem nove event frames filhos (Material Add 1, Agitate, etc.):

	A	B	C	D	E	F
1	Event name	Child 1	Start time	End time	Primary element	Temp.Max
2	Batch 1222		30/01/2015 12:23:07	30/01/2015 14:05:07	RE100	89.56497955
3	Batch 1222	Material Add 1	30/01/2015 12:24:37	30/01/2015 12:35:07		12.45047569
4	Batch 1222	Agitate	30/01/2015 12:35:07	30/01/2015 12:41:37		13.08228683
5	Batch 1222	Material Add 2	30/01/2015 12:41:37	30/01/2015 12:56:37		14.34287834
6	Batch 1222	Agitate	30/01/2015 12:56:37	30/01/2015 13:07:37		16.33535957
7	Batch 1222	Heat	30/01/2015 13:07:37	30/01/2015 13:14:07		41.38076401
8	Batch 1222	Dwell	30/01/2015 13:14:07	30/01/2015 13:34:37		89.26969147
9	Batch 1222	Agitate	30/01/2015 13:34:37	30/01/2015 13:39:37		89.56497955
10	Batch 1222	Cool	30/01/2015 13:39:37	30/01/2015 13:53:37		89.56497955
11	Batch 1222	XFER_OUT	30/01/2015 13:53:37	30/01/2015 14:05:07		47.95473671
12	Batch 1317		30/01/2015 13:18:37	30/01/2015 14:19:37	RE200	73.08377075
13	Batch 1317	Material Add 1	30/01/2015 13:20:07	30/01/2015 13:25:07		19.77932739
14	Batch 1317	Agitate	30/01/2015 13:25:07	30/01/2015 13:32:37		19.77932739
15	Batch 1317	Material Add 2	30/01/2015 13:32:37	30/01/2015 13:42:07		19.32192421
16	Batch 1317	Agitate	30/01/2015 13:42:07	30/01/2015 13:46:07		18.90079117
17	Batch 1317	Heat	30/01/2015 13:46:07	30/01/2015 13:55:37		72.09648132
18	Batch 1317	Dwell	30/01/2015 13:55:37	30/01/2015 14:06:37		73.08377075
19	Batch 1317	Agitate	30/01/2015 14:06:37	30/01/2015 14:08:37		71.17395782
20	Batch 1317	Cool	30/01/2015 14:08:37	30/01/2015 14:13:37		60.78569031
21	Batch 1317	XFER_OUT	30/01/2015 14:13:37	30/01/2015 14:19:37		3.42448926
22	Batch 1327		30/01/2015 13:28:07	30/01/2015 14:04:07	RE300	92.61405945
23	Batch 1327	Material Add 1	30/01/2015 13:29:37	30/01/2015 13:31:07		21.78798438

Aqui: a temperatura máxima dos event frames filhos *Material Add 1* e *Agitate* foi destacada em verde (12,45 e 13,08).

A segunda função, **Compare Events**, permite comparar eventos hierárquicos; em outras palavras, eventos com eventos filho. A função de comparar eventos mostra os atributos do evento pai e do(s) evento(s) filho(s). No exemplo a seguir, a temperatura máxima para a batelada de produção completa, bem como para os primeiros event frames filhos *Material Add 1* e *Agitate*, é retornada:

	A	B	C	D	E	F	G
1	. Event name	. Start time	. End time	. Primary element	. Temp.Max	.\Material Add 1 Temp.Max	.\Agitate[1] Temp.Max
2	Batch 1222	30/01/2015 12:23:07	30/01/2015 14:05:07	RE100	89.56497955	12.45047569	13.08228683
3	Batch 1247	30/01/2015 12:48:07	30/01/2015 13:49:07	RE400	113.7231445	35.76528931	43.35900879
4	Batch 1317	30/01/2015 13:18:37	30/01/2015 14:19:37	RE200	73.08377075	19.77932739	19.77932739
5	Batch 1327	30/01/2015 13:28:07	30/01/2015 14:04:07	RE300	92.61405945	21.78729439	23.9196682
6	Batch 1410	30/01/2015 14:11:07	30/01/2015 14:47:07	RE300	101.1487427	21.77057076	22.690979

### 7.2.5 Atividade direcionada - criando relatórios de event frame para tempo de inatividade com o PI DataLink



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Aprender a importar dados de event frames para o Excel.

#### Problema

A gerência deseja obter as respostas para as seguintes perguntas sobre os eventos de tempo de inatividade:

- Qual é a principal causa dos períodos de tempo de inatividade?
- Quanto da produção estamos perdendo devido aos eventos de tempo de inatividade?

A melhor maneira de encontrar as respostas para estas perguntas é por meio da criação de um relatório do Excel, que faz a importação dos event frames para uma planilha do Excel. O Excel oferece algumas ferramentas de Business Intelligence que nos ajudarão a agregar os dados para que a gerência possa tomar decisões.

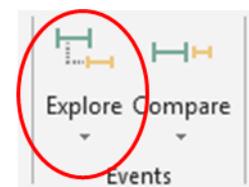
#### Abordagem

Vamos usar o PI Datalink para importar as informações de event frame e, em seguida, usar o Excel PowerPivot e o PowerChart para analisar os eventos de tempo de inatividade.

#### Compilando o relatório de análise do tempo de inatividade

Nesse exercício, você utilizará um template, *Press DownTime Analysis.xlsx*, localizado na pasta de class\exercises. O template contém duas planilhas; importaremos os dados de event frames para a planilha *Raw Data*, que será lida da planilha *Report* por meio de uma tabela dinâmica e um gráfico dinâmico.

Já que pretendemos analisar os eventos de tempo de inatividade que se baseiam no mesmo template de event frame, utilizaremos a função *Explore* do PI Datalink. Acesse a planilha *Raw Data*, configure o cursor para célula A2 e clique na função *Explore* na faixa de opções do PI Datalink



## Configurando a função Explore Events

O painel *Explore Events* será exibido. Esse painel oferece vários campos para refinar a pesquisa de event frames. Além disso, ele contém uma seção de visualização dos resultados.

Para os campos *Search start* e *Search end* aponte para as células correspondentes em *Report sheet* (veja figura).

Mantenha \* para nome de evento e nome de elemento.

Nota: espera-se que você não obterá event frames que ainda não estejam finalizadas. Para excluir event frames que ainda não estão finalizados, clique em *More Search Options* e selecione *entirely in range* no modo de pesquisa.

Selecione as sete colunas que serão exibidas; você também pode definir a ordem das colunas. As colunas são, na verdade, os atributos do event frame. As colunas seguintes são necessárias para a análise:

Certifique-se de selecionar o atributo *Duração* (fornece o número de segundos) e **não** *Duration* (forneceria o tempo em um formato *hh:mm:ss*, como por exemplo: *0:06:30*).

Pressione OK para visualizar todas as informações de event frames da planilha *Raw Data*.

A	B	C	D	E	F	G	H
1 This sheet retrieves the event frames raw data. The "Report" sheet queries the data from this spreadsheet							
2	Event name	Start time	End time	Primary element	Event Duration	Production Loss	Reason Code
3	Downtime PHI.Press.03 (Philly) 2017-01-08 23:37:53	08-Jan-17 23:37:53	09-Jan-17 00:23:23	PHI.Press.03	2730	9.1	Press set-up
4	Downtime MTL.Press.03 (Montreal) 2017-01-08 23:50:53	08-Jan-17 23:50:53	09-Jan-17 00:03:53	MTL.Press.03	780	2.6	No Operator
5	Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2017-01-08 23:50:53	08-Jan-17 23:50:53	09-Jan-17 00:03:53	MTL.Press.01	780	2.6	Maintenance
6	Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2017-01-08 23:50:53	08-Jan-17 23:50:53	09-Jan-17 00:10:23	MTL.Press.01	1170	3.9	Maintenance
7	Downtime PHI.Press.03 (Philly) 2017-01-08 23:57:23	08-Jan-17 23:57:23	09-Jan-17 00:03:53	PHI.Press.03	390	1.3	Maintenance
8	Downtime MTL.Press.03 (Montreal) 2017-01-08 23:57:23	08-Jan-17 23:57:23	09-Jan-17 00:03:53	MTL.Press.03	390	1.3	Planned Maintenance
9	Downtime HOU.Press.03 (Houston) 2017-01-08 23:57:23	08-Jan-17 23:57:23	09-Jan-17 00:03:53	HOU.Press.03	390	1.3	Planned Maintenance
10	Downtime HOU.Press.01 (Houston) 2017-01-08 23:57:23	08-Jan-17 23:57:23	09-Jan-17 00:03:53	HOU.Press.01	390	1.3	No Operator
11	Downtime PHI.Press.04 (Philly) 2017-01-09 00:03:53	09-Jan-17 00:03:53	09-Jan-17 00:10:23	PHI.Press.04	390	1.3	Planned Maintenance
12	Downtime PHI.Press.03 (Philly) 2017-01-09 00:03:53	09-Jan-17 00:03:53	09-Jan-17 00:10:23	PHI.Press.03	390	1.3	Planned Maintenance
13	Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2017-01-09 00:03:53	09-Jan-17 00:03:53	09-Jan-17 00:10:23	MTL.Press.01	390	1.3	Press set-up
14	Downtime HOU.Press.04 (Houston) 2017-01-09 00:03:53	09-Jan-17 00:03:53	09-Jan-17 00:10:23	HOU.Press.04	390	1.3	No Operator
15	Downtime PHI.Press.03 (Philly) 2017-01-09 00:10:23	09-Jan-17 00:10:23	09-Jan-17 00:23:23	PHI.Press.03	780	2.6	No Operator
16	Downtime PHI.Press.01 (Philly) 2017-01-09 00:10:23	09-Jan-17 00:10:23	09-Jan-17 00:16:53	PHI.Press.01	390	1.3	Planned Maintenance
17	Downtime MTL.Press.03 (Montreal) 2017-01-09 00:10:23	09-Jan-17 00:10:23	09-Jan-17 00:23:23	MTL.Press.03	780	2.6	No Operator
18	Downtime HOU.Press.01 (Houston) 2017-01-09 00:10:23	09-Jan-17 00:10:23	09-Jan-17 00:16:53	HOU.Press.01	390	1.3	Press set-up
19	Downtime HOU.Press.01 (Houston) 2017-01-09 00:10:23	09-Jan-17 00:10:23	09-Jan-17 00:23:23	HOU.Press.01	780	2.6	Press set-up
20	Downtime MTL.Press.04 (Montreal) 2017-01-09 00:16:53	09-Jan-17 00:16:53	09-Jan-17 00:29:53	MTL.Press.04	780	2.6	No Operator
21	Downtime MTL.Press.04 (Montreal) 2017-01-09 00:16:53	09-Jan-17 00:16:53	09-Jan-17 00:49:23	MTL.Press.04	1950	6.5	No Operator
22	Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2017-01-09 00:16:53	09-Jan-17 00:16:53	09-Jan-17 00:29:53	MTL.Press.01	780	2.6	Planned Maintenance
23	Downtime MTL.Press.01 (Montreal) 2017-01-09 00:16:53	09-Jan-17 00:16:53	09-Jan-17 00:36:23	MTL.Press.01	1170	3.9	Planned Maintenance
24	Downtime HOU.Press.03 (Houston) 2017-01-09 00:16:53	09-Jan-17 00:16:53	09-Jan-17 00:23:23	HOU.Press.03	390	1.3	Press set-up
25	Downtime HOU.Press.04 (Houston) 2017-01-09 00:23:23	09-Jan-17 00:23:23	09-Jan-17 00:29:53	HOU.Press.04	390	1.3	No Operator
26	Downtime HOU.Press.01 (Houston) 2017-01-09 00:16:53	09-Jan-17 00:16:53	09-Jan-17 00:23:23	HOU.Press.01	390	1.3	Maintenance

Só pela observação desta planilha, é muito difícil identificar a principal causa do tempo de inatividade ou da perda de produção. Com o uso de uma ferramenta do Excel, *tabelas dinâmicas*, poderemos extrair, organizar e resumir automaticamente os dados do event frame. Tabelas dinâmicas e seus recursos gráficos complementares, gráficos dinâmicos, são muito versáteis e fáceis de criar. Não há necessidade de inserir fórmulas.

## 7.2.6 Atividade direcionada - resumir dados do event frame com funções de gráficos dinâmicos do Excel (opcional)



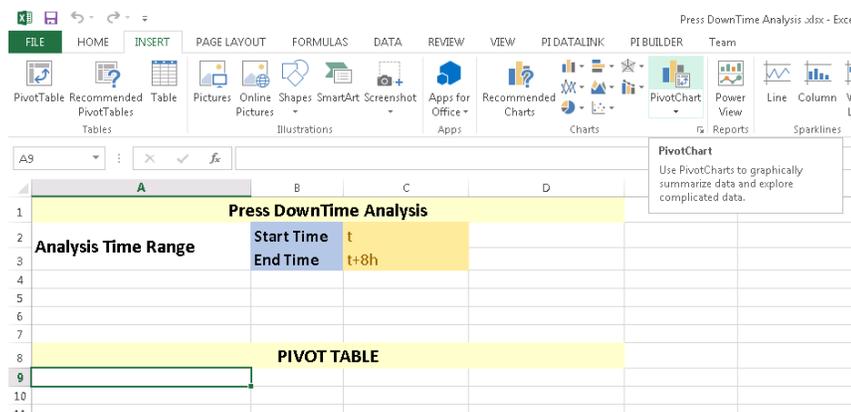
Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos da atividade

- Usar as funcionalidades do Excel para resumir as informações de event frame.

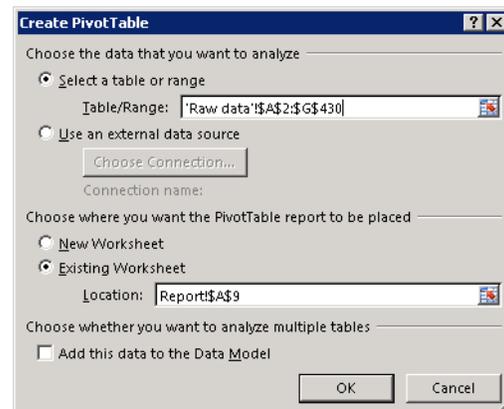
### Criando um gráfico dinâmico e uma tabela dinâmica

Acesse a planilha *Report*, selecione a faixa de opções *Insert* e a opção *PivotCharts* para criar uma tabela dinâmica e um gráfico dinâmico.

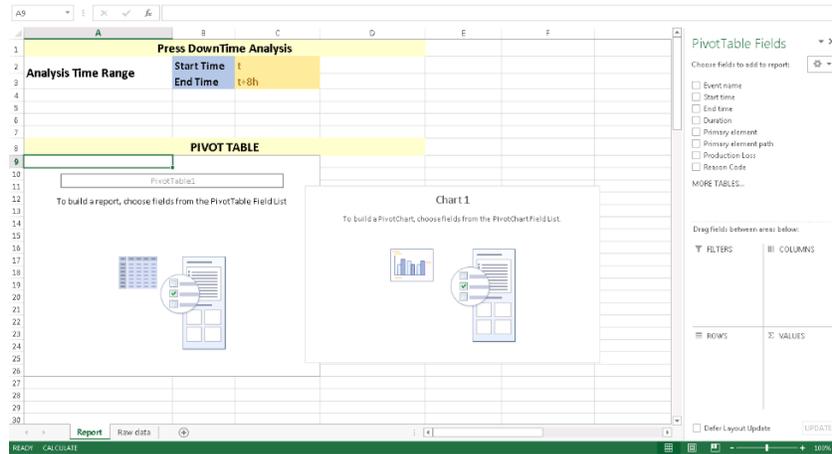


Como entrada para PivotTable selecione a variação de célula na planilha *Raw Data* onde a função *ExploreEvents* retornou os dados (incluindo a linha de cabeçalho). Então, escolha posicionar PivotTable e PivotChart na planilha *Report*.

Dica: se você desejar corrigir a área fonte em outro momento, selecione todas as células de PivotTable (ou escolha a faixa de opções do *Analyse*), e na faixa de opções do *Analyse*, selecione **Change Data Source**.

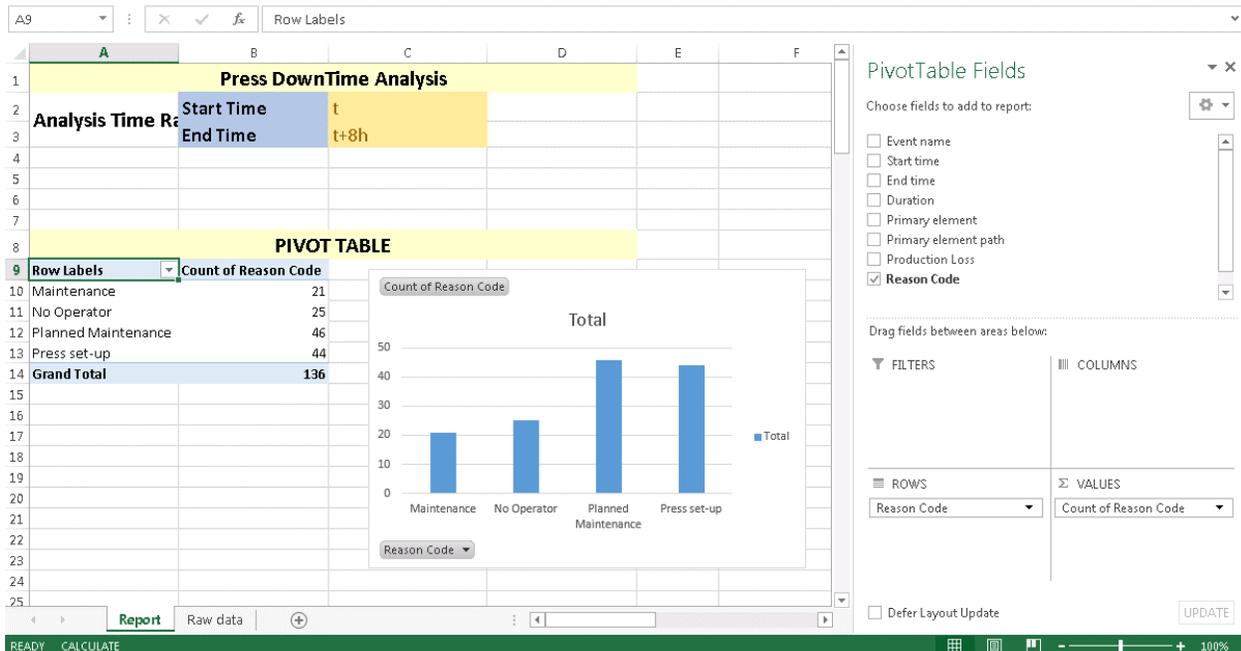


A lista do campo Gráfico Dinâmico (PivotChart) agora deve ser mostrada na planilha do Excel e uma área da planilha deve ser designada, em que a tabela dinâmica estará localizada, conforme mostrado abaixo.

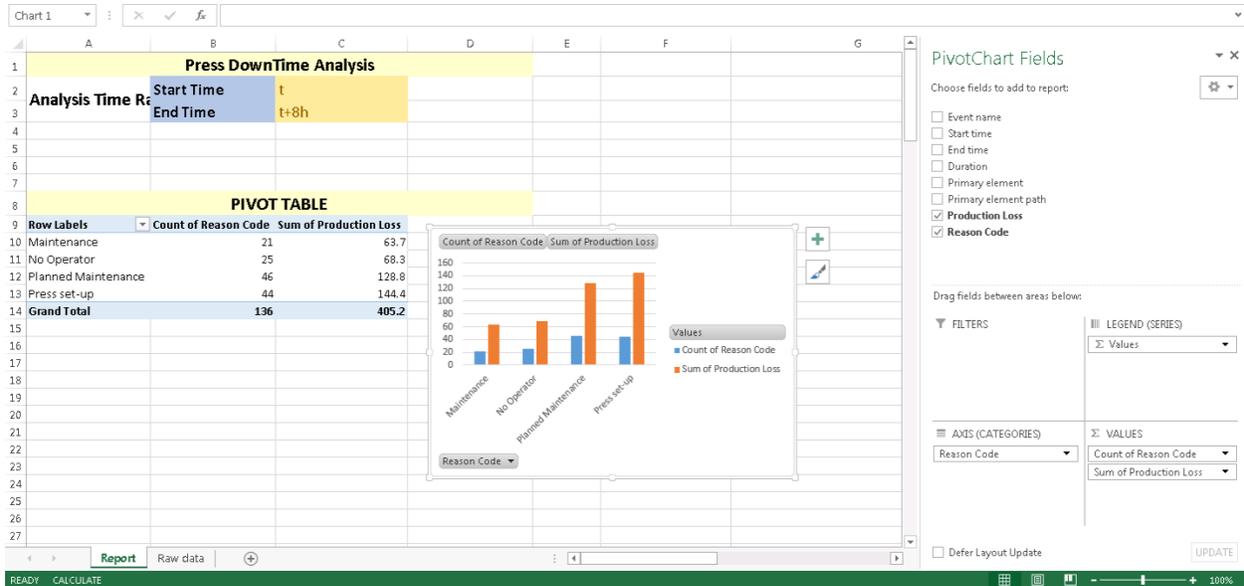


Selecione a tabela dinâmica e revise a lista do campo Tabela Dinâmica. Esses campos são provenientes dos nomes das colunas da planilha *Raw Data*.

Para executar uma análise de tempo de inatividade para os nossas estruturas de evento com base no código de razão correspondente, selecione a linha **Causa Raiz** e arraste para a área *Values*. A agregação aplicada para os códigos da razão é **CONTAGEM (COUNT)**, pois são valores não numéricos. Selecione a linha **Causa Raiz** novamente e arraste para a área *Rows*:



Selecione a linha **Perda de Produção** novamente e arraste para a área *Values*. A agregação aplicada para esses valores numéricos é SUM. Sua tabela DINÂMICA é prorrogada por outra linha, que resume as perdas de produção correspondentes, com base nas causas raízes:



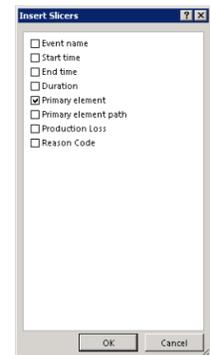
**Dica 1:** se o painel PivotTable Fields tiver sido fechado e você desejar tê-lo disponível novamente, selecione uma célula de PivotTable. No menu do botão direito do mouse, selecione **Mostrar Lista de Campos** (Show Field List).

**Dica 2:** para alterar a agregação que é aplicada a seus dados, selecione o ícone do menu suspenso no campo e escolha Configurações do Campo de Valor (Value Field Settings) para selecionar outro tipo de agregação.

Vamos melhorar a nossa tabela dinâmica para análise dependendo das seleções de prensa individuais.

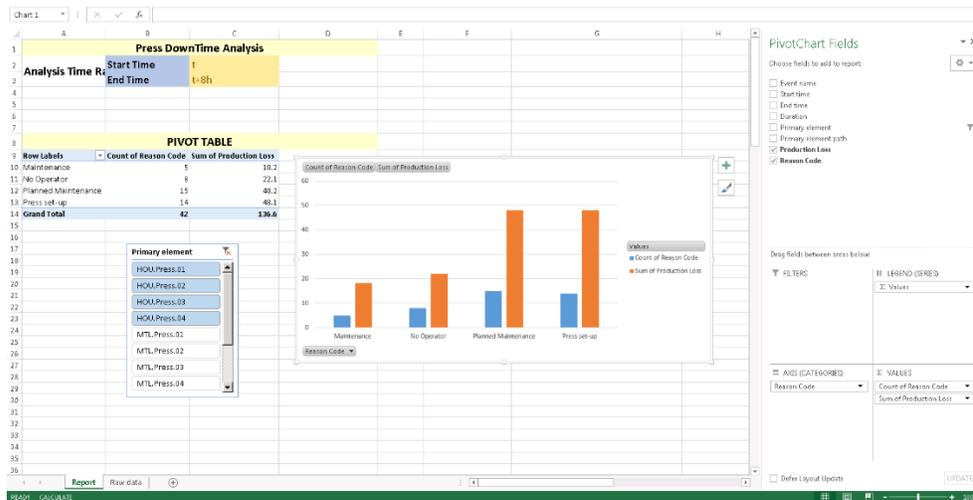
Qual coluna de nossos dados representa uma prensa?

Selecione uma célula na tabela dinâmica e selecione a faixa de opções Análise das ferramentas da tabela dinâmica. Clique em inserir cortador, selecione elemento primário e clique em OK.



A segmentação de dados para o elemento primário é adicionado. Ele permite selecionar qualquer combinação de uma ou mais prensas para a nossa análise. Verifique várias combinações (use as teclas SHIFT e CTRL para seleções no cortador):

- todas as prensas
- Apenas PHI.Press01
- todas as prensas "Número 01" – (ou seja, HOU.Press.01, MTL.Press.01 e PHI.Press01)
- todas as prensas em Houston



A tabela dinâmica e o gráfico dinâmico serão atualizados para mostrar qual causa raiz está causando a maioria dos eventos de tempo de inatividade. Na captura de tela acima, fica evidente que durante o período observado, a manutenção preventiva causou a maior parte das perdas de produção para as prensas de Houston.

## 7.3 Monitorando períodos de excursão da produção

### 7.3.1 Exercício em grupo - acompanhamento de um controlador fora de controle



Este exercício em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Revisar as etapas para criar uma análise de event frame, da criação do template de event frame até a configuração de análise e teste.

#### Descrição do problema

A equipe de controle de processos está preocupada com o número de descartados e deseja investigar as condições de produção mais detalhadamente. Eles estão pedindo uma lista com os períodos quando a temperatura interna excede 25 °C durante a fase de Carga até o fechamento da tampa.

Para que a equipe de controle do processo comece a corrigir o problema, ela gostaria de acompanhar estes eventos indesejáveis por meio do monitoramento do comportamento de temperatura e de pressão internas durante o restante do ciclo, até que a tampa da prensa seja aberta. Além disso, ela quer saber a temperatura e a pressão máximas durante cada um desses eventos.

Foi observado que o comportamento da pressão e da temperatura interna 3 minutos antes de o problema começar pode fornecer informações úteis para compreender porque há uma excursão do processo de produção normal.

A empresa PI Big Tires chama esses eventos de "eventos fora de controle". Os nomes dos eventos devem fazer referência à prensa em questão, ao horário de início e ao tipo de pneu produzido atualmente. Exemplos:

OOC HOU.Press.02 2018-02-21 10:25:00 (Produção de pneus para o inverno)  
OOC MTL.Press.02 2018-02-21 08:41:30 (Produção de pneu para motocicletas)

#### Abordagem

Como um grupo de dois ou três alunos, investigue a tabela abaixo para discutir o entendimento comum sobre as etapas necessárias para monitorar os ciclos de produção dos pneus e detectar situações fora de controle. Em uma situação "fora de controle", a temperatura de prensa interna é muito elevada durante a fase de Carga da prensa.

#### Dica para obter os tipos de pneu produzidos atualmente:

A partir do PI AF 2017 R2, o padrão de nomenclatura do event frame permite usar valores para os atributos do event frame. Se um event frame tiver um atributo chamado ProductType, %@ProductType% no padrão de nomenclatura dará a você o valor daquele atributo do event frame.

Preencha as posições em aberto na tabela abaixo.

<b>Criar um template de event frame</b>	Nome do template	1. Padrão de nomenclatura:
	Atributos	1. Nome: _____. 2. Nome: _____.
	Configuração do atributo	Atributo para a pressão máxima: UDM: _____ Configuração de DR _____ Atributo para a temperatura máxima UDM: _____ Configuração de DR _____ Tipos de referência do atributo UDM: _____ Configuração de DR _____
<b>Criar uma análise de event frame em um elemento</b>	StartTrigger	
	EndTrigger	
	Programação	
	Event frame filho de causa raiz filha	<input type="checkbox"/> Gerar event frame filho de causa raiz
	Teste	<input type="checkbox"/> Evaluate <input type="checkbox"/> Preview results
	Backfilling	Backfill das últimas 24 horas
<b>Confirmar event frames pelo PSE</b>	Pesquisa de event frames	Defina os critérios de pesquisa para obter os eventos fora de controle para HOU.Press.01 para as últimas duas horas.
	Atributos de event frame	Adicione atributos aos resultados de pesquisa de event frame para obter a temperatura interna máxima e a pressão máxima
<b>Converter análise para template</b>	Template do elemento	<input type="checkbox"/> Análise do template.
	Plug-in de análise	<input type="checkbox"/> Início das análises <input type="checkbox"/> Status das análises <input type="checkbox"/> Backfill de todas as prensas (opcional)

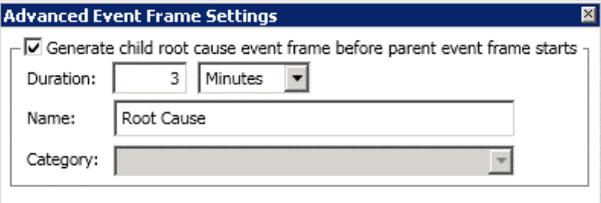
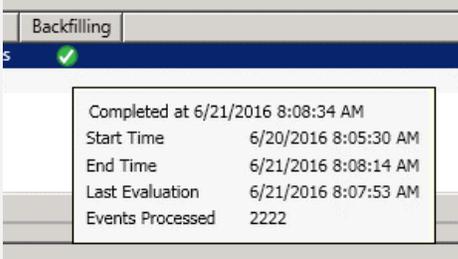
### 7.3.2 Exercício direcionado: rever as etapas para eventos fora de controle

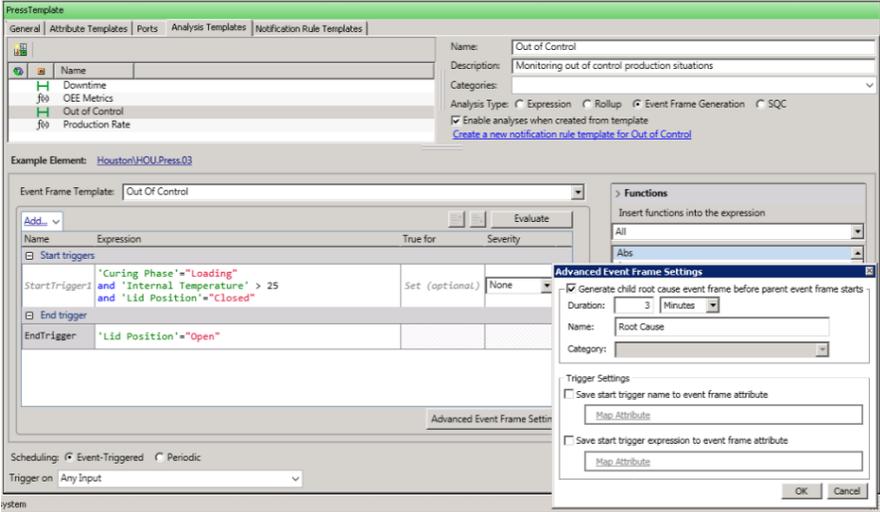


A seguinte informação é fornecida para discutir suas soluções com o instrutor. Você também executará as etapas de uma atividade direcionada.

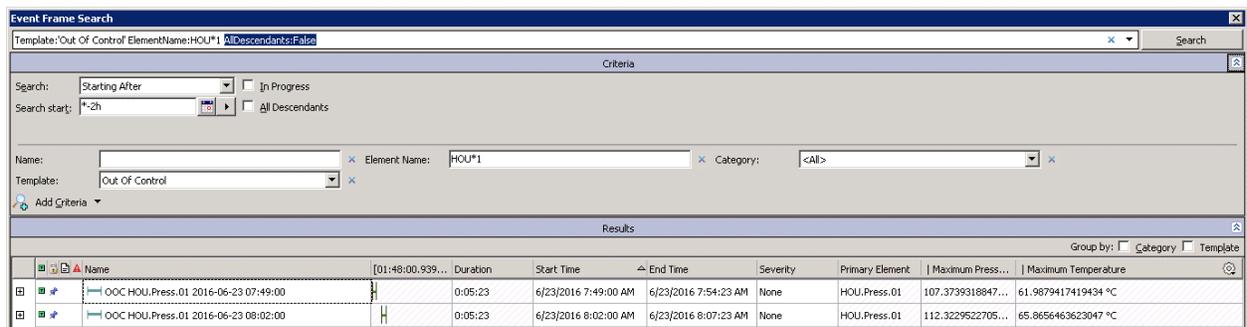
<b>Criar um template de event frame</b>	Nome do template	<p>Padrão de nomenclatura:  <b>OOO %Element%</b>  <b>%STARTTIME:yyyy-MM-dd HH:mm:ss%</b>  <b>(%@Reference Type%-Tire Production)</b></p> <p>Ative a opção <b>Can Be Acknowledged</b>.</p>
	Atributo 1	<p>Nome: <b>Maximum Pressure</b></p> <p>UDM: <b>PSI</b></p> <p>Configuração de referência de dados:  <b>.\Elements[.] Pressure;</b>  <b>TimeRangeMethod=Maximum</b></p>
	Atributo 2	<p>Nome: <b>Maximum Temperature</b></p> <p>UDM: <b>°C</b></p> <p>Configuração de referência de dados:  <b>.\Elements[.] Internal Temperature;</b>  <b>TimeRangeMethod=Maximum</b></p>
	Atributo 3	<p>Nome: <b>Reference Type</b></p> <p>UDM: <b>&lt;none&gt;</b></p> <p>Tipo de valor: <b>Tire References</b></p> <p>Configuração de referência de dados:  <b>.\Elements[.] %Attribute%;</b>  <b>TimeRangeMethod=StartTime</b></p>

Name	Unit Of Measure	Value Type	Data Reference	Settings...
Maximum Pressure	pound-force per s...	Double	PI Point	.\Elements[.] Pressure;TimeMethod=NotSupported;TimeRangeMethod=Maximum
Maximum Temperature	degree Celsius	Double	PI Point	.\Elements[.] Internal Temperature;TimeMethod=NotSupported;TimeRangeMethod=Maximum
Reference Type	<None>	Tire References	PI Point	.\Elements[.] %Attribute%;TimeRangeMethod=StartTime

Criar uma análise de event frame em um elemento	StartTrigger	'Curing Phase'="Loading", 'Internal Temperature'>25 e 'Lid Position'="Closed"
	EndTrigger	'Lid Position'="Open"
	Event frame filho de causa raiz	<input checked="" type="checkbox"/> Gerar event frame filho de causa raiz Advanced Event Frame Settings... 
	Programação	Event-Triggered any input
	Teste	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluate <input checked="" type="checkbox"/> Preview Results
Backfilling	Backfill das últimas 24 horas, em seguida, verifique o status do backfill: 	



<p><b>Confirmar event frames pelo PSE</b></p>	<p><b>Pesquisa de event frame e de atributos de event frame</b></p>	<p><b>Insira os critérios de pesquisa a seguir para a pesquisa de event frame:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Iniciando após *-4h</b></li> <li><b>2. Template= fora de controle</b></li> <li><b>3. Nome do elemento= HOU*1</b></li> <li><b>4. Desmarque todos os descendentes (caso contrário, os eventos de causa raiz também serão retornados em linhas separadas)</b></li> </ol> <p><b>Clique no botão Search.</b></p> <p><b>Para exibir os atributos de event frame, clique no botão  para personalizar as colunas dos resultados da pesquisa. Clique em <i>Select Attributes... Add Maximum Pressure, Maximum Temperature e Reference Type</i></b></p>
---	---	--



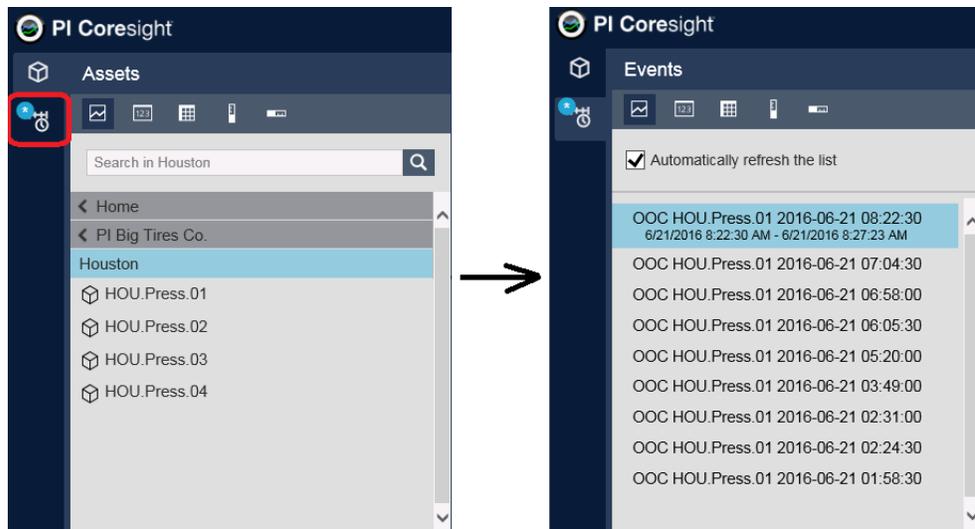
Clique em OK. Renomeie o nome padrão de pesquisa (*Event Frame Search X*) para *FC Houston Prensa 1 Últimas 4 horas*.

Registre o tempo inicial e final e os dois valores máximos para dois event frames selecionados (não selecione event frames que ainda não estão finalizados). No próximo exercício, vamos ver como as informações desses event frames são apresentadas no PI Vision.

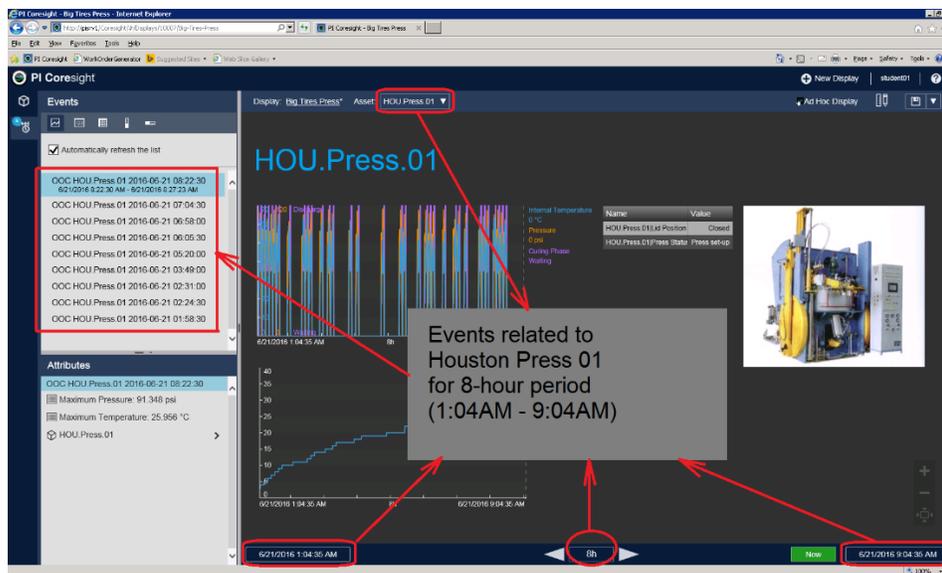
<p><b>Converter análise para template</b></p>	<p><b>Template do elemento</b></p>	<input checked="" type="checkbox"/> Análise do template.
	<p><b>Plug-in de análise</b></p>	<input checked="" type="checkbox"/> Início das análises <input checked="" type="checkbox"/> Status das análises <input checked="" type="checkbox"/> Backfill de todas as prensas (opcional)

## 7.4 Event frames no PI Vision

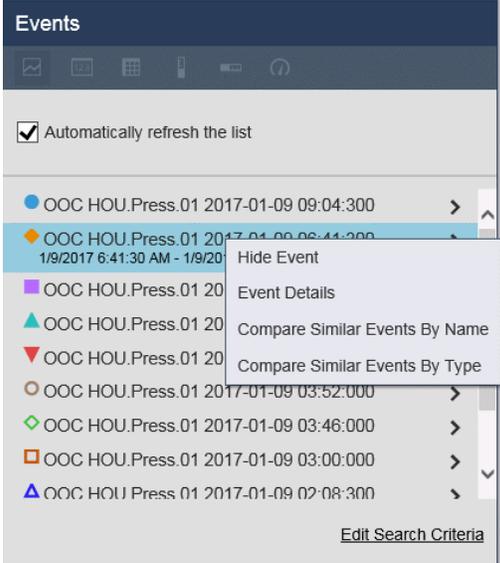
O PI Vision descobre os eventos relacionados aos ativos no display e os lista em uma guia dedicada aos *Events*. O intervalo de tempo e a duração da exibição determinam para qual período os eventos são listados. No caso de existirem quaisquer estruturas de evento nesse período, o ícone para as estruturas de evento tem um pequeno ponto azul no canto esquerdo superior. Clique no ícone para mudar de display do painel Assets para o display do painel Events:



Qualquer event frame para o ativo, onde o tempo inicial e/ou final cai no período é listado:



Se você selecionar um dos event frames e clicar no botão direito do mouse, você tem três opções:

<p><b>Apply Time Range:</b> Aplicar intervalo de tempo no evento selecionado para todos os símbolos na exibição.</p>	
<p><b>Event Details:</b> Abre uma tela dedicada para analisar, reconhecer e anotar eventos</p>	
<p><b>Compare Similar Events By Name/By Type:</b> Abre outra guia do navegador para comparar dados de processo em múltiplos eventos em uma única tendência de "sobreposição".</p>	

<div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <span>Compare Similar Events By Name</span> <span>Compare Similar Events By Type</span> </div>	
<p>By Name</p>	<p>Ao comparar eventos por nome, a tela Comparação de eventos exibe até 11 eventos com o mesmo nome, mesmo modelo de event frame e mesmo ativo referenciado.</p>
<p>By Type</p>	<p>Ao comparar eventos por tipo, a tela Comparação de eventos exibe até 11 eventos baseados no mesmo modelo de event frame e no mesmo ativo referenciado.</p>

Quando você altera o intervalo de tempo para seu display, a lista de eventos será atualizada automaticamente. Desmarque o botão para *Automatically refresh the list* para evitar pesquisas sempre que você fizer uma alteração para o intervalo de tempo da exibição.

### 7.4.1 Atividade direcionada - visualizando eventos usando o PI Vision



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Explorar dos dados de processo para Houston.Press.01 durante períodos fora de controle
- Analisar os detalhes do evento fora de controle

#### Abordagem

- Mudar o intervalo de tempo de exibição para mostrar dados para vários períodos fora de controle.
- Exibir os detalhes de um evento particular fora de controle para obter informações do ativo relacionado.

#### Alterar o intervalo de tempo da exibição

1. Na página de visão geral do PI Vision, abra o display *Big Tires Press*.
2. Mudar para a exibição da lista Events 
3. Para obter apenas os eventos FC, edite os critérios de pesquisa e filtre por tipo de evento = Fora de Controle
4. Defina o intervalo de tempo para as últimas 2 horas: inserir *-2h* no campo para a hora de início. O botão *Now* no lado esquerdo ainda deve estar em verde, de modo que o tempo inicial é o tempo atual. Uma vez que o intervalo de tempo é reduzido de um dia para duas horas, a lista de eventos se tornará menor (*Automatically refresh the list* deve estar ativado).
5. Selecione um dos eventos fora de controle e selecione *Apply Time Range* no menu com o botão direito do mouse. Exibir o intervalo de tempo ajustado para o intervalo de tempo do evento. Repetir para outros eventos.



#### Obter detalhes do evento

1. A partir do menu do botão direito do mouse de um evento selecionado, selecione *Event Details*.
2. Explorar atributos relacionados para Houston Press 01. Obter mínimo e máximo para a pressão e a temperatura interna.
3. Clique no botão Back  para voltar para a exibição da prensa.

## 7.4.2 Atividade direcionada - comparando eventos similares usando o PI Vision



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos da atividade

- Exibir dados do processo de exibição de múltiplos eventos em uma tendência (tendência de sobreposição) para comparação
- Usar as funções do PI Vision para destacar determinados event frames e para ocultar event frames selecionados para melhorar a experiência de comparação.

### Abordagem

Abrir uma segunda aba do navegador para comparação de evento.

Personalizar a exibição, destacando e escondendo os event frames.

1. Se necessário, ajustar o intervalo de tempo para que você obtenha os event frames que registrou antes. Aumentar ou diminuir a hora de início (de *-2h* para *-3h* ou para *-90m*). Quando o intervalo de tempo é alterado, a lista de eventos se tornará menor ou maior (*Automatically refresh the list* deve estar ativado).  
O botão *Now* no lado esquerdo ainda deve estar em verde, de modo que o tempo final seja a hora atual.
2. Selecione *Compare Similar Events By Type* no menu com o botão direito do mouse. Uma aba do navegador adicional será adicionada a *Event Comparison*.

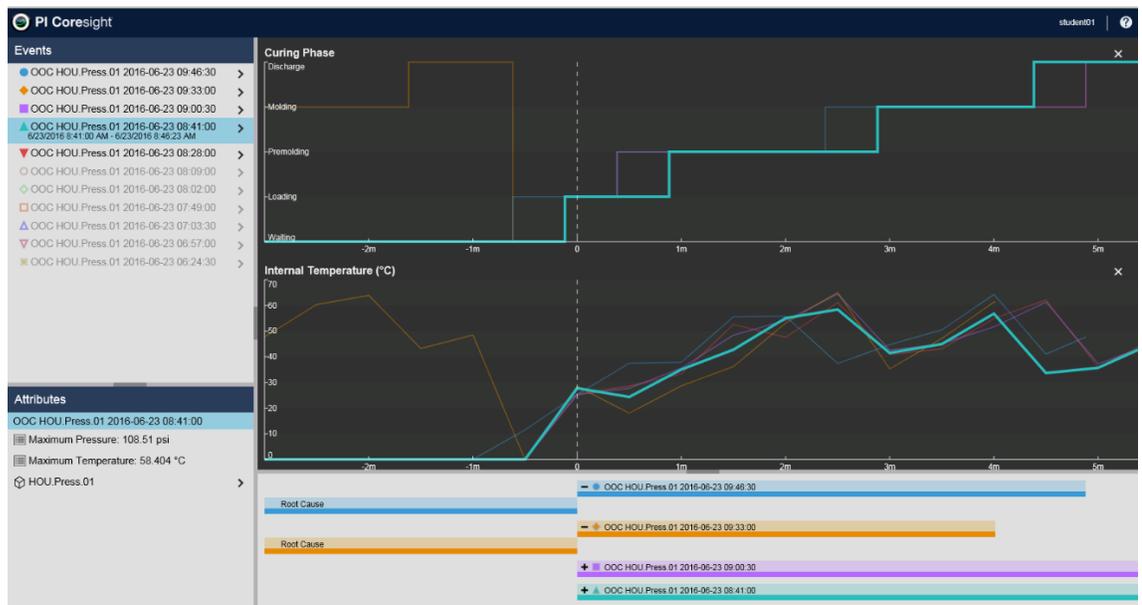
O Event Comparison pode exibir dados para até 11 tendências (incluindo o selecionado).

3. Selecionar um event frame para escondê-lo. Selecione um event frame e selecione *Hide Event* no menu com o botão direito do mouse para removê-lo da exibição. (Você pode fazer isso no painel de lista de eventos ou no painel gráfico de Gantt)



4. Remover todos os tópicos, exceto a temperatura interna e pressão.

Para remover tendências, clique no ícone . Adicione uma tendência para *Curing Phase*. Para adicionar o rastreamento, expanda a estrutura do atributo abaixo do elemento HOU.Press.01 e arraste o atributo *Curing Phase*



5. (opcional) Salve o display.

## 8. Como aproveitar ao máximo as funcionalidades do PI AF

### 8.1 Segurança do objeto do PI AF

Iniciando com o PI AF versão 2.7, um modelo de segurança semelhante à segurança do PI Data Archive foi implementado. Esse modelo conta com a segurança de autenticação integrada do Windows, mas fornece sua própria autorização para objetos PI AF usando **AF Identities** e **Mappings**.

No PI AF versão 2.6 e anteriores, as permissões foram definidas com base no usuário e nos grupos do Windows.

#### 8.1.1 Identities e mappings do PI AF

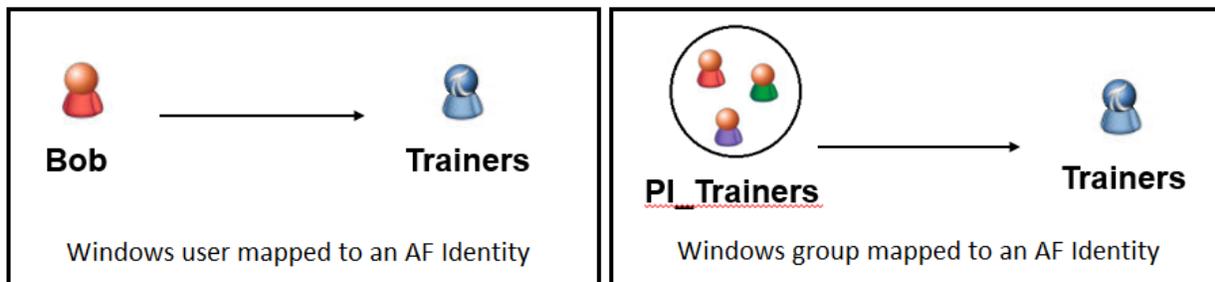


Um **AF identity** representa um conjunto de permissões de acesso no Servidor do PI AF. Cada mapping do PI AF aponta de um usuário ou grupo do Windows a uma identidade do PI AF.

As identidades integradas do PI AF são Administrators, Engineers e World

De acordo com os requisitos de segurança específicos, as identidades do PI AF são criadas no Servidor do PI AF e as permissões para os recursos do Servidor do PI AF (como uma coleção de elemento ou objetos) são concedidas para essas identidades PI AF.

Com **AF Mappings**, os usuários e grupos do Windows são mapeados para as identidades PI AF:

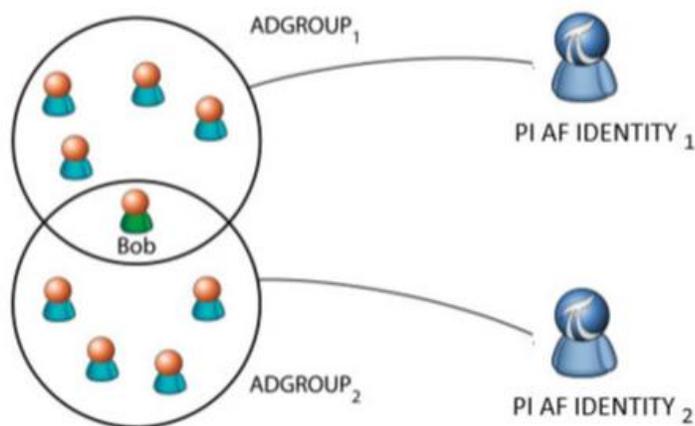


**Nota:** é preferível definir os mappings PI AF para os grupos do Active Directory (AD) em vez de aos usuários do Windows. Já que ele não é eficiente para manter contas de usuários individuais diretamente, é recomendável que o mapeamento em uma base de usuários seja uma exceção.

Os membros dos grupos do Windows que são mapeados para uma identidade PI AF têm permissões de acesso concedidas automaticamente para essa identidade PI AF.

Por exemplo, a equipe de engenharia do grupo Active Directory (AD) está mapeada para Engineers, então todos os membros desse grupo AD obtêm permissão de leitura/gravação para a coleção Elements.

Em caso de múltiplas identidades, o usuário recebe permissões com base em todas as identidades PI AF para as quais ele está mapeado. No exemplo abaixo, Bob tem todas as permissões das identidades 1 e 2 do PI AF.



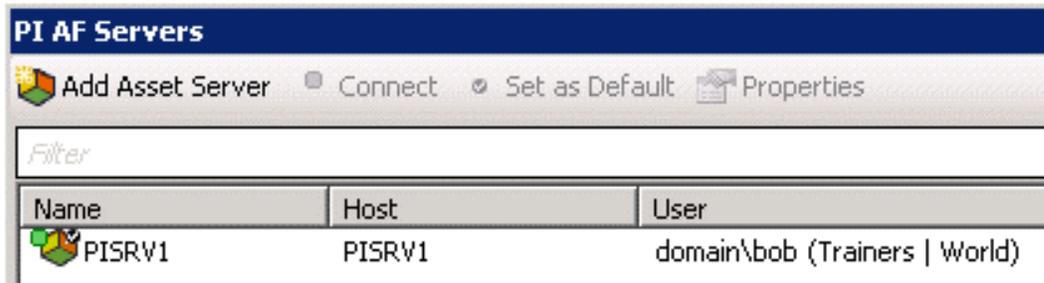
#### Identities integradas do PI AF:

Identidade do PI AF	Descrição
Administrators	Por padrão, essa identidade tem todas as permissões de acesso para cada coleção e objeto no Servidor do PI AF, incluindo todos os bancos de dados. Ela não pode ser modificada ou excluída. É recomendável que o acesso a essa identidade seja restrito a apenas alguns usuários.
Engineers	Essa identidade tem os mesmos privilégios que <i>Administrators</i> , com exceção da permissão <i>Admin (a)</i> . Essa identidade também não tem permissão para excluir bancos de dados do PI AF. É recomendável que essa identidade seja restrita aos usuários que estão definindo o banco de dados de ativos. Identidades adicionais devem ser criadas para restringir o escopo do acesso dentro do PI AF.

World	Essa identidade tem permissão de acesso de leitura a todas as coleções e objetos do Servidor do PI AF. Para saber mais informações, consulte abaixo.
-------	--

**Identidade World:**

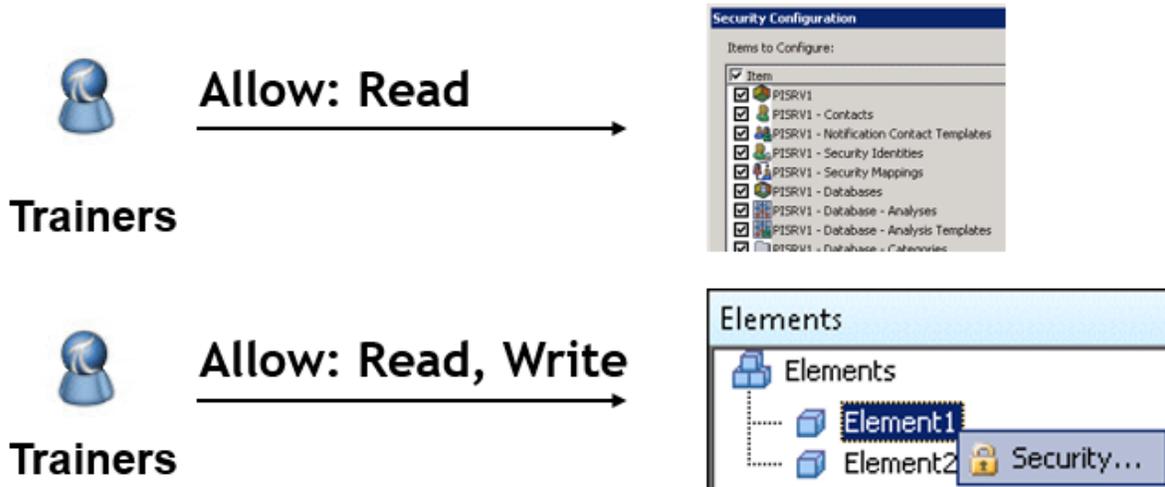
Por padrão, a identidade World é mapeada para o grupo de usuários do Windows Everyone.



Por padrão, a identidade World possui a permissão de leitura de todos os itens. A identidade World não pode ser modificada nem excluída. Porém, os mappings e as permissões de World podem ser removidos.

**8.1.2 Direitos de acesso do PI AF**

Podem ser concedidas permissões de acesso para todos os objetos PI AF. Exemplos:



A tabela a seguir descreve as permissões de acesso que você pode atribuir a identidades do PI AF para todos os objetos na hierarquia PI AF.

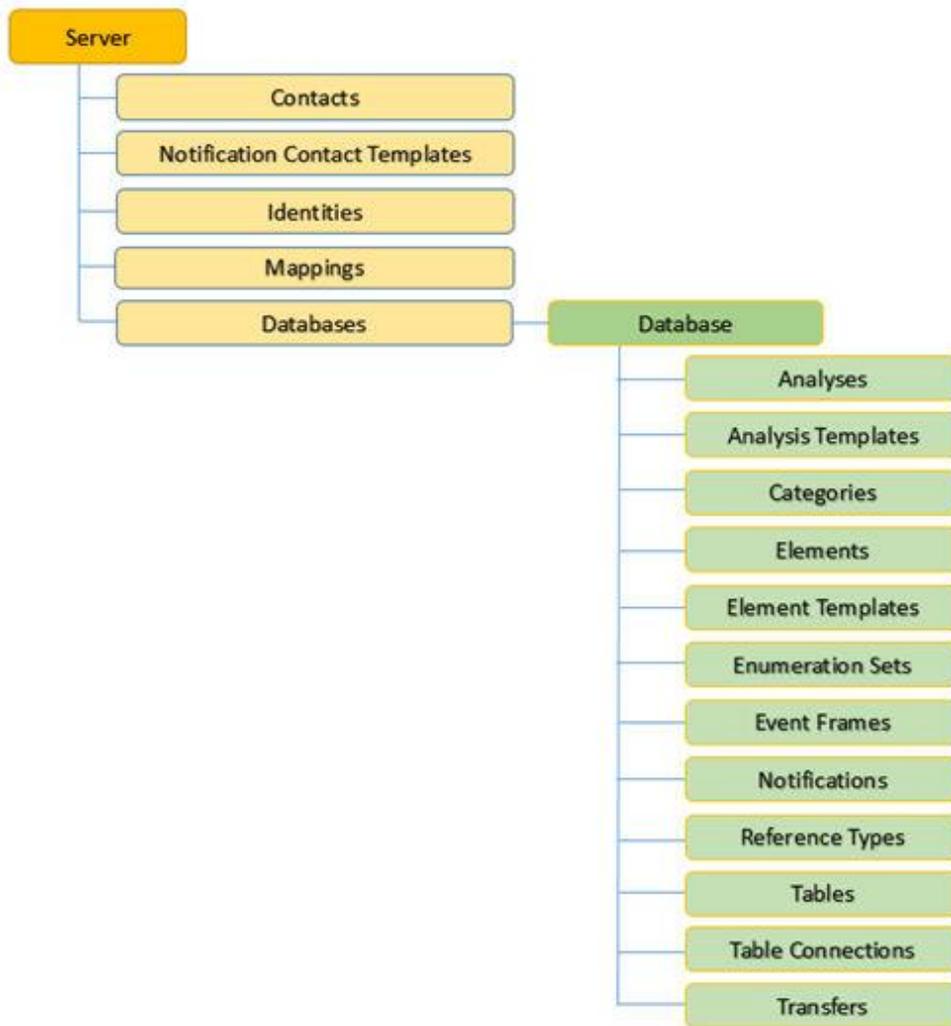
Direito de acesso	Abreviação	Definição
Read	r	Permite que um usuário visualize o objeto.
Write	w	Permite que um usuário crie e modifique um objeto. A exceção é que os event frames e transferências também exigem dados de permissão de gravação no template de elemento do qual eles são criados. Além disso, se usuários não tiverem a permissão de gravação no banco de dados do PI AF, eles não poderão modificar objetos no banco de dados, independentemente da permissão específica do objeto.
Read/Write		Permite que um usuário leia e grave no objeto associado.
Read Data	rd	Permite que um usuário leia os valores de atributo de elemento (itens de não configuração).
Write Data	wd	Permite que um usuário modifique os valores de atributo de elemento (itens de não configuração). Além disso, essa permissão controla se um usuário pode criar ou modificar event frames.
Subscribe	s	Permite que um usuário se inscreva ou remova sua inscrição para uma notificação.
SubscribeOthers	so	Permite que um usuário inscreva ou remova a inscrição de outros usuários para uma notificação.
Delete	d	Permite que um usuário exclua um objeto.
Execute	x	Permite que um usuário execute a maioria das ações em um caso de análise. Somente usado nas reconciliações de dados do Pimsoft Sigmafine™. O PI Analysis Service não usa essa permissão. A permissão Write é necessária para modificar, executar e parar análises de ativos.
Admin	a	A capacidade de modificar as configurações de segurança, ou o proprietário, de um objeto. Também permite forçar a ação de desfazer checkout em um objeto que tem seu checkout efetuado para outro usuário, bem como bloquear e desbloquear um event frame.

A configuração de permissões pode ser realizada para objetos individuais do PI AF ou para coleções de objetos. Ao criar novos objetos, exceto para elementos filhos, a segurança da coleção é utilizada como a segurança padrão. Ao criar um elemento filho, o descritor de segurança do elemento pai se torna a sua segurança padrão.

### 8.1.3 Hierarquia de segurança do PI AF

A tabela a seguir mostra a estrutura dos objetos PI AF em um Servidor do PI AF. Cada objeto do PI AF que pode ser protegido (elemento, event frame, notificação e assim por diante) por toda a hierarquia tem um descritor de segurança associado que contém as informações das permissões de acesso desse objeto.

Todos os objetos do PI AF do mesmo tipo pertencem a uma coleção. Por exemplo, todos os elementos do PI AF em um banco de dados pertencem à coleção Elements desse banco de dados. Cada coleção tem também um descritor de segurança associado que contém informações de permissão de acesso.

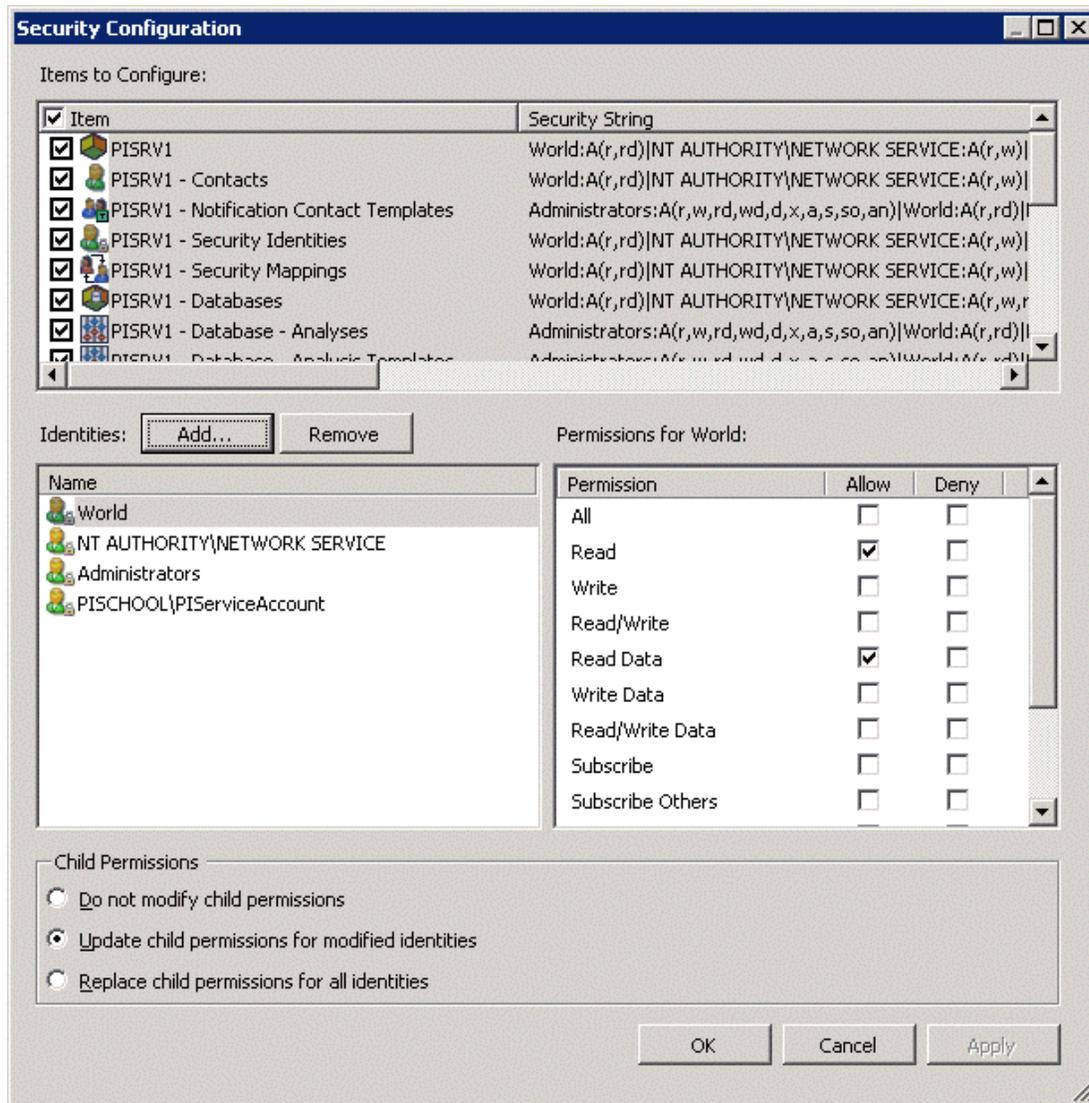


### 8.1.4 Segurança do Servidor do PI AF

#### Configurar a segurança de um Servidor do PI AF

Para abrir a janela *Security Configuration* do Servidor do PI AF: na barra de ferramentas, clique no botão **Database**. Na janela *Select Database*, clique no botão **Edit Security**.

Alternativamente, clique no botão Servidor do PI AF Properties  para abrir a janela Servidor do PI AF Properties, e então clique no link azul **Security** abaixo do campo Aliases. A janela *Security Configuration* exibe os direitos de acesso definidos e permite alterá-los.



A lista **Items to configure** para o Servidor do PI AF contém os seguintes itens:

-  Servidor do PI AF
-  Contacts Collection
-  Notification Contact Templates Collection
-  Identities Collection
-  Mappings Collection
-  Databases Collection (hierarquia PI AF completa)
-  Analyses Collection (hierarquia PI AF completa)
-  Analysis Templates Collection (hierarquia PI AF completa)
-  Categories (hierarquia PI AF completa)
-  Elements Collection (hierarquia PI AF completa)
-  Element Templates Collection (hierarquia PI AF completa)

...

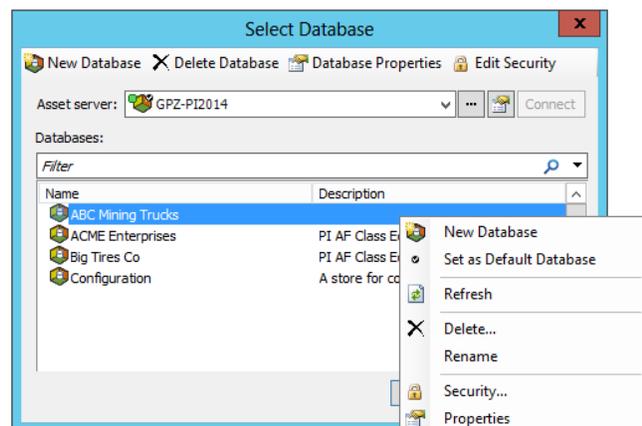
A configuração da segurança permite adicionar, remover ou alterar as permissões das identidades do PI AF.

- Você pode desmarcar/marcar itens verificados para controlar a amplitude das alterações que você aplicará.
- Você pode modificar permissões para uma das identidades PI AF que está listada, ou adicionar ou remover identidades, conforme necessário.
- A opção de permissões para criança define a manipulação relativa a herança de permissão.

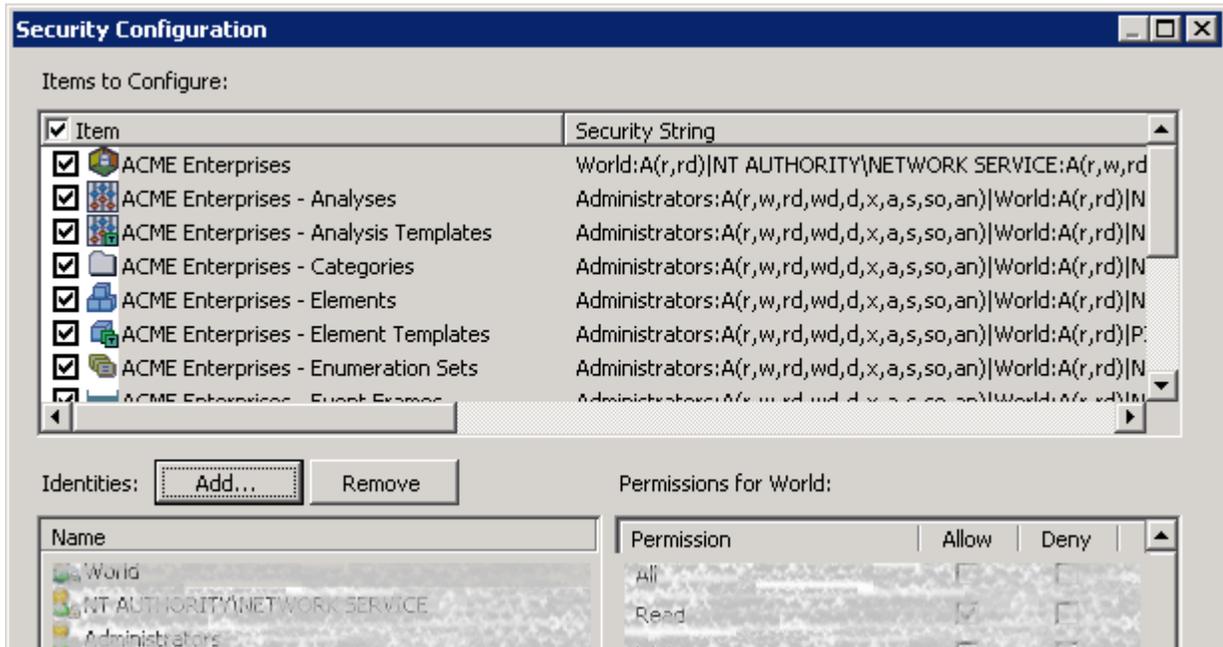
### Configurar a segurança para um banco de dados do PI AF

Para abrir a janela *Security Configuration* para um banco de dados do PI AF:

Na barra de ferramentas, clique no botão *Database*. Na janela *Select Database*, clique com o botão direito em um banco de dados na lista **Databases** e selecione **Security**.



Na lista **Items to Configure** da janela *Security Configuration*, o banco de dados selecionado e cada coleção estão marcados.



A lista **Items to configure** para o banco de dados do PI AF (exemplo: ACME Enterprises) contém os seguintes itens:

-  AF Database (ACME Enterprises)
-  Analyses Collection (âmbito: ACME Enterprises)
-  Analysis Templates Collection (âmbito: ACME Enterprises)
-  Categories (âmbito: ACME Enterprises)
-  Elements Collection (âmbito: ACME Enterprises)
-  Element Templates Collection (âmbito: ACME Enterprises)

...

A configuração da segurança permite adicionar, remover ou alterar as permissões das identidades do PI AF. Você pode desmarcar/marcar itens verificados para controlar a amplitude das alterações que você aplicará. Você pode modificar permissões para uma das identidades PI AF que está listada, ou adicionar ou remover identidades, conforme necessário. A opção de permissões para criação define a manipulação relativa a herança de permissão.

### Configurar a segurança para uma coleção PI AF

Você pode configurar permissões de acesso a coleções (coleção Elements, coleção Event Frames, coleção Templates...) em vários pontos na hierarquia PI AF. Você pode configurá-los no nível do servidor ou no nível do banco de dados. Se configurá-las no nível do servidor, as permissões atribuídas a identidades no servidor também são atribuídas às mesmas identidades em cada banco de dados.



## Herança de permissões

Quando você altera as permissões de acesso para um elemento, o seguinte se aplica para as permissões de acesso de elementos filhos:

Tipo de referência	Comportamento
Composition	As permissões de acesso para os filhos e os pais são sempre as mesmas.
Weak	As permissões de acesso nunca são herdadas.
Parent – Child	<p>Quando as permissões de acesso são configuradas em um elemento pai, as seguintes configurações de permissão de elementos filho na janela Security Configuration dependem da opção usada</p> 

Opção	Descrição
Do not modify child permissions	<p>Impede as permissões de acesso que foram configuradas para o objeto ou coleção atual que está sendo replicada para coleções e objetos filho na hierarquia de PI AF.</p> <p>Padrão para o Servidor do PI AF 2.5 e anteriores</p>
Update child permissions for modified identities	<p>Para cada item selecionado na lista Items to Configure na janela Security Configuration, replica as permissões de acesso para todas as coleções de elementos filho e objetos para cada identidade na lista Identities cujas permissões de acesso tenham sido modificadas.</p> <p>Padrão para o Servidor do PI AF 2.6 e posteriores.</p>
Replace child permissions for all identities	<p>Para cada item selecionado na lista Items to Configure na janela Security Configuration, substitui as permissões de elemento filho para cada identidade na lista Identities com permissões de acesso pais.</p> <p>Dica: antes de aplicar essa opção, revise as configurações de permissão de acesso para todos os itens na lista Items to Configure, para evitar sobrescrever acidentalmente as permissões personalizadas que podem ter sido aplicadas em outros lugares na hierarquia da coleção.</p>

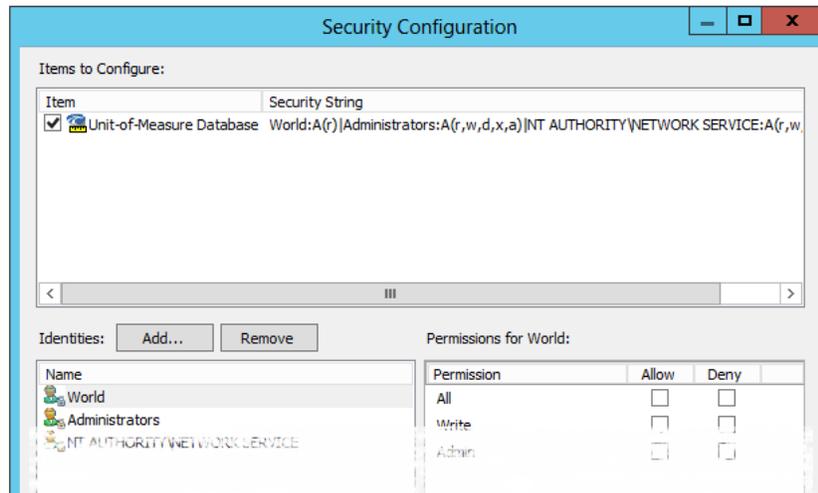
## Segurança do banco de dados de UDM

O banco de dados de unidade de medida (UDM) do PI AF é compartilhado por todos os bancos de dados do PI AF. Não é possível definir permissões para UDMs individuais ou categorias de UDM. As permissões podem ser definidas somente para todo o banco de dados de UDM.

Para abrir a janela *UDM Security Configuration*:

No painel de navegação, selecione **Unit of Measure**.

Na barra de ferramentas, clique no botão **UOM Security**.



### Dicas de segurança

Os privilégios do administrador no nível do servidor oferecem acesso a todos os objetos, sejam quais forem suas configurações de segurança.

Se desejar editar um elemento, é necessário ter permissão *write* no banco de dados e no elemento específico.

Os objetos da biblioteca, como templates, enumeration sets, UDMs e tipos de referências, sempre têm permissão *read*, sejam quais forem suas configurações de segurança.

As configurações *Deny* substituem todas as permissões concedidas.

### 8.1.5 Atividade direcionada — segurança dos objetos do PI AF



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos do exercício

- Criar uma AF Identity e usá-la para um mapeamento para uma conta de usuário do Windows.
- Atribuir permissões para um banco de dados do PI AF e para elementos do PI AF.

#### Descrição do problema

Sheila, a nova estagiária (student04@PISCHOOL.INT), foi contratada pela Velocity Terminals. Para impedir o acesso de leitura não autorizado e alterações não intencionais, o supervisor de engenharia tem de alterar a segurança para o banco de dados do PI AF:

Por causa da confidencialidade, apenas usuários designados do Windows devem ser capazes de ler os dados para Velocity Terminals. Além dos administradores e engenheiros, somente a estagiária deve poder ler os dados.

Sheila não deveria poder ver os tanques em Sydney ou Tóquio. Obviamente, se a estagiária acessar as divisões Distribuição ou Recebimento, ela deve visualizar somente os tanques pertencentes à instalação de Montreal.

Ela realizará uma pesquisa sobre o Tank01; portanto, ela deve poder editar os dados e a configuração desse tanque.

Nota: para evitar um impacto negativo no banco de dados de produção da Velocity Terminals, siga as etapas no banco de dados do PI AF **Velocity Terminals!**

#### Abordagem

1. Clique no botão Servidor do PI AF Properties (  ) para abrir a janela *AF Server Properties*. Guias Identities and Mappings: adicione uma nova identidade do PI AF para **Estagiários** e mapeie a conta da **student04** para ela.
2. Clique no botão Database (  Database ) e selecione *Security* para o banco de dados **Velocity Terminals**:
  - Para remover as permissões da identidade **World**:  
Selecione a identidade World e depois clique no botão  .

- Para adicionar as permissões *Read* e *Read Data* à identidade **Estagiários**:

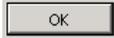
Clique no botão  e selecione a identidade Estagiários.  
Desmarque Allow All e depois ative Read e Read Data

Selecione a opção *Update child permissions* e clique no botão .

- Para adicionar permissões *Read/Write* e *Read/Write Data* a elementos do banco de dados **Velocity Terminals** para a identidade **Estagiários**:

Selecione a linha para *Velocity Terminals – Elements* e depois Enable Read/Write e Read/Write Data.

Selecione a opção *Do not Modify Child Permission* e clique no botão



### 3. Para o elemento Tank01 em Montreal...

- Para adicionar as permissões Read/Write e Read/Write Data para a identidade Estagiários:

Selecione Security... do elemento Tank01.

Selecione a identidade Estagiários.

Ative Read/Write e Read/Write Data

- Selecione a opção *Do not Modify Child Permission* e clique no botão



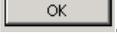
### 4. Para os elementos Tóquio e Sydney...

- Remova todas as permissões para a identidade Estagiários.

Selecione Security... do elemento Sydney.

Selecione a identidade Estagiários.

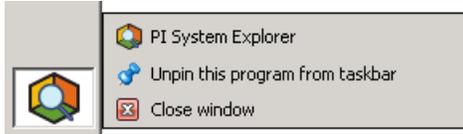
Clique no botão .

Selecione a opção *Update child permissions* e clique no botão .

(da mesma forma para Tóquio).

## Verificação

1. Maximize o PI System Explorer (PSE).
2. Abra uma segunda instância do PI System Explorer (PSE) para conexão com a conta da estagiária:

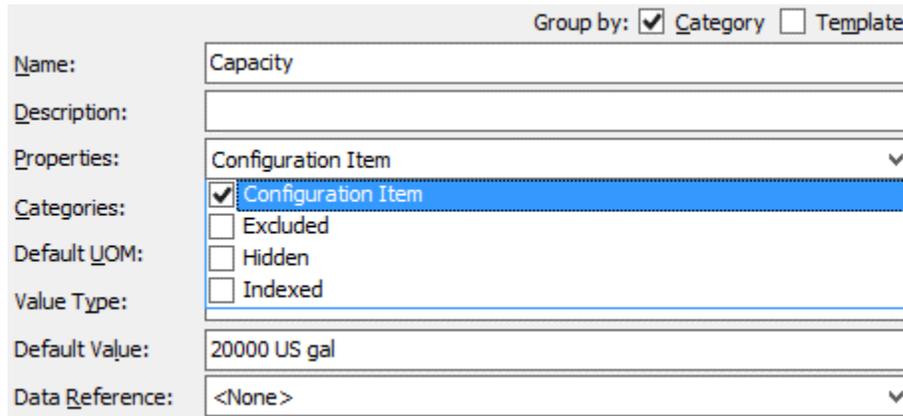


com a tecla Shift pressionada, clique com o botão direito do mouse no ícone System Explorer na barra de tarefas do Windows e selecione Run as a different user. Forneça as credenciais de student04. (opcional, para melhor distinção) Se necessário, redimensione a janela e traga-a para frente da primeira janela do PSE.

3. No segundo PSE: clique no botão Database (). Na janela *Select database*, clique no botão  próximo ao nome do Servidor do PI AF.
4. A conexão atual é com pischool\student04. Observe que as permissões de identidade em vigor para pischool\student04 são (Estagiários | World)
5. Clique em OK. Selecione o banco de dados Velocity Terminals e verifique as permissões nos tanques. Tente alterar os descritores para Tank01 e Tank02.

## 8.2 Propriedades do atributo do PI AF

Quando os atributos são criados, há quatro propriedades associadas (configuration item, excluded, hidden, indexed). Você tem a opção de definir essas propriedades para cada atributo do elemento. No caso de um elemento derivado de um template, as propriedades dos atributos não podem mais ser alteradas, exceto para a propriedade Excluído:



Configuration Item	<p>Você atribui a propriedade <b>Configuration Item</b> para um atributo que represente as propriedades inerentes de um ativo. (por exemplo, um número de série de um dispositivo). No PI System Explorer, os atributos de configuração são marcados com um ícone de lápis (✎). Quando você altera o valor do atributo atual de um item de configuração, o PI System Explorer automaticamente faz o checkout do atributo. Para confirmar a alteração você precisa  Check In.</p>
Indexed	<p>Os atributos <b>indexados</b> são atributos otimizados para obter resultados de pesquisa e recuperação de valores rápidos. Só é possível indexar atributos cujos valores são armazenados no banco de dados do PI AF. Isso significa que não é possível indexar atributos que obtêm seus valores pelas referências de tags do PI ou pelas referências de tabela vinculada.</p>
Excluded (novo no Servidor do PI AF 2015)	<p>Nas situações em que nem todos os atributos de um template de elemento são aplicáveis, os atributos que não são aplicáveis podem ser excluídos. <b>Exemplo:</b> apenas uma parte dos tanques tem um segundo revestimento de recipiente. Defina o atributo para o material do segundo revestimento para a propriedade <b>Excluded</b> para os tanques com um único revestimento.</p>
Hidden (novo no Servidor do PI AF 2015)	<p>A propriedade <b>Hidden</b> é útil se um atributo estiver sendo usado para armazenar um resultado intermediário, como um resultado de pesquisa de tabela que depois pode ser recuperado por uma referência de tags do PI, ou está sendo usado apenas para preencher um nome de tag em um parâmetro de substituição.</p>

### 8.2.1 Atividade direcionada - Uso das propriedades de atributo



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Atribuir propriedades para atributos para casos de uso específicos.

#### Descrição do problema

O atributo Capacidade para um tanque é considerado como uma constante que representa uma propriedade inerente para os tanques do Velocity Terminals. O valor será sempre o mesmo, exceto para uma mudança do próprio equipamento. Alterações de capacidade devem exigir uma sequência de checkout e checkin no PI AF.

Apenas o primeiro tanque em cada localização dos Velocity Terminals (Montreal, Sydney, Tóquio) tem um operador de turno da noite dedicado. Adicionar atributos com os nomes de operadores, o que só deve existir para os tanques Tank01, Tank05 e Tank08.

A convenção do nome de marca para valores de processo em Velocity Terminals é a abreviatura ".PV" no final do nome da tag. A abreviatura deve ser definida em um atributo do PI AF, mas o atributo não deve aparecer no PI Visualization Tools ou no PI System Explorer Searches.

## Abordagem

Abra o banco de dados **Velocity Terminals** no PI AF e acesse o template Tank em Library. (Não use mais o banco de dados AF Startup.)

Selecione o atributo *Capacidade* e Ative a propriedade *Configuration Item*

Name:	Capacity
Description:	
Properties:	Configuration Item
Categories:	<input checked="" type="checkbox"/> Configuration Item <input type="checkbox"/> Excluded <input type="checkbox"/> Hidden <input type="checkbox"/> Indexed <input type="checkbox"/> Manual Data Entry
Default UOM:	
Value Type:	
Default Value:	U US gal

Adicione um atributo *Operador do Turno Noturno* com Value Type String e Default Value *Bob*.

Name:	Night Shift Operator
Description:	
Properties:	<None>
Categories:	
Default UOM:	<None>
Value Type:	String
Default Value:	Bob
Data Reference:	<None>

Adicione um atributo *CódigoPV* com Value Type String, ative a propriedade Hidden e insira o Default Value *PV*.

Name:	PVCode
Description:	
Properties:	Hidden
Categories:	
Default UOM:	<None>
Value Type:	String
Default Value:	PV
Data Reference:	<None>

Faça checkin dos novos atributos.

Mude para elementos e selecione *Tank01*. Mude a *Capacidade* de 20,000 para 22,000. Observe que, foi feito o checkout do elemento Tank01. Está marcado de acordo na árvore Asset Tank01. Se você selecionar o elemento PI System Explorer a linha de status exibe detalhes do elemento de checkout:

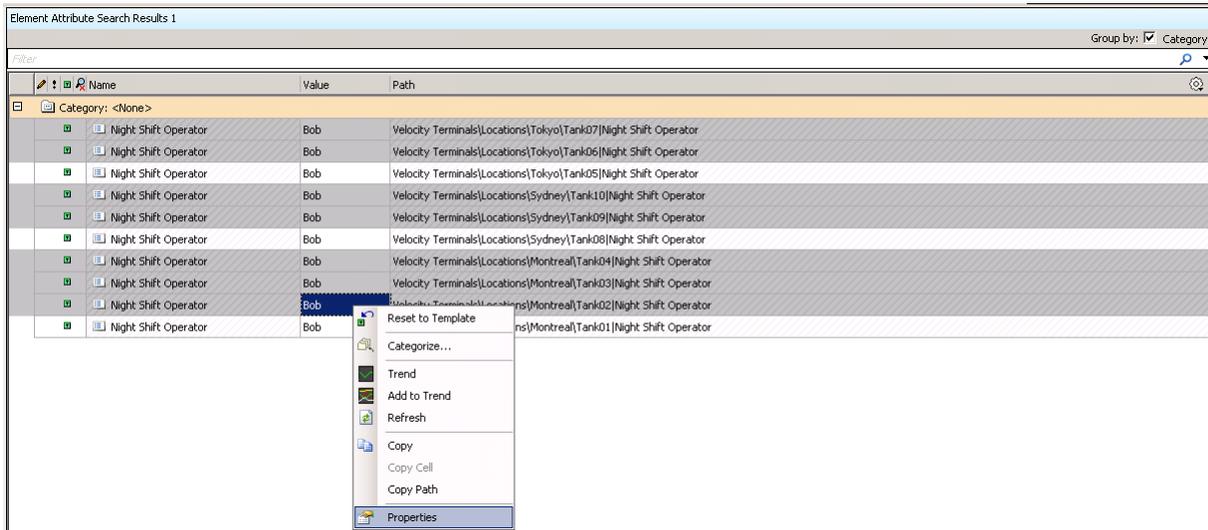
Tank01 Checked out to PISCHOOL\student01 at 6/20/2016 12:17:00 PM from PISR.V1. Version: 1/1/1970 12:00:00 AM, Revision 2 (Dirty)

Clique no botão Undo Checkout na barra de ferramentas para reverter a configuração inicial.

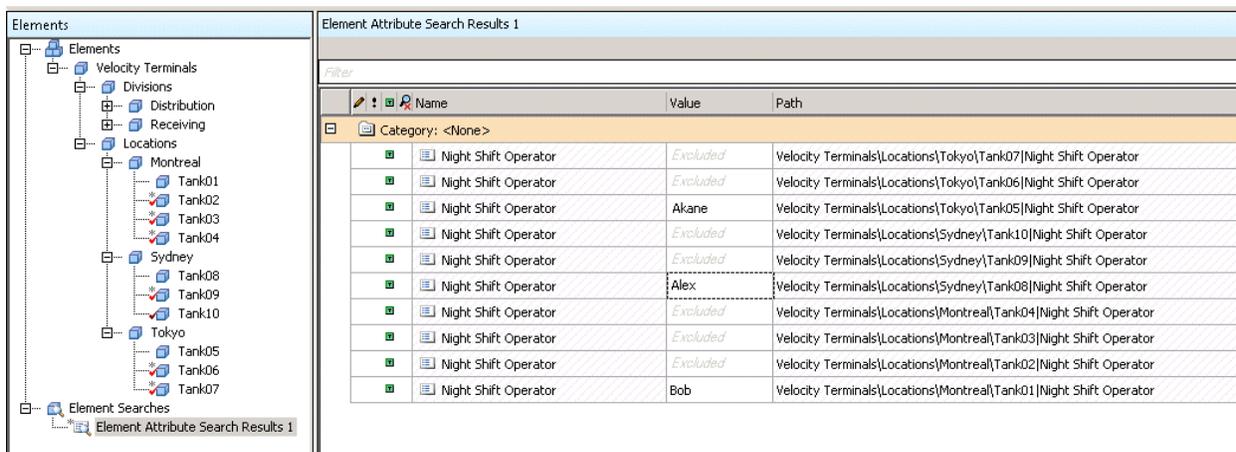
Observe que o atributo *CódigoPV* está marcado como oculto   *PVCode* . Realize uma pesquisa de atributo (search > Attribute Search) para todos os atributos em Montreal que comecem com C\*. Código não é retornado.

Realize uma pesquisa de atributo para os atributos *Operador do Turno Noturno* em Localizações.

Selecione as linhas para tanques sem operador de turno da noite (Tank02, Tank03, Tank04, Tank06, Tank07, Tank09, Tank10):



Selecione **Properties** e defina **Excluded**. Clique em OK. A alteração se aplica a todos os atributos selecionados. Altere os nomes para os primeiros tanques em Tokyo (Akane) e Sydney (Alex):



Clique em **Check-In**. E depois clique em **Refresh**. Agora, a pesquisa retornará apenas os atributos não excluídos para Tank01, Tank05 e Tank08.

Selecione os elementos do tanque individualmente e observe o que é exibido para *Operador do Turno Noturno*.

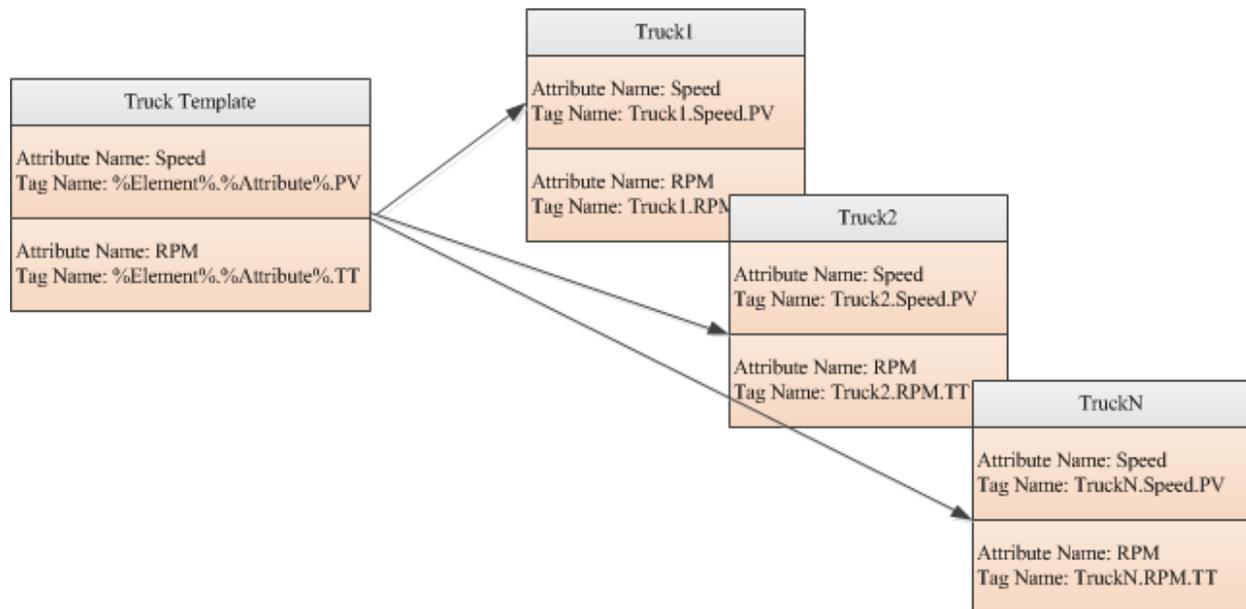
Em Tools > Options, selecione a guia *General* e desmarque a opção Show Excluded Attributes. Clique em OK. Selecione os elementos do tanque individualmente mais uma vez e observe o que é exibido para *Operador do Turno Noturno*.

## 8.3 Design de template avançado do PI AF

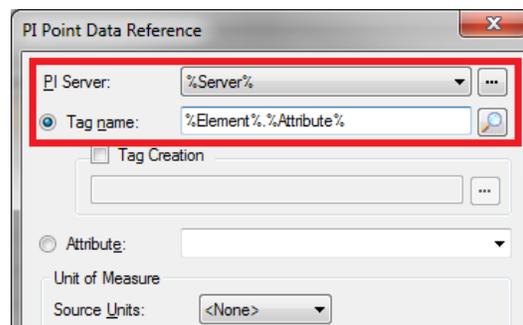
### 8.3.1 Parâmetros de substituição em um template de atributo

Os parâmetros de substituição são variáveis inseridas nos templates de atributo para as referências de tags do PI. O PI AF resolve um parâmetro de substituição durante a criação de elementos. Como exemplo, o parâmetro de substituição *%Element%* seria resolvido para o nome do elemento do atributo.

Por exemplo, em um template de caminhão, a tag para o atributo de velocidade é configurada como *%Element%.%Attribute%.PV*. Depois de criar Truck1 desse template, o PI AF tentaria encontrar uma tag denominada *Truck1.Speed.PV*.



Observe a configuração padrão de um template de atributo da referência de tags do PI: `\\%Server%\%Element%.%Attribute%`.



Os parâmetros de substituição também podem ser aplicados na TableLookup e nas Referências em String Personalizado.

### 8.3.2 Como definir os parâmetros de substituição

O PI AF suporta numerosos parâmetros de substituição, que podem ser utilizados em templates de atributo. A tabela a seguir lista os mais comumente usados.

Nome do parâmetro	Substituição
%Attribute%	Nome do atributo que contém esta referência.
%Description%	Descrição do atributo que contém essa referência.
%Element%	Nome do elemento no qual o atributo reside. Para event frames, refere-se ao nome do elemento referenciado primário.
%. \Element%	Nome do elemento pai do elemento no qual o atributo reside. Para recuperar ancestrais adicionais, use a notação. \, como %. \. \Element%.
%Server%	Nome do PI Data Archive padrão do computador no qual o atributo é criado. O Data Archive padrão do computador no qual o PSE está rodando. <b>Nota:</b> o parâmetro %Server% não resolve para o computador em que o banco de dados do PI AF reside. O parâmetro %Server% pode ser resolvido em outro PI Data Archive, dependendo do padrão na ferramenta cliente PI AF.

A tabela a seguir lista os parâmetros de substituição que são úteis para os padrões de nomenclatura dos event frames.

Nome do parâmetro	Substituição
%EventFrame%	Nome do event frame no qual o atributo reside.
%. \EventFrame%	Nome do event frame pai no qual o atributo reside. Para obter mais ancestrais, use a notação. \, como %. \. \EventFrame%.
%StartTime%, %EndTime%	Tempo inicial ou final local, se for possível ser obtida do contexto temporal.
%UtcStartTime%, %UtcEndTime%	Tempo inicial ou final do Horário Universal Coordenado (UTC), se for possível ser obtida do contexto temporal.

Consulte também Apêndice A: Parâmetros de Substituição no final do livro. Um documento útil para o uso dos parâmetros de substituição é o **Guia para a sintaxe de substituição nas referências de dados AF-EF**. Ele pode ser obtido no PI Square em <https://pisquare.osisoft.com/thread/11188>. A cópia está na pasta de documentação da aula.

### 8.3.3 Atividade direcionada — parâmetros de substituição e criação automática de tags



Esta atividade individual ou em grupo foi criada para maximizar a aprendizagem em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos

- Usar os parâmetros de substituição de atributos do PI AF.
- Demonstrar a criação automática de tags.

#### Descrição do problema

Um novo transdutor de pressão foi instalado em todos os tanques da Velocity Terminals. Você precisa adicionar um atributo de pressão para os tanques na estrutura do PI AF; no entanto, as tags do PI não foram criadas. Seu colega de instrumentação lhe informa que a configuração das tags deve ser semelhante a uma tag de teste criada por ele há algumas semanas, denominada MyPressureTag.

A Velocity Terminals gostaria que você usasse uma convenção de nomenclatura significativa para as tags do PI criadas como parte deste projeto; ela gostaria que as tags fossem denominadas de forma semelhante a "Montreal-Tank01-Pressão.PV". Já que a nossa empresa possui instalações no mundo todo, é melhor usar unidades internacionais para a pressão (Bar)

#### Abordagem

Adicione um novo atributo ao *template de tanque*, nomeie-o *Pressão* e use *Bar* como a UDM padrão.

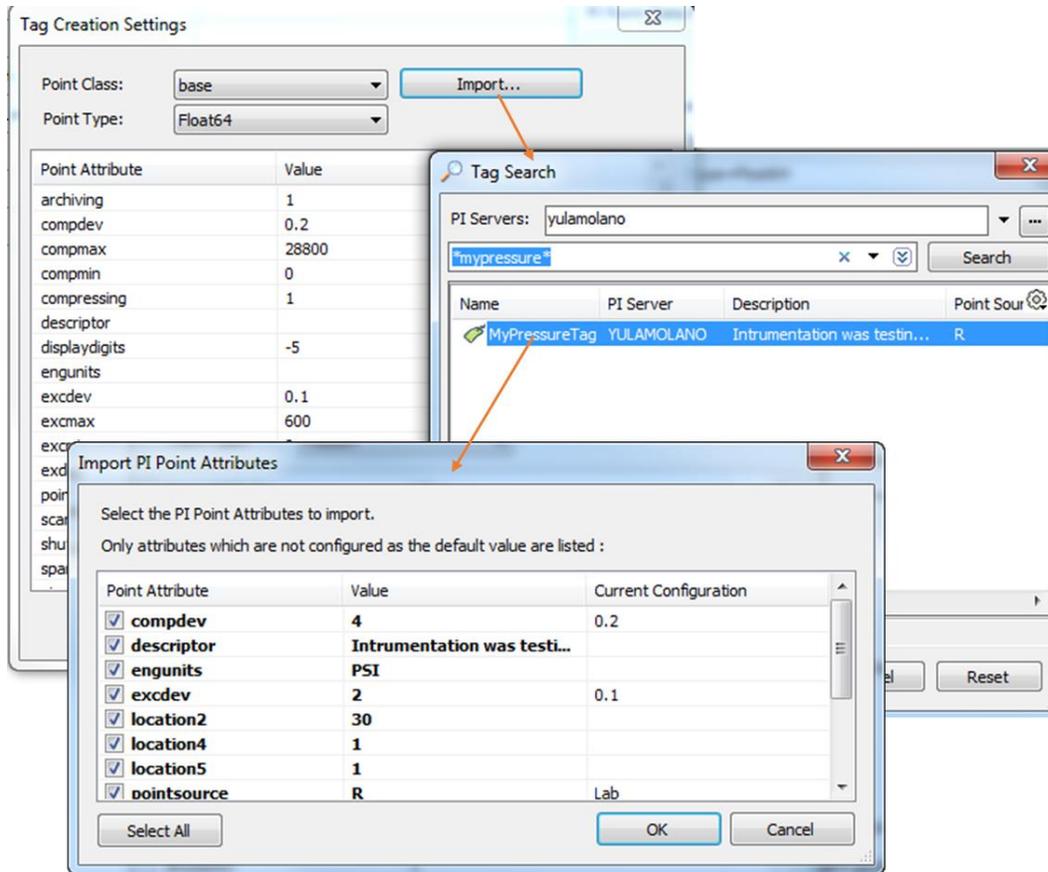
Selecione *tag do PI* como a *Referência* e clique em *Configurações* para configurá-lo.

Em *Tag Name*, o que você deve escrever?

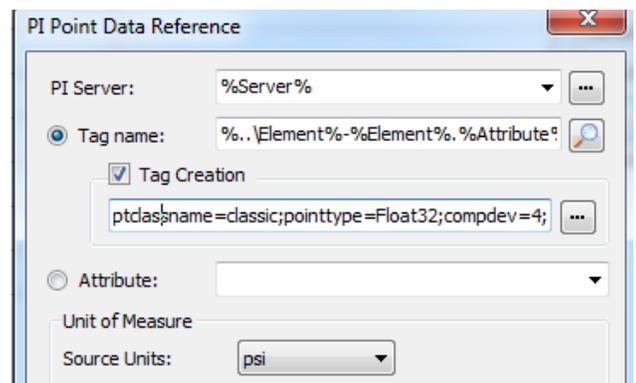
---

Já que as tags não foram criadas, marque *Tag Creation* e, em seguida, elipse (...). Como o seu colega de instrumentação já configurou uma tag para coletar os dados de pressão, você pode seguir em frente e importar suas configurações (Veja a figura abaixo).

**Dica:** é possível definir as configurações das tags (PointSource, InstrumentTag, atributos de location, etc.) da janela da caixa de diálogo *Tag Creation Settings*; no entanto, a importação das configurações de uma tag ativa representará uma economia de tempo.



Você já deve ter percebido que as unidades de engenharia (engunits) da tag eram *PSI*. Já que você deseja exibir o atributo no PI AF em *bars*, você pode aproveitar o recurso pronto para uso de conversão de unidades do PI AF. Selecione *psi* como *Source Units*.



Verifique os tanques: qual valor é mostrado para os tanques existentes?

\_\_\_\_\_.

O que você deve fazer para criar as tags dos tanques existentes?

\_\_\_\_\_.

### 8.3.4 Parâmetros de substituição avançados

Os parâmetros de substituição não apenas resolvem o nome de um objeto do PI AF como um atributo, mas também o valor do atributo final.

Pense novamente no exemplo da Velocity Terminals. Imagine que os nomes das tags são sempre criados da mesma maneira, seguindo esta convenção de nomenclatura de tags:

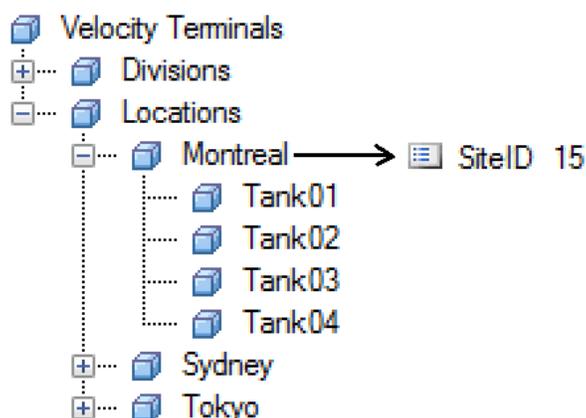
**15Tank01TS.PV**

**LocationCode**EquipmentName**MeasurementType**.Data**Type**

Onde

<b>LocationCode</b>	=	código do local (por exemplo, o de Montreal é 15)
Equipment Name	=	Nome do equipamento (por exemplo, TANK01)
<b>MeasurementType</b>	=	Tipo de medição (por exemplo, TS para sensor de temperatura)
Tipo de dados	=	Tipo de dados (por exemplo, PV para valor do processo)

Isso poderia nos ajudar a determinar que a temperatura de Tank01 teria a sua tag denominada *15TANK01TS.PV*. Levando isso em conta, os parâmetros de substituição possibilitam a configuração do atributo de temperatura no nível do template, de maneira que qualquer tanque recém-criado na hierarquia do PI AF tivesse a sua temperatura automaticamente mapeada para a tag correta do PI Data Archive. A ideia aqui é reunir todas as informações necessárias localizadas em algum local da estrutura, para que o atributo possa reconstruir o nome da tag, dependendo de sua localização na hierarquia. Uma solução para a convenção de nomenclatura da tag acima seria simplesmente adicionar um atributo ID ao elemento City Name.



Em seguida, o atributo Nível pode ser construído com a seguinte string de configuração:

[\\%Server%\%@..\SiteID%%Element%TS.PV](#)

### Como fazer a leitura de um parâmetro de substituição

O parâmetro de substituição `%@.\|SiteID%` acima pode ser lido como: "Forneça o valor do atributo SiteID do elemento pai." Para uma melhor compreensão da string de configuração acima, consulte a tabela a seguir:

Símbolo	Definição	Exemplos
<code>%[...]</code>	Considere a expressão como um parâmetro de substituição.	<code>%Element%</code> , <code>%Attribute%</code>
<code>.</code>	Desça um nível.	<a href="#">%@.\&lt;ChildElement&gt; &lt;Attribute&gt;%</a>
<code>..</code>	Navegue um nível acima.	<code>%..\.\Element%</code> , <code>%.. Attribute%</code>
<code>\</code>	Referencia um elemento.	<code>%..\Element%</code>
<code> </code>	Referencia um atributo.	<code>%.. Attribute%</code> , <code>%@ &lt;Attribute&gt;%</code>
<code>@</code>	Referencia o valor do objeto em vez de seu nome.	<a href="#">%@..\.\ &lt;Attribute&gt;%</a>

### 8.3.5 Atividade direcionada — usando os parâmetros de substituição em um atributo do template



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos do exercício

- Reunir parâmetros de substituição para mapear automaticamente as tags do PI Data Archive para os atributos do PI AF.

#### Descrição do problema

A Velocity Terminals fará uma aquisição de outras instalações nos próximos meses, onde existem vários tanques. Ela implementará a mesma convenção de nomenclatura de tags para essas novas instalações e desejará economizar tempo durante a inclusão desses ativos adicionais na hierarquia real do PI AF.

Ela deseja usar os parâmetros de substituição para acelerar a criação de ativos adicionais no PI AF. Para demonstrar que isso é possível, você é instruído a adicionar um novo template de atributo de temperatura ao template de tanque, para que ele utilize os parâmetros de substituição para encontrar automaticamente a tag do PI correta.

Observando novamente o portal da Velocity Terminals, você encontrará a tabela abaixo em uma planilha:

ID	Localização
15	Montreal
23	Sydney
44	Tóquio

#### Abordagem

1. Crie um atributo em cada localização para exibir seu ID (dica: você pode desejar usar o template da instalação, juntamente com uma tabela e uma Referência em Busca por Tabela).
2. Adicione um atributo temperature ao template do tanque. Utilize os parâmetros de substituição para que os nomes das tags sejam automaticamente criados de acordo com a convenção de nomenclatura das tags esperada.
3. Confirme a nova string de configuração, acessando os tanques.

#### Ponto de bônus extra

Adicione um atributo (oculto) para o template de tanque que exibe o nome de tag do PI de temperatura do tanque. Use o String Builder para montar o nome da tag. Aplique o atributo Hidden.

**Nota:** ao se referir a valores de atributo há diferenças entre parâmetros de substituição utilizados em referências de tag do PI e a sintaxe no String Builder.  
%@..\|SiteID% funciona na referência de tag do PI, mas tem que ser '..\|SiteID' para o String Builder.  
Para obter mais informações, consulte "Referência em string personalizada" no capítulo "Configuração de referência de dados" no Guia do Usuário do PI System Explorer, versão 2015, pág. 124 ff.

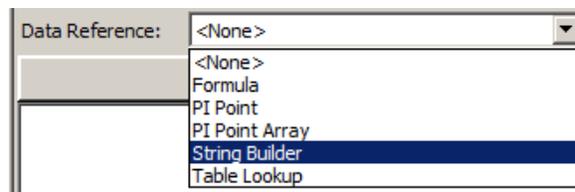
### 8.3.6 A Referência em String Personalizado

A referência em *String Personalizado* permite utilizar os parâmetros e as funções de substituição para manipular os valores e obter uma string.

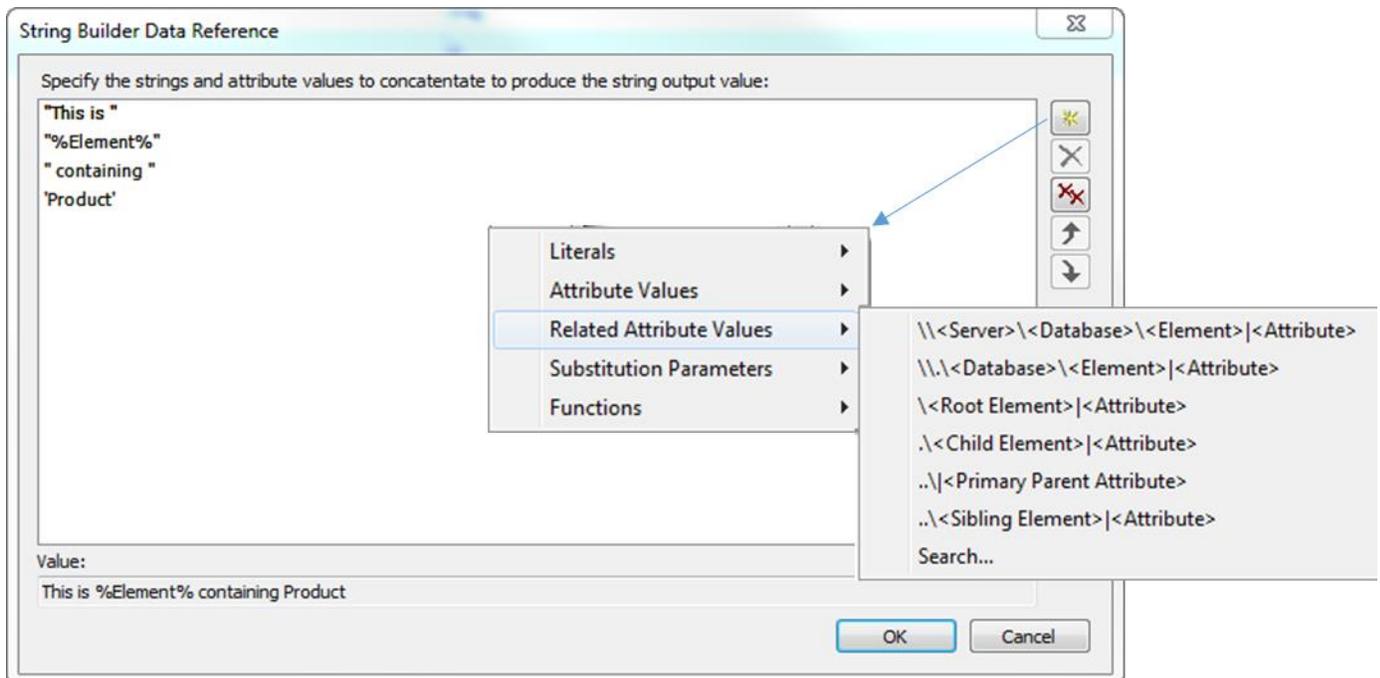
Veja abaixo alguns casos em que a referência em *String Personalizado* é útil:

- ✓ Concatenar strings (Nome do elemento + Nome do atributo + Valor).
- ✓ Formatar datas e números.
- ✓ Criar caminhos para elementos e atributos.
- ✓ Analisar comentários de operadores armazenados nas tags do PI.
- ✓ Exibir informações do elemento como um atributo.

**Nota:** já que esta referência oferece suporte aos parâmetros de substituição, quando utilizada em um template, as substituições de valores ocorrem no tempo de execução.



O *String Personalizado* permite manipular strings localizadas em qualquer local da hierarquia, usando o menu contextual *Related Attribute Values* (veja a figura abaixo).



### 8.3.7 Exercício – Usando a Referência em String Personalizado



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

Crie um novo atributo para exibir uma string como a seguinte:

Tank01 está localizado em Montreal, nível 99,8%

#### Abordagem

1. Do Painel de Navegação, selecione a seção *Library*. Abra o template de elemento **Tank**.
2. Adicione um atributo **Informação do Nível do Tanque**, value type= String, Data Reference= String Builder.
3. Use a janela de configuração do String Builder Data Reference para construir a string

```
String Builder Data Reference

Specify the strings and attribute values to concatenate to produce the string output value:

"%Element%"
" is located in "
"%..\Element%"
" and the Level is "
Format('Level', "%3.1f")
%
```

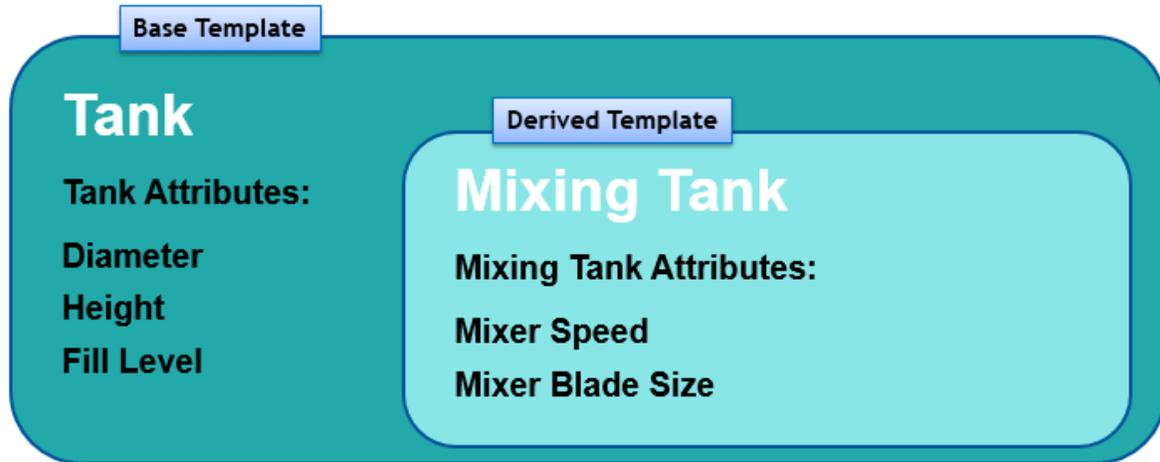
**Nota 1:** para exibir o valor do nível no formato solicitado (um dígito depois do ponto decimal), você precisa usar a função *Format (real,format)* no String Builder. O formato segue a sintaxe de estilo do Performance Equation (PE), como "%3.1f", em que o número antes da decimal indica o número mínimo total de caracteres para a saída, o preenchimento com espaços em branco e o número após a casa decimal indica o número de dígitos para mostrar após o ponto decimal.

**Nota 2:** é possível construir uma expressão em uma única linha, usando ponto-e-vírgula para separar seus termos. Você também pode colocar cada termo em sua própria linha, o que elimina os pontos e vírgulas e faz com que a estrutura da expressão fique mais evidente (para uma imagem de amostra correspondente consulte a seção "String Builder Data Reference" na seção de soluções de exercício no final do livro).

4. Troque para um dos elementos de tanque e verifique a string desejada. Se necessário, corrija a configuração no String Builder.
5. Clique em Check-In.

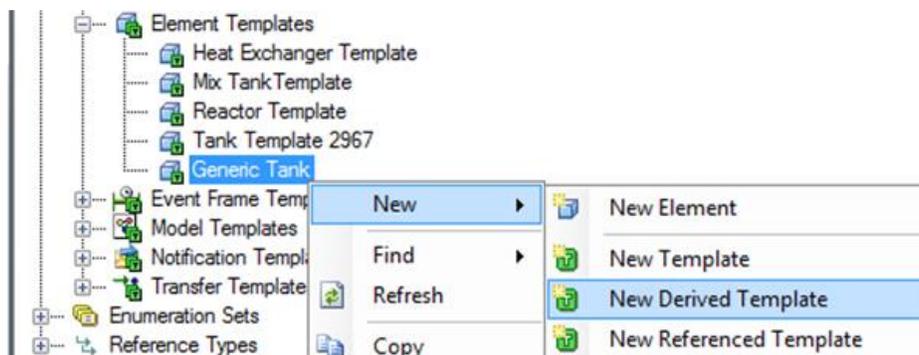
### 8.3.8 Herança de template e template base

Um recurso avançado do template de elemento é a capacidade de definir um template base. Depois que um template base for criado, ele pode ser usado para criar uma série de templates derivados. Quando um elemento é criado de um template derivado, o elemento contém todos os atributos do template base e do template derivado.

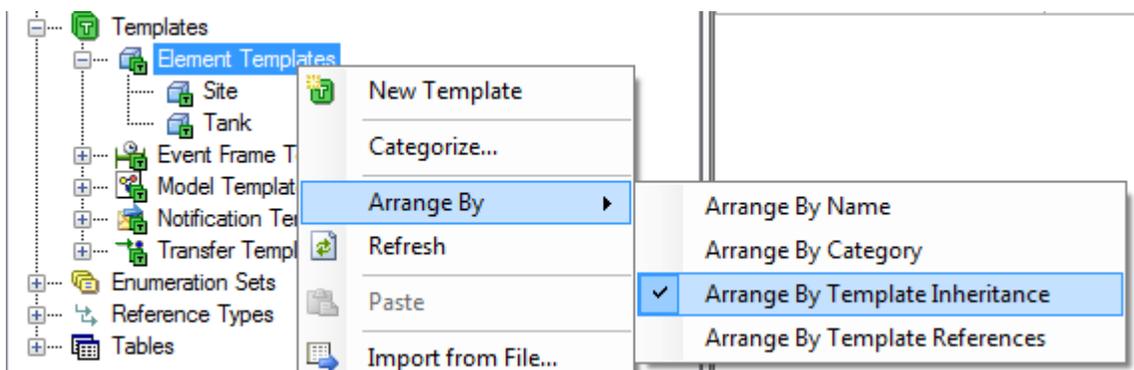


- Um elemento criado a partir do template do elemento Tank possui três atributos: diâmetro, altura e nível de preenchimento.
- Um elemento criado a partir do template do elemento Mixing Tank possui cinco atributos: diâmetro, altura, nível de preenchimento, velocidade do misturador e tamanho da lâmina do misturador

Um template base é melhor empregado ao modelar elementos que contêm um conjunto de atributos em comum com alguns atributos diferentes. Por exemplo, se você tiver um conjunto de tanques, alguns com duas válvulas e alguns com uma válvula, é possível criar um template de elemento para os templates com uma válvula e usá-lo como o template base para os templates com duas válvulas. Defina o template base de um template de elemento na guia *General*; como alternativa, é possível definir o template base no momento da criação, clicando com o botão direito no template base, e selecionar *New Derived Template*.



Para visualizar a árvore de herança do template da Biblioteca do PSE, basta organizar os templates por herança.



### 8.3.9 Atividade Direcionada - Trabalhando com templates derivados de elemento



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da Atividade

- Criar um template derivado para um tanque especial que possui um sensor adicional que mede CO<sub>2</sub>
- Use um template derivado para acomodar uma referência da tag do PI diferente para o atributo Nível no tanque especial.

Duas modificações foram feitas no Tank10, o que significa que o tank10 difere nos seguintes detalhes em relação aos outros tanques:

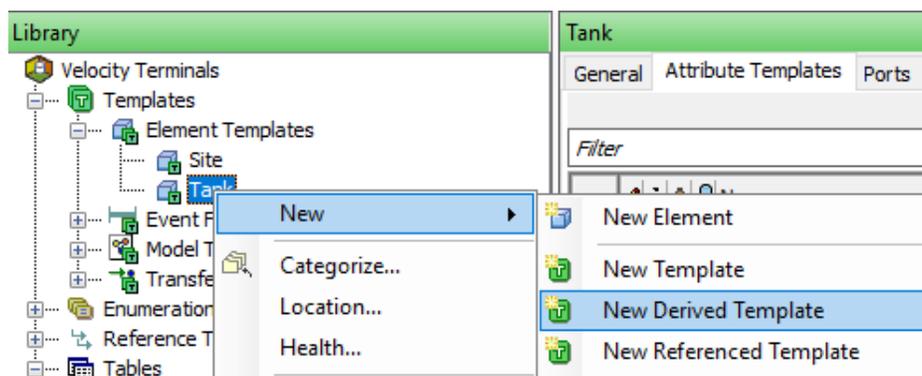
- Sensor adicional para medida do CO<sub>2</sub>. Nome da tag:  
**Tank10CO2.PV**
- O nome do sensor de Nível é diferente agora. Ao invés de Tank10LI.PV, o nome é:  
**Tank10LEVEL.PV**

Isto significa que o nome não segue a nomenclatura padrão %Element%LI.PV. Ao invés disso, a nomenclatura padrão é %Element%Level.

#### Abordagem

Criar um template de elemento para o Tanque Especial que tem um sensor adicional e uma nomenclatura diferente para o atributo Nível.

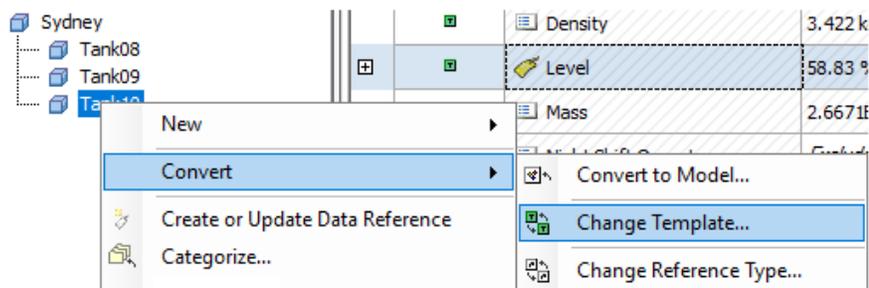
1. Abra o template Tank em Library da database Velocity Terminals.
2. Do menu de contexto do template Tank, selecione *New Derived Template*



3. Renomeie o nome template de elemento para **Tanque Especial**.

### Atributo adicional para CO<sub>2</sub> (Tag do PI: Tank10CO2.PV)

4. Na aba *Attributes Templates*, adicione um novo template de atributo **CO<sub>2</sub>**:  
 Default UOM = percent (Ratio)  
 Value Type= Double  
 DisplayDigits=2  
 Data Reference = PI Point
  
  5. Clique em *Settings...* para inserir o nome da tag do PI. Use parâmetros de substituição para definir uma nomenclatura padrão baseada no nome do elemento e do atributo. Garantindo que o CódigoPV seja utilizado. O que será escrito?
- 
6. Mude Source Unit de **<Default> (%)** para **%**.
  
  7. No Navegador, mude para Elements. Selecione o Tank10 e mude o template de **Tank** para **Tanque Especial**.

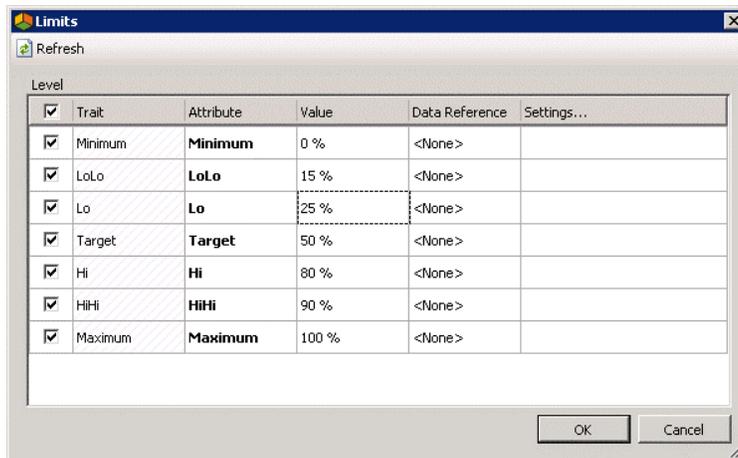


8. Verifique se o Tank10 tem o atributo CO<sub>2</sub>, o valor é da tag do PI Tank10CO2.PV.

### Atributo Substituído para Nível (Tag do PI: Tank10LEVEL.PV)

9. Na aba *Attributes Templates*, adicione o novo template de atributo **Nível**:  
 Default UOM = percent (Ratio)  
 Value Type= Double  
 DisplayDigits=2  
 Data Reference = PI Point
  
10. Clique em *Settings...* para inserir o nome da tag do PI. Use parâmetros de substituição para definir uma nomenclatura padrão baseada no nome do elemento e do atributo. Garantindo que o CódigoPV seja utilizado. O que será escrito?

11. Mude Source Unit de <Default> (%) para %.
12. Para definir limites, selecione o atributo Nível e clique em *Limits...* no menu de contexto. Configure os limites da mesma maneira que um tanque normal:



13. No Navegador, mude para Elements. Selecione o Tank10 e verifique que a tag do PI para o atributo Nível é Tank10Level.PV
14. Faça um Check-In nas mudanças.

### Mostre templates de elemento baseados na hereditariedade

15. Abra Element Templates na Library de Velocity Terminals. Do menu de context, selecione *Arrange By > Arrange By Template Inheritance*. Resultado: Tanque Especial é mostrado abaixo de Tank.



### 8.3.10 Exercício - ABC Mining Company e design avançado de template



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Criar templates para o PI AF que utilizam a herança de template.
- Criar elementos que utilizem as referências de fórmula e de tags do PI desses templates.



#### Descrição do problema

Você está instalando um PI Data Archive e um Servidor do PI AF para a ABC Mining Company e, no momento, está concentrado em sua frota de caminhões.

A ABC Mining Company possui 8 (oito) caminhões de mineração:

ID	Modelo	Número da placa do veículo	Capacidade do tanque de combustível
SP1	Mining Car	CA HYK427	210 US gallon
SP2	Mining Car	CA HRZ648	210 US gallon
SP3	Mining Car	CA HBB139	210 US gallon
SP4	Super Carry	CA HAR990	317 US gallon
SP5	Super Carry	CA HEED21	317 US gallon
SP6	Super Carry	CA HQB932	317 US gallon
SP7	Mine Runner	CA HOT263	500 US gallon
SP8	Mine Runner	CA HEE563	500 US gallon

Todos os caminhões de mineração têm algumas medições em comum:

Medição	Unidades	Tag do PI Data Archive
Hodômetro (milhas desde o último abastecimento)	Milha	SP1.Trip, SP2.Trip ... SP8.Trip
Nível do tanque de combustível	Galão	SP1.GasLvl, SP2.GasLvl ... SP8.GasLvl
Nível de óleo	litros	SP1.OilLvl, SP2.OilLvl ... SP8.OilLvl
Pressão dos pneus	psi	SP1.TireP, SP2.TireP ... SP8.TireP

Estas medições são enviadas de volta para o departamento de agendamento, com atualizações em tempo real por rádio.

Os caminhões Super Carry e os veículos Mine Runner capturam dados adicionais:

Medição	Unidades	Tag do PI Data Archive
GPS – Longitude	Segundos (")	SP5.GPSLong... SP8.GPSLong
GPS – Latitude	Segundos (")	SP5.GPSLat... SP8.GPSLat

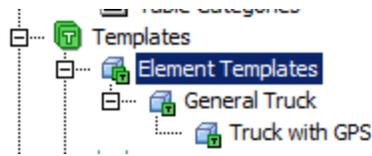
As leituras do GPS estão em **segundos (")** (da classe de UDM de ângulo do plano, na qual existe uma relação entre graus, minutos e segundos). Os graus e minutos são pressupostos.

A ABC Mining Company deseja obter a **eficiência de combustível** em milhas por galão (MPG) (duplo) para cada veículo de entrega.

Sua tarefa é configurar os templates, elementos e atributos necessários para oferecer suporte ao sistema de monitoramento da frota de caminhões da ABC Mining Company.

### Abordagem

1. Use *Import from File...* para importar as tabelas **Truck Identification** e **Truck Model Specifications**. Os arquivos XML estão localizados em C:\Class\Exercises\03\_ABCMiningCompany
2. Crie um template de elemento **Caminhão Geral** para os caminhões sem GPS.
3. Crie um elemento chamado **SP1** com base no template recém-criado.
4. Crie outro elemento, chamado **SP2** com base no template recém-criado.
5. Defina os atributos para as quatro medições (hodômetro, nível do tanque de combustível, nível do combustível, pressão do pneu) no template **Caminhão Geral**. Verifique no SP1 e SP2 se os dados são recebidos dos pontos corretos.
6. Defina os atributos para os dados que você pode ler na tabela **Truck Identification** (placa, modelo).
7. Defina os atributos para os dados que você pode ler na tabela **Truck Model Specifications** com base no modelo do caminhão (capacidade do tanque de combustível, nível nominal do combustível, pressão nominal do combustível).
8. Crie um template do elemento derivado **Caminhão com GPS** para caminhões com GPS (Super Carry, Mine Runner)



9. Defina os atributos para as medidas do GPS (latitude do GPS, longitude do GPS) na tabela **Caminhão com GPS**.
10. Use o PI Builder para criar elementos para os caminhões restantes em massa. Verifique se os atributos dos caminhões estão corretos.

	A	B	C	D	E
1	<b>Selected(x)</b>	<b>Parent</b>	<b>Name</b>	<b>ObjectType</b>	<b>Template</b>
2			SP1	Element	General Truck
3			SP2	Element	General Truck
4	x		SP3	Element	General Truck
5	x		SP4	Element	General Truck
6	x		SP5	Element	Truck with GPS
7	x		SP6	Element	Truck with GPS
8	x		SP7	Element	Truck with GPS
9	x		SP8	Element	Truck with GPS

11. Classifique os atributos, agrupando-os em categorias e exiba-os nos grupos, marcando a caixa de seleção **Group by:**  **Category** no canto superior direito do painel de configuração do atributo.

<b>Categoria</b>	<b>Atributos</b>
Tanque de combustível	Capacidade do Tanque de Combustível, Nível do Tanque de Combustível
Identificação	Placa do Veículo, Modelo
Combustível	Nível Atual de Combustível, Nível Nominal de Combustível
Pressão dos pneus	Pressão Atual do Pneu, Pressão Nominal do Pneu
Dados da viagem	Hodômetro

12. Adicione uma nova classe de UDM **Efficiência de Combustível** que tenha a unidade de medida MPG como sua unidade canônica.

13. Adicione um atributo para **Eficiência de Combustível**, Data Reference= Formula. Para o cálculo Eficiência de Combustível, a milhagem percorrida desde o abastecimento e o nível atual de combustível são relatados, para que *MPG* (milhas por galão) possa ser calculada.  
**Dica:** Fórmula: hodômetro/ (capacidade do tanque de combustível – nível do tanque de combustível)
14. (Opcional) Também obtenha o cálculo de intervalo em milhas para cada veículo (eficiência de combustível \* combustível restante).
15. (Opcional) Adicione uma nova unidade de medida *litros por 100 km* (abreviação: *l/100 km*) com as seguintes fórmulas:  
MPG = 235/l/100km  
l/100km = 235 / MPG  
Mostre a eficiência de combustível em litros por cada cem quilômetros (*L/100 km*). Para fazer a conversão de *MPG*, a opção Formula será utilizada ao especificar a conversão).

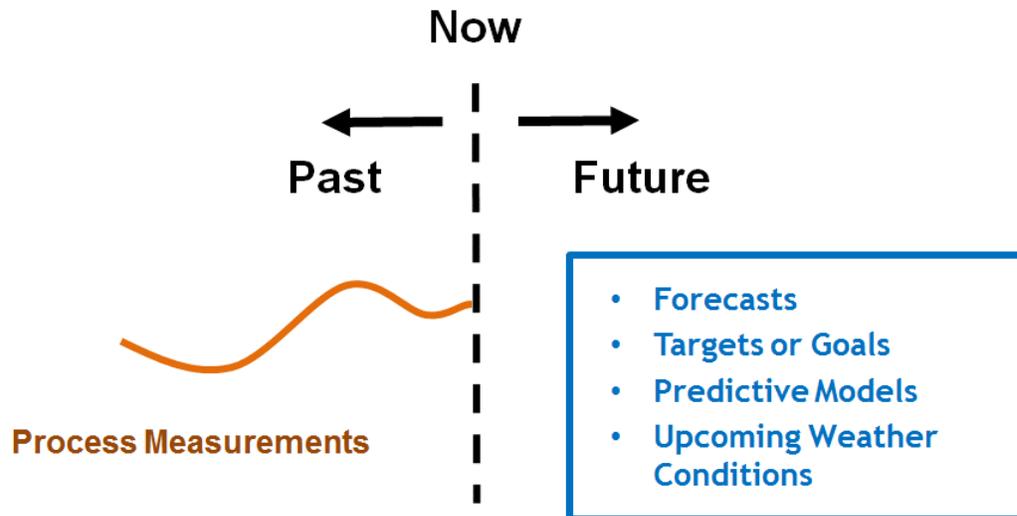
Tente fazer esse exercício sozinho antes de consultar a seção de soluções do exercício, no final do livro.

### Sobre as categorias de atributos

As categorias podem ser usadas para agrupar objetos PI AF como elementos, atributos ou tabelas, para facilitar a administração desses objetos. Para adicionar um atributo a uma categoria, basta selecionar uma ou mais categorias no campo Categorias do painel de configuração do atributo, ou se preferir, escreva o nome da categoria. Se essa categoria não existir, um aviso será mostrado para perguntar se esta categoria deve ser criada.

## 8.4 Dados futuros e o PI AF (opcional)

O PI Data Archive 2015 introduz a capacidade de armazenar dados futuros, o que permite manipular dados com timestamps até janeiro de 2038. Janeiro de 1970 permanece o limite passado para todas as tags.



Tags futuras devem ser usadas quando se armazena dados que não são coletadas sequencialmente em ordem cronológica. Por exemplo, processos ou dados operacionais devem ser mantidos em tags tradicionais, pois são medidos e coletados em tempo real. Por outro lado, as previsões ou qualquer forma de dados preditivos ao longo de um intervalo de tempo arbitrário são perfeitamente adequados para tags futuras.

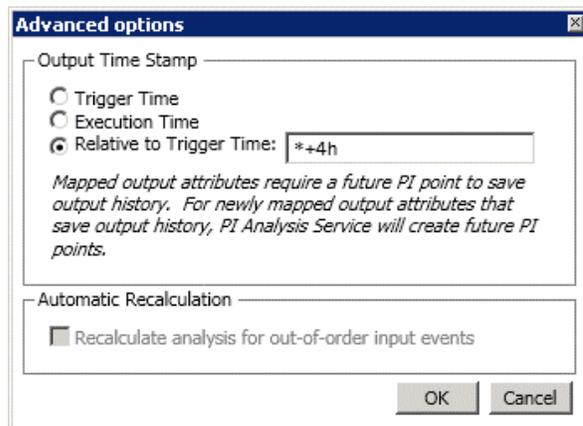
### Dados e análises futuros

É possível usar os dados futuros como entrada para uma análise. Também é possível usar uma análise para produzir dados futuros, especificando um timestamp futuro para a saída a partir de uma análise.

### 8.4.1 Opções de configuração avançadas (nova opção do Analysis Service 2015)

Para qualquer análise periódica, o timestamp padrão para os valores de saída é o trigger time. Para a agenda periódica, o trigger time é a hora da avaliação agendada; para o event triggered, o trigger time é a hora em que um atributo especificado altera os valores.

Usando Advanced Option, você pode especificar o timestamp dos valores de saída de análise.



Opção	Comportamento
Trigger Time	Valor padrão. O horário em que um agendamento é especificado ou que um valor de entrada é alterado.
Execution Time	O horário em que a análise calcula o valor.
Relative to Trigger Time:	Um horário especificado por uma expressão de tempo do PI. Insira uma expressão de tempo válida, como o horário relativo à hora de acionamento ou um horário fixo. Um tempo relativo, no futuro, criará eventos com timestamp no futuro. No caso das tags de saída mapeadas, exige uma tag de dados futuros do PI (disponível para o PI Data Archive 2015).
Automatic Recalculation	Caso espere que os dados das suas entradas cheguem tarde ou estejam fora de ordem, você pode solicitar um recálculo automático para uma análise. A lista Management permite configurar esta opção para várias análises dentro de um comando.

Quando a opção *Relative to Trigger Time* pode ser útil?

Você precisa de um resumo diário para o consumo de matéria-prima na planta por períodos de 24 horas (meia-noite de ontem – meia-noite de hoje). O Asset Analytics é usado para calcular a soma. Entretanto, devido a operações na planta, não é possível ter todos os dados de entrada necessários prontos com um atraso de 10 a 15 minutos. Com uma execução diária agendada às 00:15 para a análise, a opção *Relative to Trigger Time* é definida como T (hoje, à meia-noite) então o resultado da saída fica marcado à meia-noite (mesmo se o resumo for feito 15 minutos depois).

## 8.4.2 Atividade direcionada — atributos do PI AF com dados futuros



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos da atividade

- Criar atributos que se referem a tag com dados futuros.
- Use o Asset Analytics para calcular dados de transmissão.
- Explore a exibição dos valores de atributo do PI AF com timestamps futuros no PI ProcessBook.



### Descrição do problema

A quantidade de material, que é entregue pelos caminhões da ABC Mining Company desde a mina até a estação de trem para posterior transporte é controlada, a fim de compará-la com um plano de produção de destino. A diária total cumulativa de material que foi entregue pelos caminhões da mina é relatada em tags *SP?.Load* a cada 4 horas. O departamento de administração de produção da ABC Mining Company calcula cargas previstas para as 4 horas seguintes, que são fornecidas em tags *SP?.LoadSim*.

Sua tarefa é calcular o material acumulado para o fim do próximo período de 4 horas. Esses cálculos devem ser armazenados em tags futuras *SP?.DeliveryPlan* a fim de fazer uma comparação por caminhão entre o material realmente entregue e as entregas previstas correspondentes.

### Abordagem

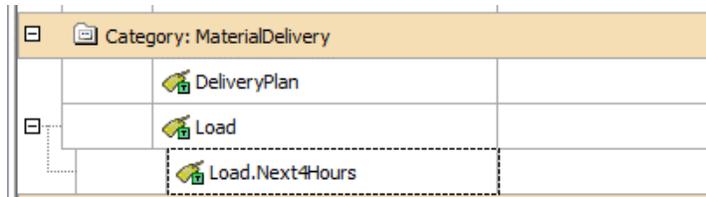
Siga o instrutor ao executar as etapas para simular a criação de dados de plano e criar atributos do PI AF no template *Caminhão Geral* que conduzirá à visualização correspondente, no display do PI ProcessBook.

### Criação de plano de dados

Usando o AF Analytics, vamos calcular uma nova previsão para a entrega de carga a cada quatro horas, adicionando a carga esperada para as próximos 4 horas na carga atual do caminhão.

### Criação de atributo para template Caminhão Geral

- No System Explorer, selecione a seção Library e abra o template Caminhão Geral, na seção Element Templates.
- Selecione a guia Attribute Templates no lado direito. Para segregar esses três atributos dos restantes, adicione uma categoria de atributo Entrega de Material.
- Configure os atributos usando a tabela abaixo: O atributo *Carga.Próximas4Horas* deve ser um elemento filho para o atributo *Carga*:



Nome do Atributo	UDM padrão	Value Type	Data Reference	Configuração
Carga	ton (Mass)	Double	PI Point	%Element%.%Attribute%
Carga.Próximas4Horas	ton (Mass)	Double	PI Point	%Element%.LoadSim
Plano de Entrega	ton (Mass)	Double	PI Point	%Element%. DeliveryPlan

Para a categoria de atributo configure **Entrega de Material** em todos os casos.

#### **Carga:**

A carga atual acumulada (em uma base por dia)

#### **Carga.Próximas4Horas:**

A carga esperada para as próximas 4 horas

#### **Plano de Entrega:**

A previsão para a carga acumulada do tanque (em uma base por dia)

### Calcular a carga esperada para as próximas 4 horas

- No System Explorer, selecione a seção Library e abra o template Caminhão Geral, na seção Element Templates.
- Selecione a guia Analysis Templates no lado direito e crie um novo template de análise *Previsão de Entrega do Carga* (tipo Expression).

A seguinte regra de cálculo se aplica:

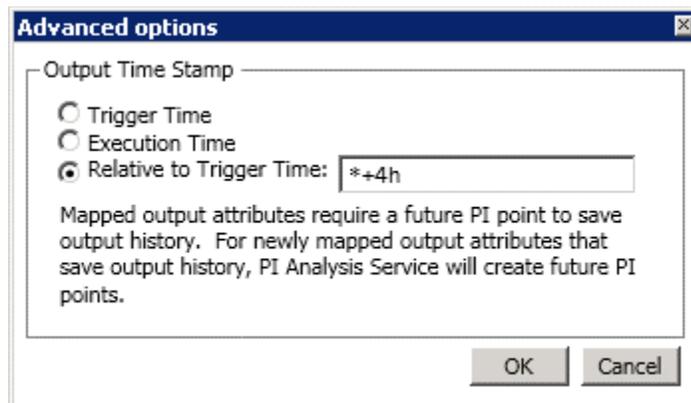
Tempo de cálculo	Cálculo	Timestamp resultante
00:00:00	A previsão inicial para o dia é a carga prevista para as próximos 4 horas	04:00:00
04:00:00 (04h), 08:00:00 (08h), etc. até 16:00:00	A previsão é a carga real mais a carga prevista para as próximos 4 horas	08:00:00 (08h), 12:00:00 (12h), etc. até 20:00:00
20:00:00	Como a acumulação está em uma base diária, o valor é redefinido para 0 à meia-noite.	00:00:00

Como sua expressão está?

\_\_\_\_\_.

- Defina Output Attribute para *Plano de Entrega*.
- Queremos fazer nosso cálculo a cada 4 horas, e o resultado será escrito com um timestamp que é de 4 horas no futuro. Defina Scheduling para *Periodic*. Clique em *Configure* para definir um intervalo de 4 horas. Não especifique um offset, para que o cálculo seja realizado na hora inteira.

Para escrever os resultados com um timestamp futuro, selecione *Advanced...* e configure *Relative to Trigger Time* para *\*+4h*. Faça check-in.



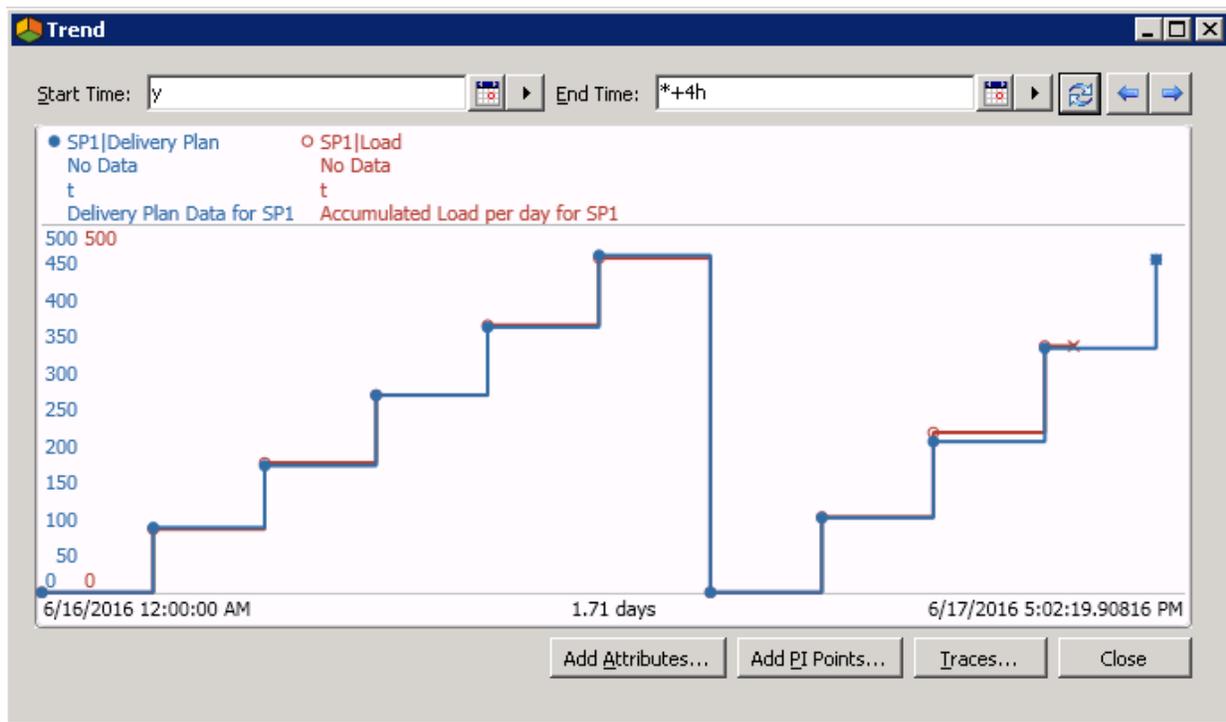
- No painel de navegação, selecione Management para listar todas as análises para os 8 caminhões.
- Ative a caixa de seleção na linha superior para selecionar todas as análises. Selecione a operação *Backfill checked analyses*. Defina o início para y e o término para \*. Clique em Queue para iniciar o processo de backfill.

The screenshot shows the 'Analyses' interface in PI AF. The main table lists 8 analyses, all of which are selected (checked) and have a status of 'OK' (green checkmark). The table columns are: Status, Element, Name, Template, and Backfilling. The 'Backfilling' column shows a green checkmark for the first row (SP8) and is empty for the others. The 'Operations' panel on the right contains several links: 'Enable 8 selected analyses', 'Disable 8 selected analyses', 'Enable automatic recalculation for selected analyses', 'Disable automatic recalculation for selected analyses', and 'Backfill/Recalculate 8 selected analyses'. Below these links are input fields for 'Start' (set to 'Y') and 'End' (set to '\*'). There are two radio buttons for 'What should we do with existing data?': 'Leave existing data and fill in gaps' (selected) and 'Permanently delete existing data and recalculate'. A 'Queue' button is at the bottom of the panel.

✓	Status	Element	Name	Template	Backfilling
✓	OK	f\0 SP8	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	✓
✓	OK	f\0 SP7	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
✓	OK	f\0 SP6	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
✓	OK	f\0 SP5	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
✓	OK	f\0 SP4	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
✓	OK	f\0 SP3	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
✓	OK	f\0 SP2	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	
✓	OK	f\0 SP1	Load Delivery Forecast	Load Delivery Forecast	

Após o backfilling ter terminado, verifique os resultados como segue:

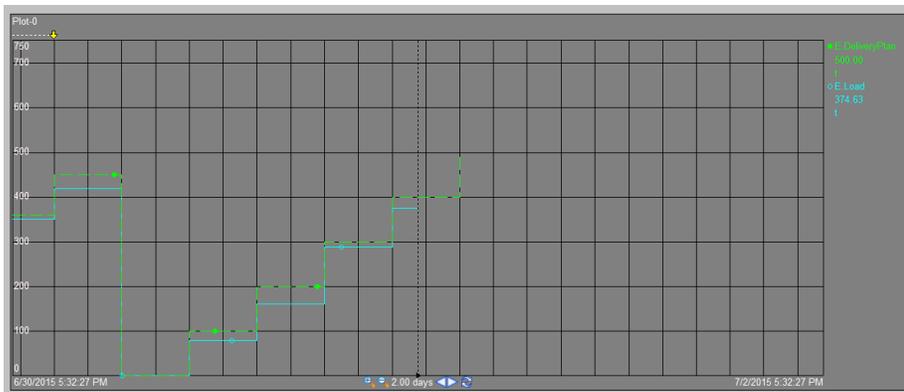
- Abra um dos caminhões em Elements do banco de dados da ABC Mining Company.
- Selecione as linhas com o atributo *Plano de Entrega e Carga* e selecione  Trend no menu com o botão direito do mouse.
- Defina Start Time= *y* e End Time= *\*+4h* e clique no botão  Refresh. Verifique a curva de tendência com os valores de previsão:



**Dica:** para alguns caminhões, a carga real e o valor de dados de plano correspondentes podem ser muito próximos uns dos outros. Você pode ampliar a tendência arrastando um retângulo. Para reverter para o dimensionamento inicial, clique no botão  Refresh.

### 8.4.3 Exibição de atributos com dados históricos e futuros no PI Processbook (opcional)

- Abra o arquivo *ABC Mining Trucks Material Delivery.PDI* (localizado na pasta *class/exercises*) no Processbook.
- No menu *View* do PI Processbook, ative *Element Relative Display* para abrir o painel da janela *Element Relative Display*.
- Clique no botão *Find and Add New Element Contexts* para abrir a caixa de diálogo *Element Search*.
- Selecione o banco de dados do PI AF da *ABC Mining Company* e pesquise por caminhões com o padrão de pesquisa de nomenclatura *SP\**.
- Selecione os oito caminhões *SP1 – SP8* da lista de resultados de pesquisa e clique em *OK*.
- Selecione um dos caminhões. A tendência mostra os dados para um período de 24 horas de volta ao passado até 24 horas para o futuro:



## 9. Comunicando eventos importantes

As notificações, que são um recurso no PI Asset Framework, permitem alertar os usuários em tempo real sobre as condições do sistema que precisam de atenção especial. Podem ser tomadas as ações correspondentes, a fim de ser proativo ou resolver o problema da situação atual. As informações são enviadas por e-mail ou transmitidas por um serviço web.

Os destinatários das notificações ("assinantes") têm a opção de reconhecer as notificações. Caso uma situação que necessite de ação não seja confirmada a tempo, as notificações podem ser enviadas novamente.

Alguns exemplos do uso de notificações são:

- A temperatura está fora do intervalo normal
- O equipamento está desligado
- Os contadores do tempo de execução decorreram indicando que é necessária uma manutenção
- A quantidade de material fornecida está abaixo do nível mínimo crítico

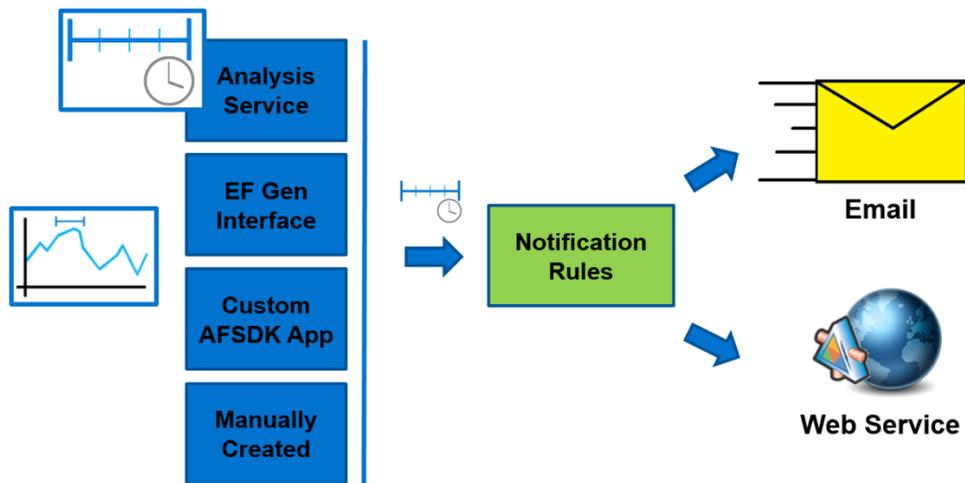
**Nota:** as notificações foram revisadas na versão PI AF 2016 R2. Nas versões anteriores, existia um conceito diferente para as notificações, que agora é chamado de "notificações legadas".

Ao atualizar o PI System para 2016 R2, as notificações legadas existentes podem ser migradas para o novo conceito, usando uma ferramenta de migração dedicada.

### 9.1 Apresentando o Notifications

No PI AF 2016 R2, as notificações são acionadas quando novos event frames são gerados no PI AF. As condições de gatilho são definidas nas regras de notificação.

A geração de event frames pode estar relacionada a origens diferentes. Ela pode ser executada pelo Asset Analytics, pela interface Event Frame Generator (EFGen), por um aplicativo personalizado PI AF SDK ou por uma criação manual.



### 9.1.1 Componentes de notificações



#### PI Notifications Service

O serviço PI Notifications processa event frames definidos no PI AF em tempo real e envia notificações por e-mail e serviço web. O serviço é instalado pelo Kit de instalação do Servidor do PI AF 2016 R2.

#### Guia Notification Rule (PI System Explorer)

As regras de notificação podem ser definidas para elementos individuais ou criadas como template. A interface do usuário para configurar regras de notificação do PI System Explorer está em uma guia dedicada em elementos e templates de elementos:

The screenshot displays the PI System Explorer (Administrator) interface. The left-hand 'Library' pane shows a tree view with 'PIANO Test' expanded, and 'Notification Rule Categories' selected. The main window shows the 'Heat Exchanger' configuration for a 'Notification Rule Template'. The 'Notification Rule Templates' tab is highlighted and circled. The configuration details are as follows:

Name	Criteria
Downtime Alert	Analysis Template = Downtime Monitoring, Root Cause = Unplanned

**Name:** Downtime Alert  
**Description:** alert operators about production machine downtime  
**Categories:** Production

**Trigger**  
 A notification will be triggered when an **event frame** is created that satisfies all of these criteria.  
 Referenced Element Template = Heat Exchanger  
 Analysis Template = Downtime Monitoring    Root Cause = Unplanned  
[View/Edit Trigger](#)

**Subscriptions**  
 There are currently 1 subscribers to this Notification Rule Template.  
[View/Edit Subscriptions](#)  
[Manage Formats](#)

Heat Exchanger Modified: 12/8/2016 9:45:04 AM.

Nota: não existe mais uma entrada para notificações no navegador do PI System Explorer (canto inferior esquerdo).

A definição contém os critérios de gatilho, a adição de assinantes à regra de notificação e a formatação da mensagem para atender às necessidades da organização.

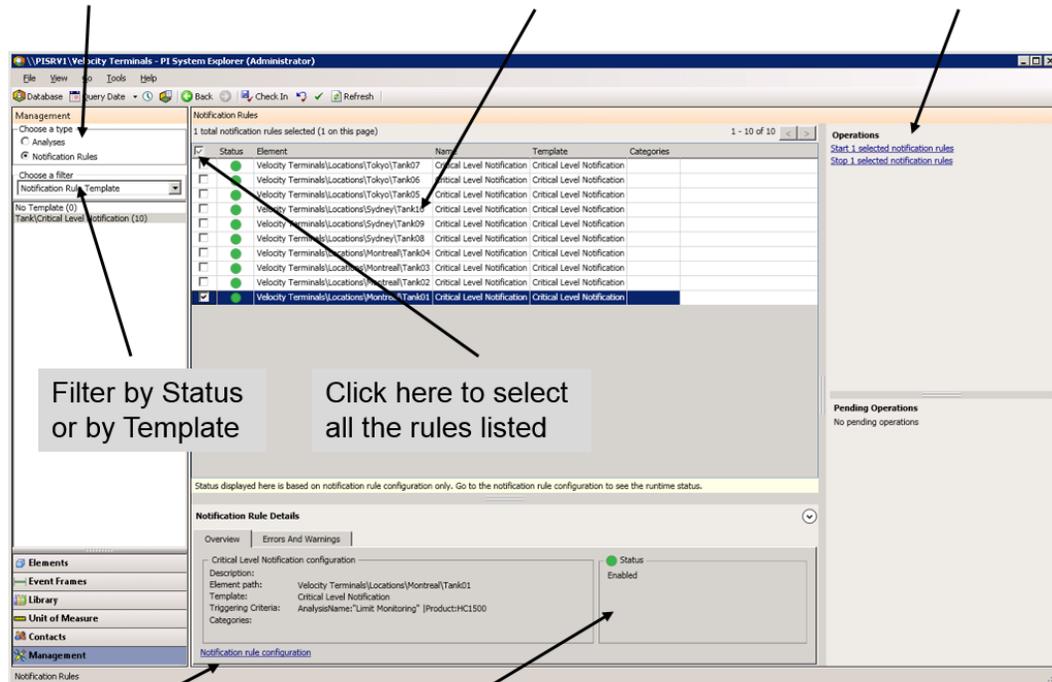
## Plug-in de gerenciamento (PI System Explorer)

- Permite o gerenciamento de análises e regras de notificação no Servidor do PI AF.

Management of your Analyses or your Notification Rules

List of the Rules along with status (enabled, disabled)

Start, Stop, one or multiple rules



Filter by Status or by Template

Click here to select all the rules listed

Shortcut to Element

Status in AF (Enabled, Disabled)

## 9.2 Entregando os eventos

Os *Delivery Channels* do Notifications fornecem o mecanismo pelo qual os alertas são enviados aos assinantes. Com a instalação padrão das Notificações, os seguintes canais de entrega estão disponíveis:

- E-mail

O canal de entrega por e-mail suporta o envio de e-mails com alertas de notificação por meio do SMTP Mail Server.

- Serviço Web

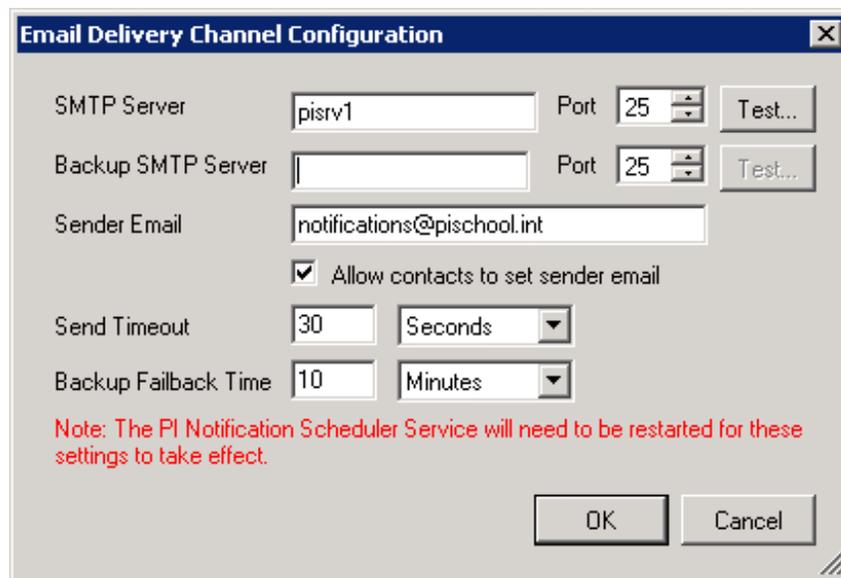
O canal de entrega serviço Web suporta o fornecimento de informações para um serviço Web, pela invocação de um dos seus métodos.

**Nota:** as notificações legadas nas versões anteriores do PI AF também suportavam canais de entrega personalizados e OCS. Eles não são suportados com as novas Notificações no PI AF 2016 R2.

### 9.2.1 Canal de entrega por e-mail

As configurações para o canal de entrega E-mail permitem configurar os servidores SMTP primário e de backup para transmitir os e-mails, bem como os endereços de e-mail "De" para os alertas. O departamento de TI deve indicar quais servidores e portas devem ser utilizados para os servidores SMTP primário e de backup. Quanto ao "E-mail do remetente", este endereço não é validado e, portanto, pode ser definido para qualquer endereço desejado (ou seja, [PINotifications@domain.com](mailto:PINotifications@domain.com)). Na maioria dos casos, a opção *Allow contacts to set sender email* não deve ser ativada.

**Nota:** na instalação da aprendizagem Azure (VLE) use [notifications@pischool.int](mailto:notifications@pischool.int).



The screenshot shows the "Email Delivery Channel Configuration" dialog box. It contains the following fields and options:

- SMTP Server:  Port:  Test...
- Backup SMTP Server:  Port:  Test...
- Sender Email:
- Allow contacts to set sender email
- Send Timeout:
- Backup Failback Time:
- Note: The PI Notification Scheduler Service will need to be restarted for these settings to take effect.
- Buttons: OK, Cancel

Depois que o canal de entrega de e-mail estiver configurado, a maioria dos endereços de e-mail deve ser fornecida pelo Active Directory (AD). Se o AD não incluir todos os endereços de e-mail necessários, será possível criar e-mails adicionais na seção *Contacts* do PSE.

## 9.2.2 Atividade direcionada - configuração e verificação de entrega de e-mail



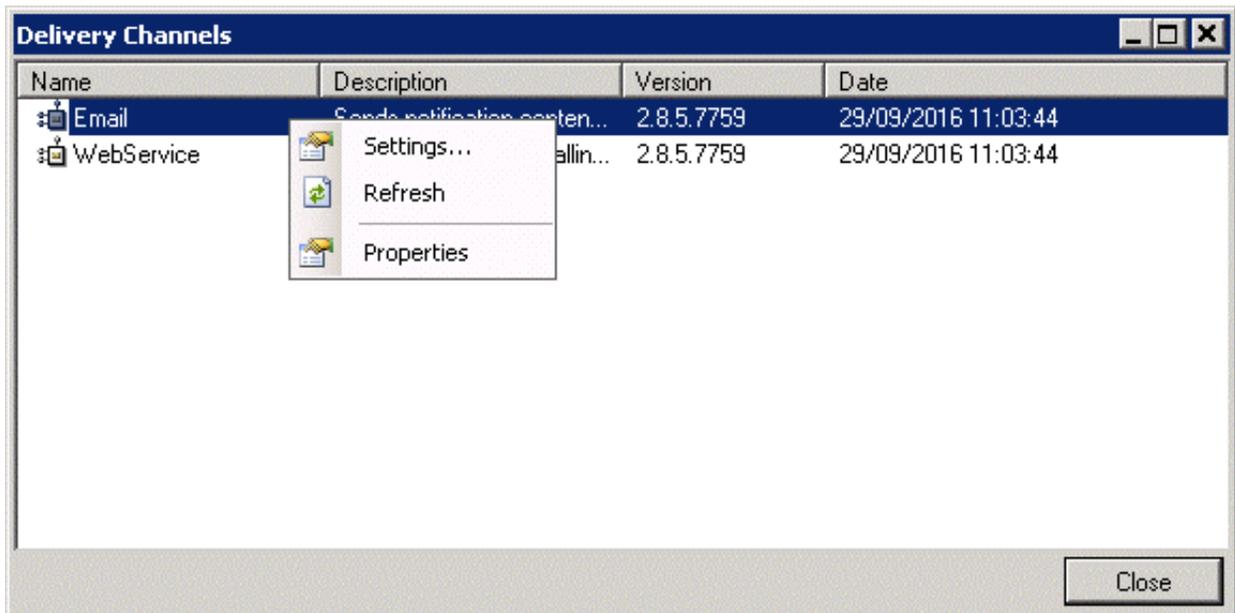
Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos da atividade

- Entender as configurações necessárias para a entrega de e-mail.

### Abordagem

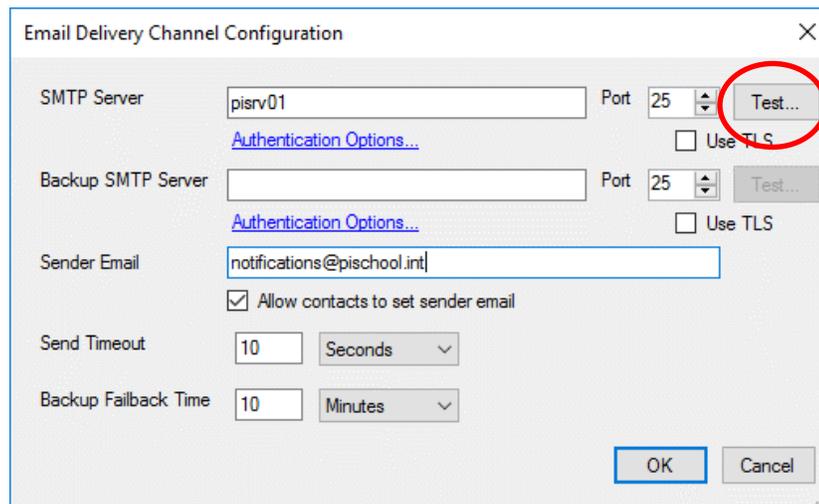
1. No PSE, clique em *Tools > Delivery Channel Plugins* e depois selecione *Settings...* no menu de contexto de plug-in do canal de entrega por e-mail.



2. No caso da configuração de aprendizagem com base no Azure (VLE), um servidor Microsoft Exchange, que é instalado no PISRV1, será usado como servidor de e-mail.

**Nota:** o servidor Exchange no PISRV1 está configurado somente para contas de usuário selecionadas no domínio pischool.int (consulte também o capítulo da configuração de aprendizagem com base no Azure (VLE) nas Soluções de exercício abaixo). Não é possível enviar e-mails para endereços fora do domínio do ambiente de aprendizagem.

3. Clique no botão *Test...* para enviar um e-mail de teste para **student01@pischool.int**.

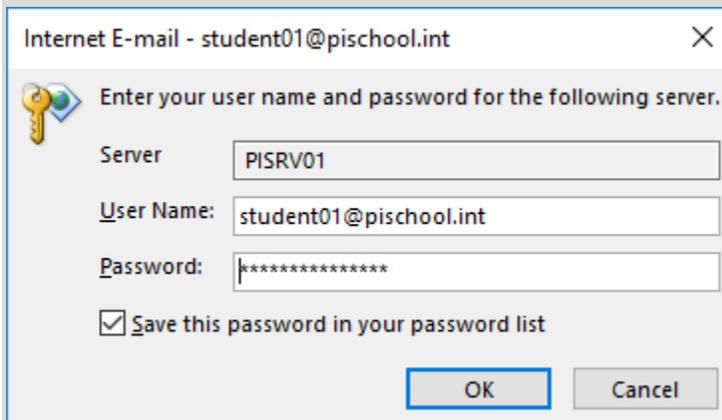


Dialog box titled "Email Delivery Channel Configuration" with the following fields and options:

- SMTP Server: pisrv01
- Port: 25
- Test... (button, circled in red)
- Use TLS:
- Authentication Options... (link)
- Backup SMTP Server: (empty)
- Port: 25
- Test... (button)
- Use TLS:
- Authentication Options... (link)
- Sender Email: notifications@pischool.int
- Allow contacts to set sender email:
- Send Timeout: 10 Seconds
- Backup Failback Time: 10 Minutes
- OK (button)
- Cancel (button)

4. Inicie o Microsoft Office Outlook e verifique se o e-mail de teste foi recebido.

**Note:** Quando o Outlook é iniciada a primeira vez, será exibida uma janela para inserir a senha para student01, student02 e student03. Insira a senha (a mesma para as três contas), selecione a opção para salvar a senha e clique em OK.



Dialog box titled "Internet E-mail - student01@pischool.int" with the following fields and options:

- Enter your user name and password for the following server.
- Server: PISRV01
- User Name: student01@pischool.int
- Password: (masked with asterisks)
- Save this password in your password list:
- OK (button)
- Cancel (button)

### 9.2.3 Canal de entrega por serviço web

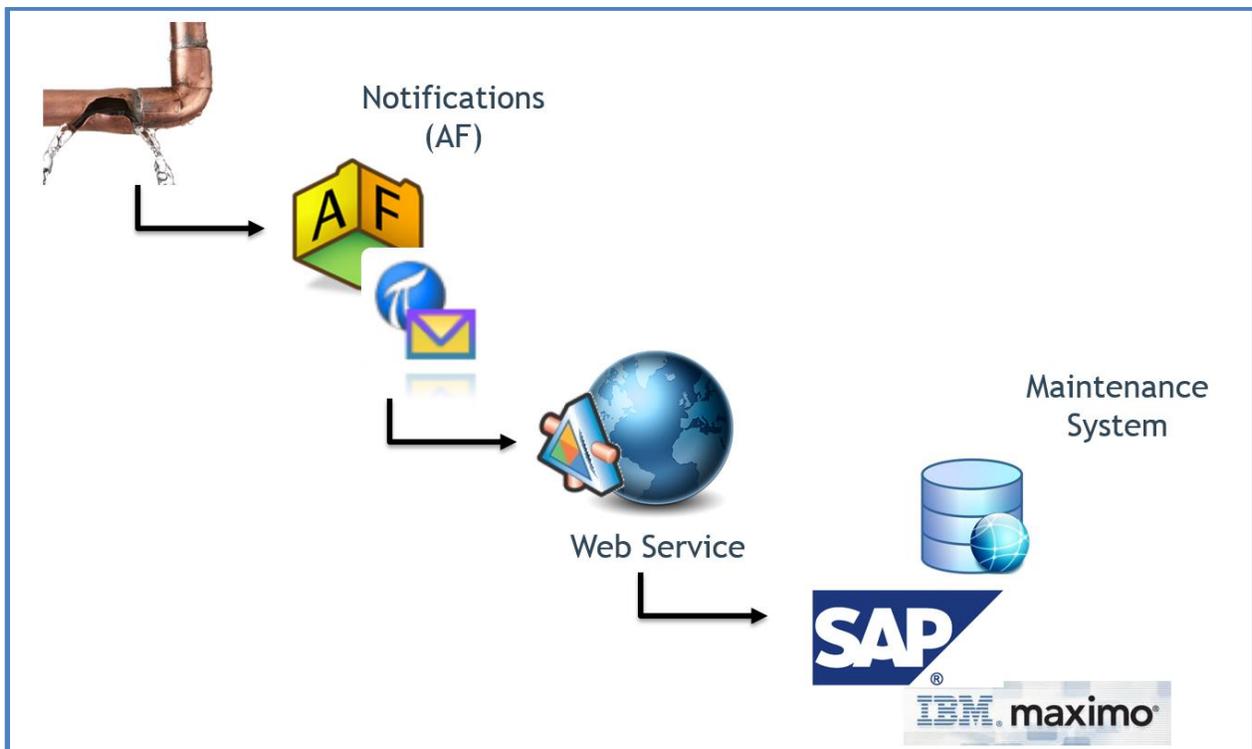
O canal de entrega serviço Web permite que o Notifications entre em contato e forneça informações para um serviço Web, pela invocação de um dos seus métodos. Para utilizar este canal de entrega, um serviço Web deve, portanto, estar disponível em um servidor Web.

#### Sobre os serviços Web

Um serviço Web é um método de comunicação entre dois dispositivos eletrônicos pela Web. Na maioria dos casos, trata-se de um serviço hospedado em um servidor Web que fornece métodos para seus clientes. Esses métodos geralmente aguardam informações recebidas de uma extremidade e analisam os dados, para finalmente retornar os dados para o mesmo cliente ou transmitir essas informações para outro.

Existem muitos serviços Web disponíveis no mercado, e muitos ambientes de desenvolvimento oferecem templates e outras ferramentas para desenvolver serviços Web personalizados.

Exemplo: um serviço web personalizado poderia processar as informações recebidas e gerar ordens de trabalho correspondentes em um Sistema de manutenção cliente:



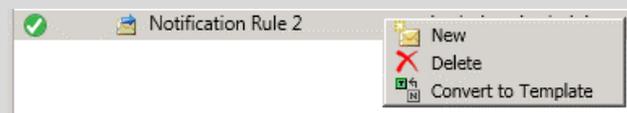
### 9.3 Configurando as notificações

Configurar uma regra de notificação inclui especificação de critérios de gatilho, adição de assinantes à regra de notificação e formatação da mensagem para atender às necessidades da organização.

1. Selecione um elemento ou um template de elemento no qual a regra de notificação será criada
2. Crie uma nova regra de notificação:
  - a. Defina as condições do gatilho de notificação
  - b. Adicione os assinantes
  - c. Formate a mensagem de notificação
3. Teste a notificação

The screenshot shows the 'Tank' software interface for configuring a notification rule. The 'General' section includes fields for Name (Critical Level Notification), Description, and Categories. The 'Trigger' section includes fields for Referenced Element Template (Tank), Analysis Template (Limit Monitoring), and Product (HC1500). The 'Subscriptions' section indicates there are currently 2 subscribers and provides links for 'View/Edit Subscriptions' and 'Manage Formats'. Blue arrows and text annotations highlight key areas: 'Which conditions will trigger the notification?' points to the Trigger section, 'who will receive the notification?' points to the Subscriptions section, and 'what information is included in the notification message?' points to the Manage Formats link.

**Nota:** se você criou uma regra de notificação para um elemento individual, pode estender o escopo ao template do elemento correspondente usando a função *Convert to Template*.



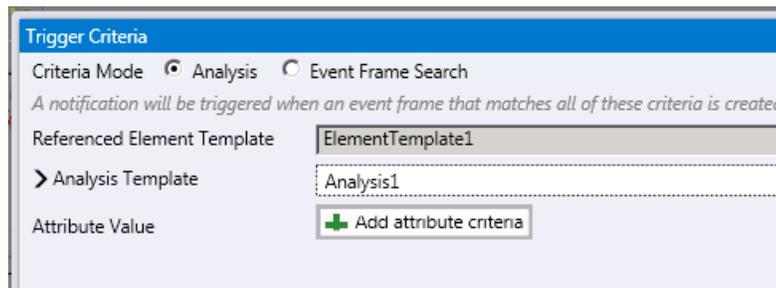
### 9.3.1 Condições de gatilho

As regras de notificação definem os critérios que identificam qual geração de event frame iniciará a notificação.

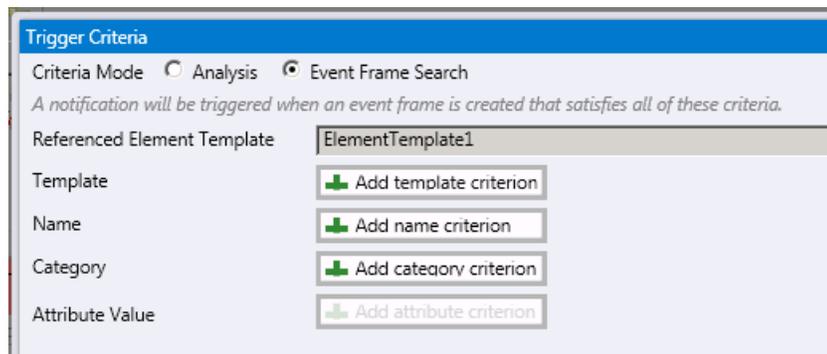
Existem dois modos possíveis de critério de gatilho para as regras de notificação:

- Análise
- Pesquisa de event frames

Use o modo *Analysis* para acionar uma regra de notificação em event frames gerados por uma análise particular.



Use *Event Frame Search* para acionar uma regra de notificação com base no nome, template e categoria do event frame. No modo de *Event Frame Search*, é possível selecionar um template de event frame configurado pela lista suspensa e configurar o nome e a categoria dos event frames que dispararão suas notificações. O nome pode conter caracteres coringas que dão suporte a pesquisa de event frame.



Para os dois modos é possível acrescentar critérios de gatilho adicionais usando valores do atributo do event frame. Critérios podem ser especificados para qualquer atributo do template do event frame, que é especificado no critério de gatilho da regra de notificação. Por exemplo, se o template do event frame define um evento como "tempo de inatividade" mas você deseja um e-mail sobre tempo de inatividade "não programado", é possível configurar uma condição de valor do atributo, em que um atributo de "código de motivo" no template do event frame de "tempo de inatividade" tenha um valor indicando o tempo de inatividade "não programado".

Trigger Criteria	
Criteria Mode	<input checked="" type="radio"/> Analysis <input type="radio"/> Event Frame Search
<i>A notification will be triggered when an event frame that matches all of these criteria is created by the selected analysis.</i>	
Referenced Element Template	ElementTemplate1
> Analysis Template	Downtime Monitoring
Attribute Value	Root Cause <input type="text"/> Equal <input type="text"/> Unplanned <input type="text"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="X"/>

**Nota:** muito frequentemente no local de trabalho, a medida do sucesso é feita em relação à maneira como muitas coisas são produzidas. Para o Notifications, quanto mais alertas forem produzidos, na maioria das vezes, menos bem-sucedido o uso do Notifications se torna. Se alertas demasiados forem fornecidos a um destinatário, ele provavelmente não poderá fornecer a cada um deles a atenção ou a resposta adequada. Isso tornará a implementação inútil, já que todos os alertas se tornarão um ruído para os destinatários.

### 9.3.2 Atividade direcionada - Acionando os alertas



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Criar uma análise para a geração de event frame e uma regra de notificação correspondente nela.
- Definir as condições do gatilho de notificação.
- Adicionar um assinante que receberá a notificação.

#### Descrição do problema

Nós configuraremos uma notificação para os tanques da Velocity Terminals. Essa notificação informará sempre que os níveis dos tanques estiverem fora dos níveis operacionais desejados (muito baixo ou muito alto). A notificação é necessária apenas para os tanques contendo HC1500, porque quantidades inadequadas deste produto estão causando problemas. Se o tanque estiver quase vazio, o revestimento interno pode ser corroído e precisará de tratamento. Se o tanque estiver quase cheio, existe um risco de que o material seja derramado e cause dano ambiental, o que é ainda mais grave.

Esse e-mail alertando sobre a violação do limite deve incluir o valor do nível e também o valor da temperatura, porque estas informações são necessárias para avaliar a condição do líquido no tanque.

No template Tank Element, nós criaremos uma análise para criar event frames sempre que o nível estiver fora dos limites. As regras de notificação serão criadas para acionar notificações sempre que novos eventos ocorrerem e o material for o HC1500.

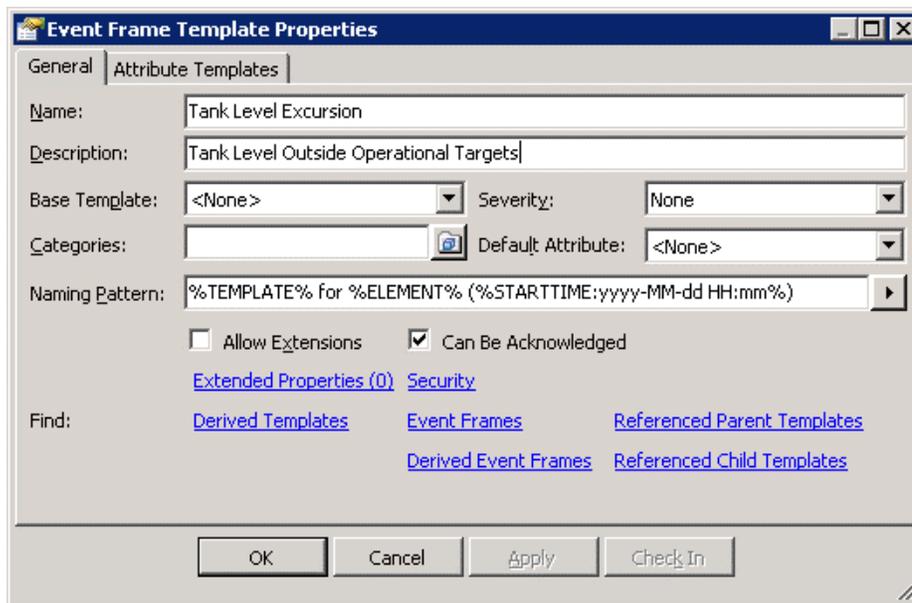
## Abordagem

### Template de event frame

1. Abra o banco de dados Velocity Terminals no PSE, selecione Library no navegador e selecione *New Template* em Event Frame Templates.
2. Para o nome, insira **Violação do Nível do Tanque**
3. Para a descrição, insira **Nível do Tanque fora dos Alvos Operacionais**
4. Para o padrão de nomenclatura, insira

**%TEMPLATE% for %ELEMENT% (%STARTTIME:yyyy-MM-dd HH:mm%)**

Depois que um event frame for criado, como serão os nomes dos event frames?



5. Marque a opção *Can Be Acknowledged*
6. Clique em OK

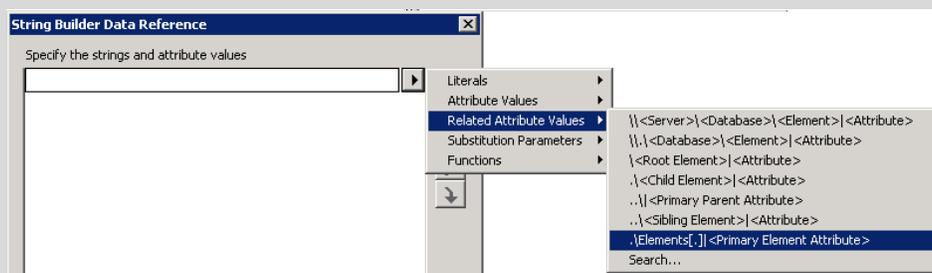
## Templates de atributo do event frame

7. Selecione a guia Attributes Templates. Clique em New Attribute Template.
8. Adicione atributos para **Nível**, **Temperatura**, **Produto** e **Violação do Nível**

Nome do atributo	Conf. Item	UDM	Dados Referência	Value Tipo	Configurações
Nível (Level)	Não	percentual	Tag do PI	Double	.\Elements[.]]%Attribute%; TimeRangeMethod=StartTime
Violação do Nível	Sim	<none>	<none>	String	
Produto	Não	<none>	String Builder	String	.\Elements[.]]%Attribute%;
Temperatura	Não	Graus Celsius	Tag do PI	Double	.\Elements[.]]%Attribute%; TimeRangeMethod=StartTime

**Dica 1:** depois de inserir o atributo **Nível**, você pode usar a função Copiar e Colar para criar outro atributo da tag do PI, que pode usar para editar e criar um para **Temperatura**

**Dica 2:** você pode inserir a configuração do atributo **Produto** manualmente. Opcionalmente, selecione um valor de atributo do menu e edite conforme a necessidade. Verifique se a configuração corresponde exatamente às informações acima.



O atributo **Violação do Nível** será usado para mostrar se o limite máximo ou mínimo foi violado. A configuração do valor desse atributo será definida depois ao configurar a análise para a geração dos event frames correspondentes.

9. Faça check-in.

## Análises para a geração de event frame quando os limites são violados

10. Selecione Tank em Element Templates
11. Selecione a guia Analysis Templates e clique no link azul *Create a New Analysis Template*.
12. Para o nome, insira *Monitoramento do Limite*
13. Selecione o tipo de análise *Event Frame Generation*
14. Para o elemento de exemplo, selecione um dos tanques (ex. **Tank01**).
15. Para *Event Frame template*, selecione **Violação do Nível do Tanque**:

The screenshot shows the 'Tank' configuration window in PI AF, specifically the 'Analysis Templates' tab. The window has a green header and several tabs: 'General', 'Attribute Templates', 'Ports', 'Analysis Templates', and 'Notification Rule Templates'. The 'Analysis Templates' tab is active. On the left, there is a tree view with 'Limit Monitoring' selected. On the right, the configuration fields are: 'Name: Limit Monitoring', 'Description: ', 'Categories: ', 'Analysis Type:  Expression  Rollup  Event Frame Generation  SQC', and a checked checkbox 'Start analyses when created from template'. Below the checkbox is a link: 'Create a new notification rule template for Limit Monitoring'. At the bottom, there is an 'Example Element' field with the value 'Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank01' and an 'Event Frame Template' dropdown menu with 'Tank Level Excursion' selected.

16. Renomeie *Start Trigger 1* como **Muito Alto**. Insira a expressão:  
'Nível' > 'Nível|HiHi'

Defina a severidade como Critical.

17. Adicione um novo gatilho inicial, defina o nome como **Too Low**. Insira a expressão:  
'Nível' < 'Nível|LoLo'

Defina a severidade como Major.

18. Sempre que o nível for alterado, queremos verificar se algum limite foi violado. Portanto, defina *Event-Triggered* para Scheduling.

**Nota:** Scheduling define a frequência com que os gatilhos serão avaliados. Se essa opção for acionada pelo evento, os gatilhos serão avaliados sempre que houver uma mudança nos atributos nas expressões de gatilho. Geralmente, é como as análises são executadas se os atributos forem referências de dados da tag do PI. Use Periodic caso o atributo seja de outra referência de dados (ex. Table Lookup).

Event Frame Template: Tank Level Excursion

Add... Evaluate

Name	Expression	True for	Severity
Start triggers			
Too High	'Level' > 'Level HiHi'	Set (optional)	Critical
Too Low	'Level' < 'Level LoLo'	Set (optional)	Major

Advanced Event Frame Settings...

Multiple start triggers are configured. Child event frames will be generated when the trigger changes. See documentation for more details.

Scheduling:  Event-Triggered  Periodic

Trigger on: Any Input

19. Clique em *Advanced Event Frame Settings...* Selecione *Save Trigger name to event frame attribute*. Clique em *Map Attribute* e selecione o atributo **Violação do Nível**. Clique em OK.

Advanced Event Frame Settings

Generate child root cause event frame before parent event frame starts

Duration: 5 Minutes

Name: Root Cause

Category:

Trigger Settings

Save start trigger name to event frame attribute

Level Excursion

Save

New Attribute Template

Level

Level Excursion

Product

Temperature

OK Cancel

**Nota:** o aviso

"The selected attribute template will be converted to a Configuration Item and any existing configuration of the attribute template will be lost."

pode ser ignorado.

20. Faça check-in.

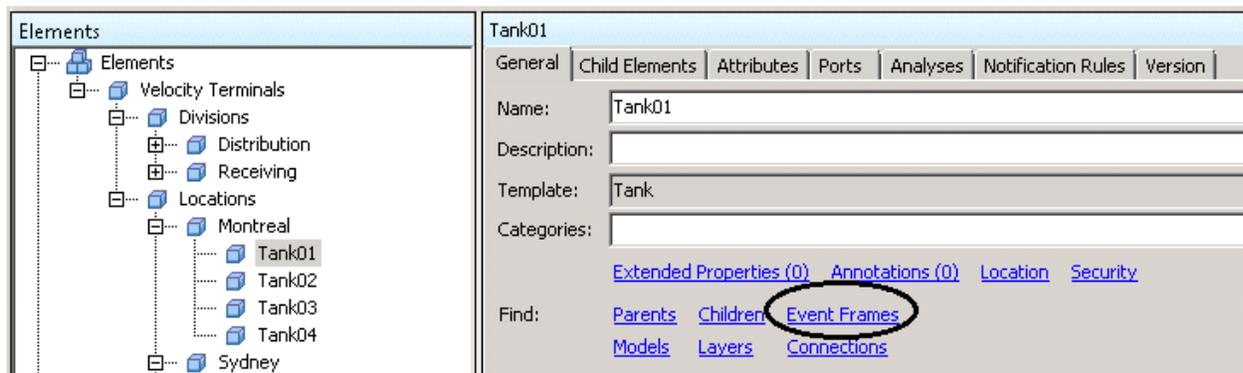
## Simulação de nível acima do limite

Nota: a simulação para o nível do Tank01 desloca o valor a cada 10 minutos com uma violação do limite mínimo e máximo. Você pode aguardar um tempo para que o valor necessário ocorra automaticamente ou pode forçá-lo com uma entrada manual. Observe que a entrada manual pode ser substituída por um novo valor da interface muito anterior ao início do event frame

21. Selecione Elements – Velocity Terminals - Locations - Montreal - Tank01
22. Selecione **Nível** Attribute – Settings
23. Desmarque Read-Only.
24. Selecione o atributo **Produto** e mude-o para HC1500 (precisaremos dele posteriormente).
25. Faça check-in.
26. Insira **98** em Value para o atributo **Nível**

## Verificar a geração de event frames quando os limites são violados

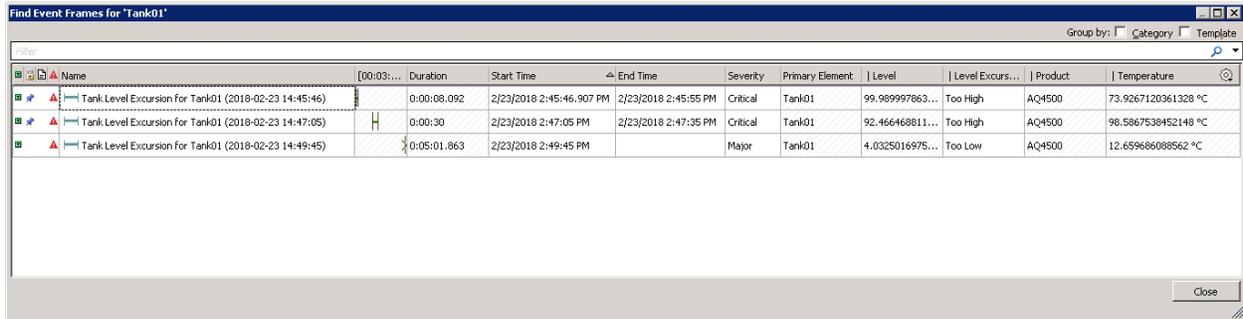
27. Selecione Elements no painel de navegação, vá para Tank01 e selecione o elemento.
28. Clique no link azul [Event Frames](#) na guia General.



**Dica:** você deve ter um event frame para Tank01. Se não existir um event frame, pode ser que o tanque já estivesse fora dos limites. Insira um valor novamente.

29. Clique no ícone de Roda  na linha de cabeçalho dos resultados.

Clique em Select Attributes. Clique no ícone  para adicionar os quatro (4) atributos do template do event frame **Violação do Nível do Tanque**. Clique em OK. A lista será estendida pelos quatro atributos selecionados. Clique em OK.

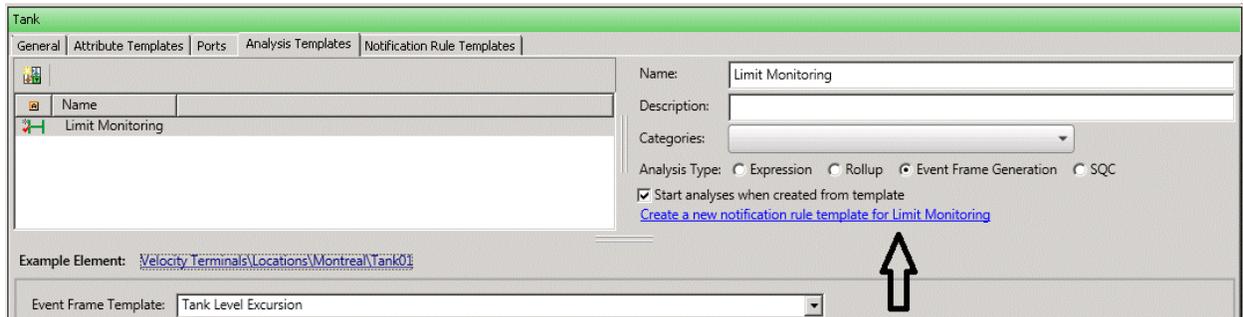


Name	Duration	Start Time	End Time	Severity	Primary Element	Level	Level Excurs...	Product	Temperature
Tank Level Excursion for Tank01 (2018-02-23 14:45:46)	0:00:08.092	2/23/2018 2:45:46.907 PM	2/23/2018 2:45:55 PM	Critical	Tank01	99.989997863...	Too High	AQ4500	73.9267120361328 °C
Tank Level Excursion for Tank01 (2018-02-23 14:47:05)	0:00:30	2/23/2018 2:47:05 PM	2/23/2018 2:47:35 PM	Critical	Tank01	92.466468811...	Too High	AQ4500	98.5867538452148 °C
Tank Level Excursion for Tank01 (2018-02-23 14:49:45)	0:05:01.863	2/23/2018 2:49:45 PM		Major	Tank01	4.0325016975...	Too Low	AQ4500	12.659686088562 °C

## Criar uma regra de notificação

30. Selecione Tank em Element Templates. Selecione a guia *Analysis Templates*, selecione a análise **Monitoramento do Limite**.

31. Clique no link azul para criar um novo template de regra de notificação



General | Attribute Templates | Ports | Analysis Templates | Notification Rule Templates

Name: Limit Monitoring

Description:

Categories:

Analysis Type:  Expression  Rollup  Event Frame Generation  SQC

Start analyses when created from template

[Create a new notification rule template for Limit Monitoring](#)

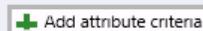
Example Element: [Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank01](#)

Event Frame Template: Tank Level Excursion

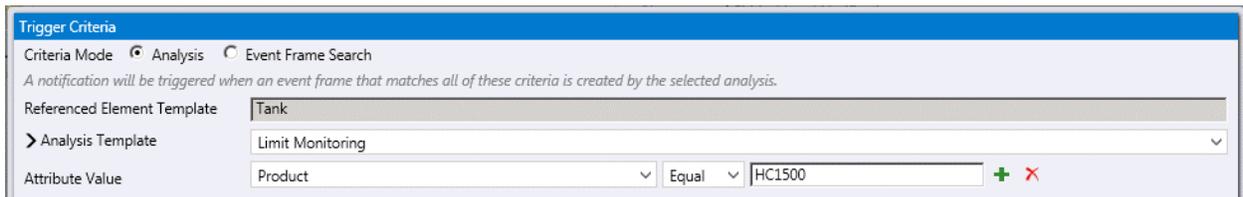
32. Na guia Notification rule templates, altere o nome para **Notificação de Nível Crítico**

33. Na seção *Trigger* selecione o link azul [View/Edit Trigger](#).

34. Selecione o link para adicionar critérios de atributo



35. Adicione Produto Equal **HC1500**. Clique em OK.



Trigger Criteria

Criteria Mode:  Analysis  Event Frame Search

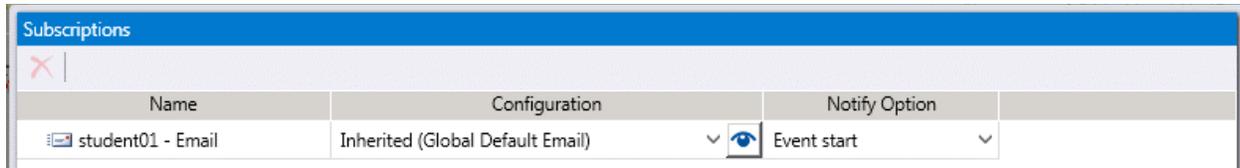
A notification will be triggered when an event frame that matches all of these criteria is created by the selected analysis.

Referenced Element Template: Tank

Analysis Template: Limit Monitoring

Attribute Value: Product Equal HC1500

36. Na seção *Subscriptions* selecione o link azul [View/Edit Subscriptions](#).
37. Expanda student01, para que o e-mail apareça e arraste-o para a seção *Subscriptions*. Clique em OK. Faça check-in.



Name	Configuration	Notify Option
student01 - Email	Inherited (Global Default Email)	Event start

38. Inicie o Outlook para student01.
39. Mude o valor para o atributo **Nível** de Tank01 para 99 e verifique se você recebeu o e-mail.

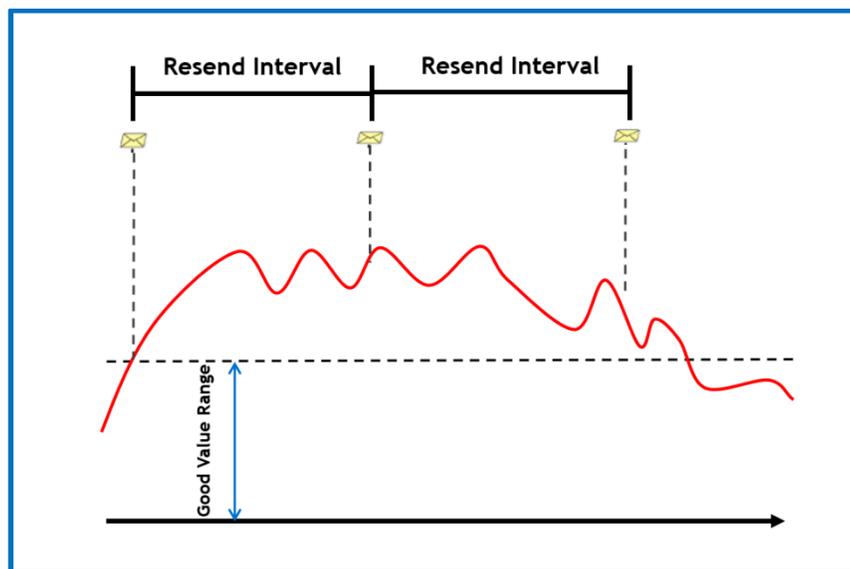
### 9.3.3 Opções de critérios de gatilho

Quando os critérios de gatilho são definidos, as seguintes opções podem ser escolhidas:

Options	
Resend Interval: <input type="text" value="0"/> Seconds	Choose when to be notified if child event frames are created for multiple trigger conditions
Non-repetition Interval: <input type="text" value="0"/> Seconds	
<input checked="" type="checkbox"/> Event Frame can be acknowledged	
	<input checked="" type="radio"/> When the severity is higher than any previously true trigger condition
	<input type="radio"/> When the severity is higher than the previous true trigger condition
	<input type="radio"/> When any trigger condition is true

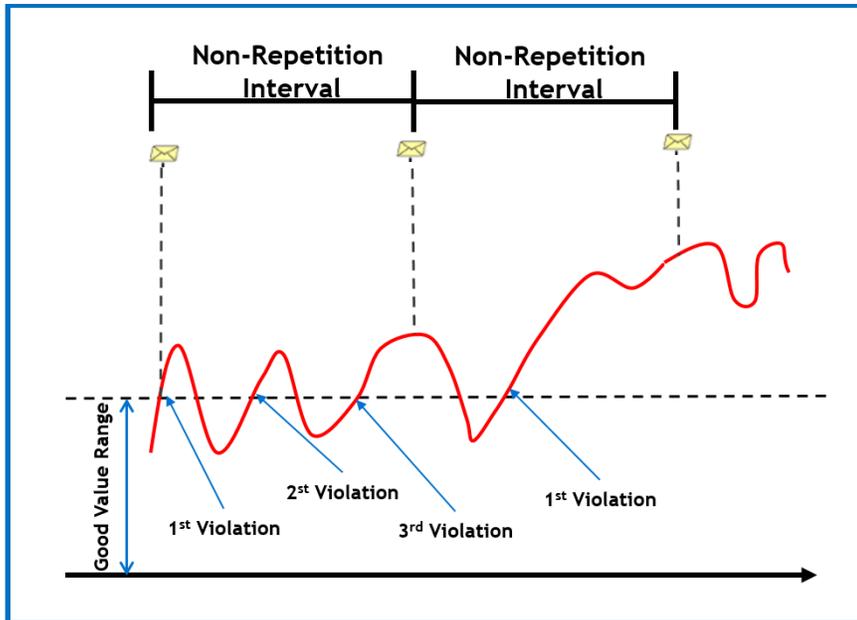
#### Resend Interval

O intervalo após o qual o serviço PI Notifications enviará alertas adicionais até que o event frame com a regra de notificação seja reconhecida ou fechada.



## Non-Repetition Interval

O intervalo durante o qual o serviço PI Notifications não enviará alertas semelhantes associados à mesma regra de notificação.



## Event Frame Can be acknowledged

Opção para acionar o event frame a ser reconhecido; o template do event frame também é modificado adequadamente. Essa opção é selecionada automaticamente se o template do event frame foi configurado para reconhecimento

## Opção de severidade

Essa opção aplica-se apenas às análises de geração de event frame. Se você configurou vários acionadores de início para a análise, pode escolher ser notificado das seguintes maneiras:

- Quando a severidade do gatilho atual for mais alta do que a severidade de qualquer gatilho encontrada até agora.
- Quando a severidade do gatilho atual for mais alta que a do gatilho anterior.
- Sempre que uma condição de gatilho for verdadeira, independentemente de sua severidade em relação a outros gatilhos anteriores.

Choose when to be notified if child event frames are created for multiple trigger conditions

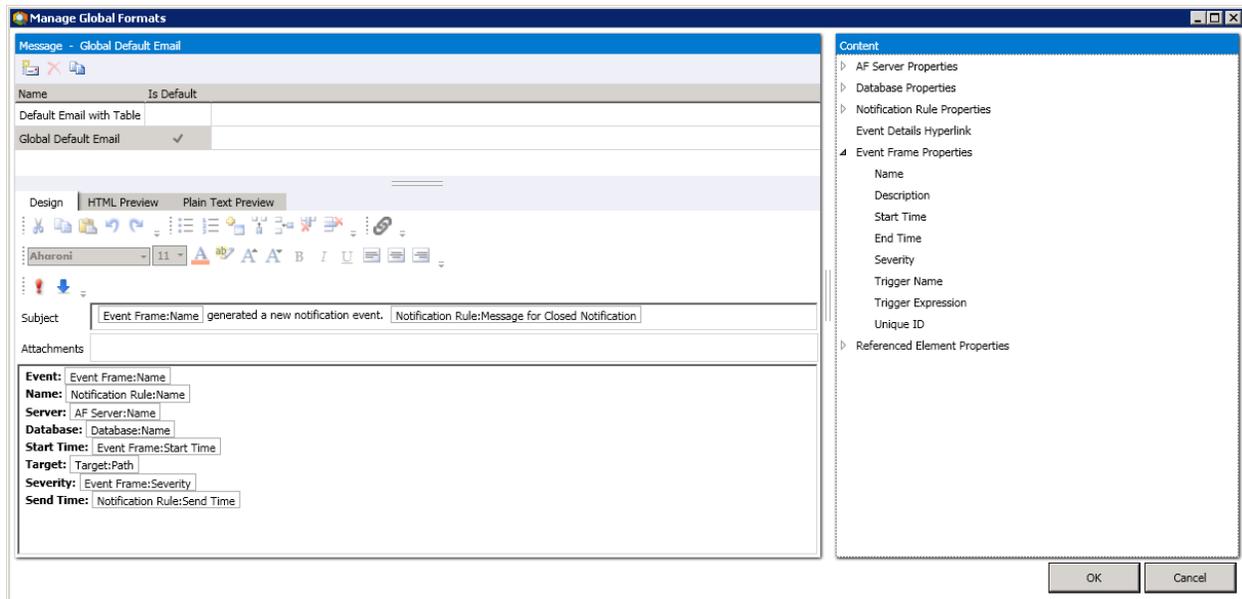
- When the severity is higher than any previously true trigger condition
- When the severity is higher than the previous true trigger condition
- When any trigger condition is true

## 9.4 Como formatar as informações de envio

O software Notifications inclui uma ferramenta de formatação completa, que permite definir a formatação e as informações que são incluídas em alertas de e-mail.

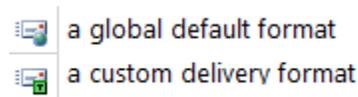
### Formatos globais padrão

O sistema fornece um formato global que é usado como o formato padrão. Você pode editar ou alterar o nome do formato global, mas não pode excluí-lo. Podem ser adicionados formatos adicionais. Para acessar os formatos padrão globais, navegue até *Tools -> Global Formats*.



### Formatos de entrega personalizados

Para editar ou adicionar formatos de entrega personalizados para uma determinada regra de notificação, selecione o link azul [Message Formats](#). Os formatos podem ser diferenciados pelos seus ícones correspondentes:



### 9.4.1 Atividade direcionada - formatação de mensagens



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Preparar templates de formatação de mensagens para a entrega de mensagem por e-mail.

#### Abordagem

1. No PSE, navegue até *Tools > Global Format*.
2. Selecione a linha com *Global Default Email* (a cor muda para azul claro) e clique no ícone Duplicate  acima. Renomeie o novo formato como "E-mail padrão com tabela".

#### Sobre a formatação de mensagens

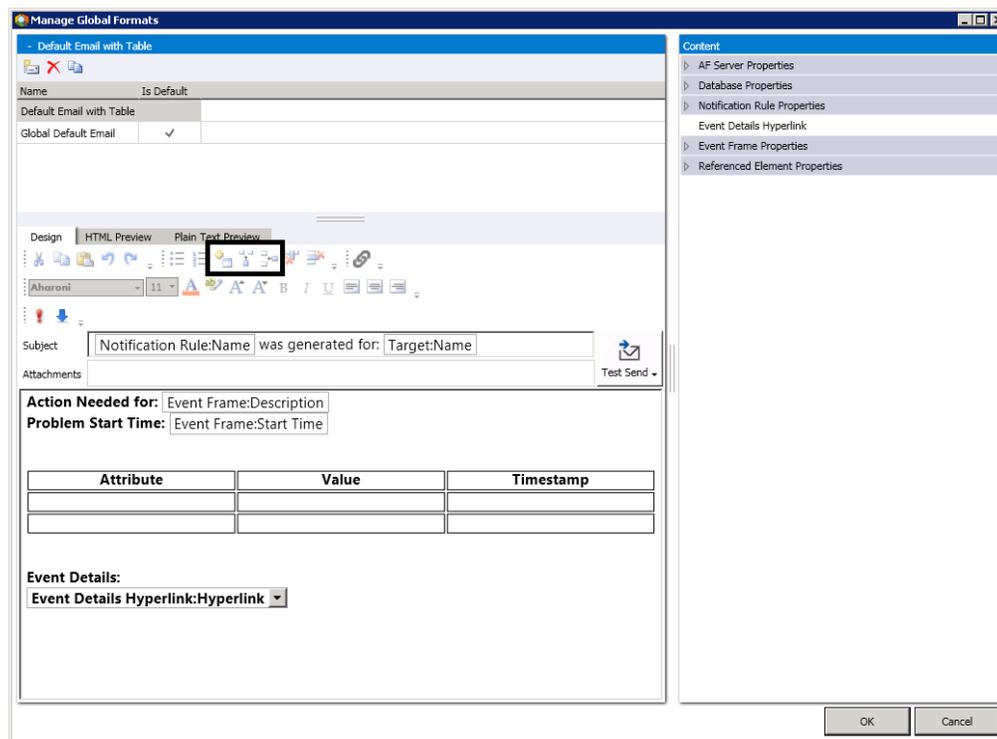
A janela *Formats* possui uma seção *Content* do lado direito para adicionar mais conteúdo à mensagem. Nesse painel de conteúdo, basta arrastar e soltar ou clicar duas vezes no conteúdo desejado para adicioná-lo à mensagem. Apenas um conteúdo genérico pode ser adicionado dentro da seção *Global Formats*. Um conteúdo específico pode ser adicionado durante a configuração da guia *Message* de uma regra de notificação de um template de regra de notificação.

3. Selecione o formato e-mail padrão com tabela e modifique a formatação, para que uma tabela esteja disponível para organizar as informações relacionadas à notificação. (Consulte a figura abaixo)

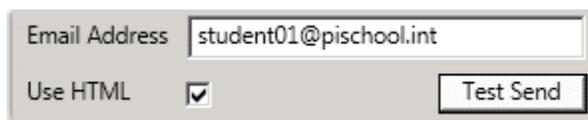
Para adicionar uma tabela, use os controles destacados na captura de tela acima. Ao adicionar o hiperlink, selecione a opção *send the link as text*:



nós poderemos usar o link e abrir um display relacionado no PI Vision. Se quiséssemos enviar o e-mail para alguém fora da organização sem acesso ao PI Vision, poderíamos selecionar a opção *send a screenshot*, para que as informações do evento fossem enviadas como uma captura de tela.



4. Clique no botão  para realizar um teste de envio. Para o endereço de e-mail, digite `student01@pischool.int`:



5. Clique em OK.

### 9.4.2 Atividade direcionada - configurando as mensagens de notificação de excursão do nível do tanque



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Compor mensagens de notificação dos templates de formatos de mensagens.

#### Abordagem

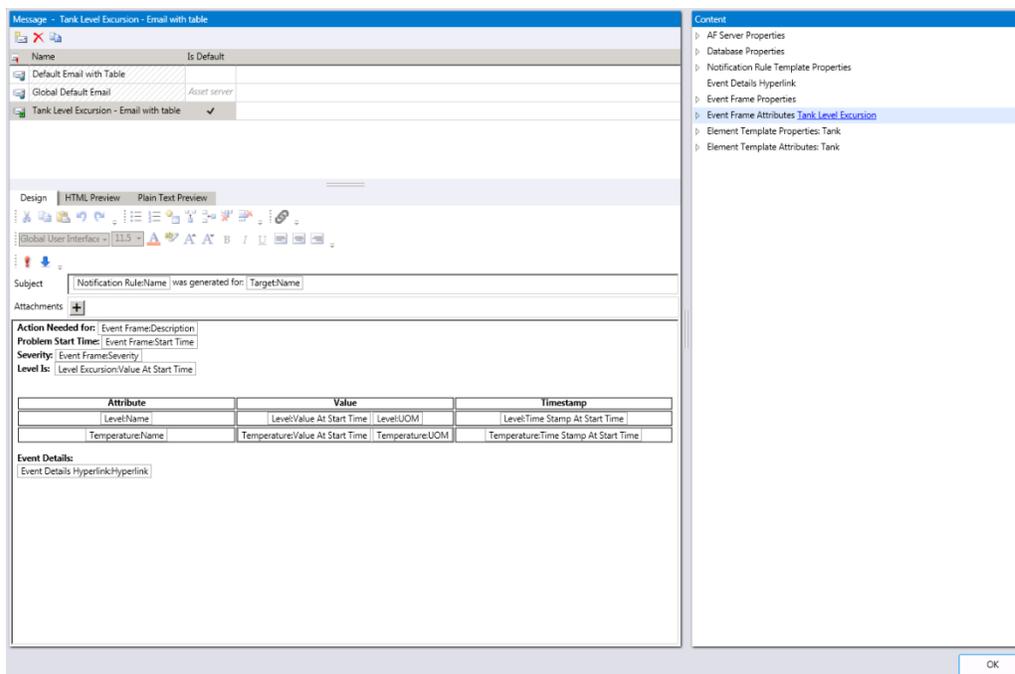
Queremos definir um formato específico para os e-mails alertando as violações de limite para enviar aos nossos destinatários. O formato da mensagem inclui uma tabela com os valores do nível e da temperatura. A mensagem também deve fornecer um link para o PI Vision, permitindo um reconhecimento, assim como um display para o horário depois do limite ser violado.

1. Selecione Tank em Library -> Element Templates, abra a guia *Notification Rule Templates*.

#### Excursão do nível de tanque – E-mail com tabela

2. Clique no link azul *Manage Formats* em *Subscriptions* Selecione a linha com **E-mail padrão com Tabela** (a cor muda para azul claro) e clique no ícone

Duplicate  acima. Renomeie o formato duplicado para **Violação do Nível do Tanque – E-mail com Tabela**.



- Adicione as informações adequadas à tabela, arrastando e soltando ou clicando duas vezes nas informações do painel *Content* do lado direito. A segunda linha da tabela deve incluir as informações do nível, enquanto a terceira linha deve incluir as informações da temperatura. Quando concluir, clique em OK

<b>Action Needed for:</b>	Event Frame:Description
<b>Problem Start Time:</b>	Event Frame:Start Time
<b>Severity:</b>	Event Frame:Severity
<b>Level Is:</b>	Level Excursion:Value At Start Time

Attribute	Value		Timestamp
Level:Name	Level:Value At Start Time	Level:UOM	Level:Time Stamp At Start Time
Temperature:Name	Temperature:Value At Start Time	Temperature:UOM	Temperature:Time Stamp At Start Time

**Event Details:**

Event Details Hyperlink:Hyperlink

- Na seção Subscriptions na guia Notification Rule, clique no link azul [View/Edit Subscriptions](#).
- Na linha de student01, selecione **Violação do Nível do Tanque – E-mail com Tabela** no menu Configuration. Clique em OK. Faça check-in.
- Verifique no Outlook se os novos e-mails de notificação têm o novo formato solicitado.

## 9.5 Reconhecendo notificações

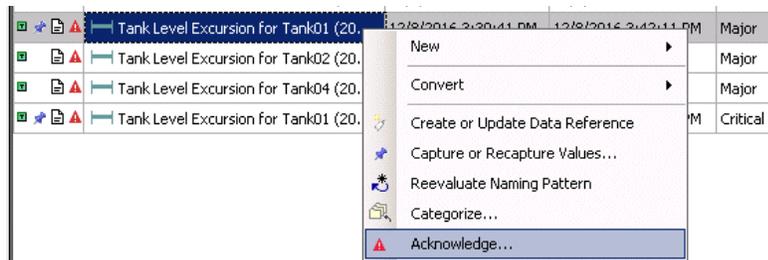
Os reconhecimentos de notificação podem ser usados para confirmar que notificações importantes foram lidas e estão sendo corrigidas.

**Nota:** um pré-requisito do recurso de reconhecimento é que a configuração *Can be Acknowledged* no template do event frame tenha sido marcada.

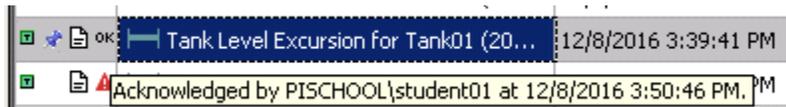
### Formas de reconhecimento

O reconhecimento pode ser feito de duas formas:

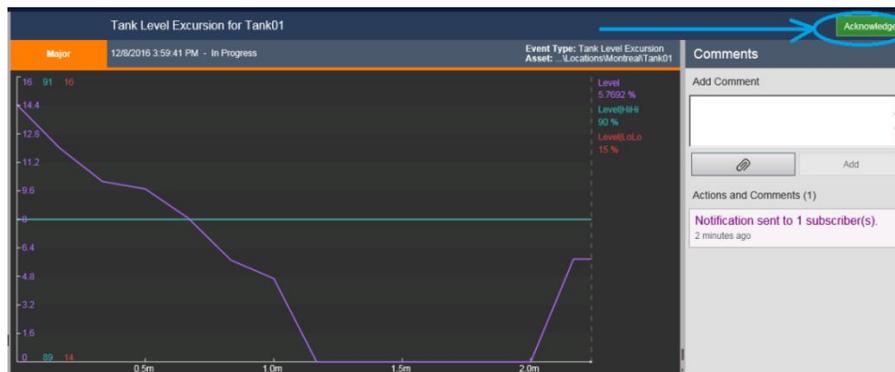
- Exiba o evento no PI System Explorer (resultado de pesquisa do event frame). Selecione a função do menu de contexto *Acknowledge...*



Depois do reconhecimento, o ponto de exclamação vermelho **!** muda para **OK**. Quando você passa o mouse sobre OK, você obtém informações sobre por quem e quando o reconhecimento foi realizado.



- Abra display dos detalhes do evento correspondente no PI Vision. Clique no link *Acknowledgement* para o event frame. Para exibir os detalhes correspondentes do evento, siga os links *Event Details* no e-mail de notificação ou use as opções de pesquisa de eventos do PI Vision.



### 9.5.1 Atividade direcionada - comentando e reconhecendo eventos



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

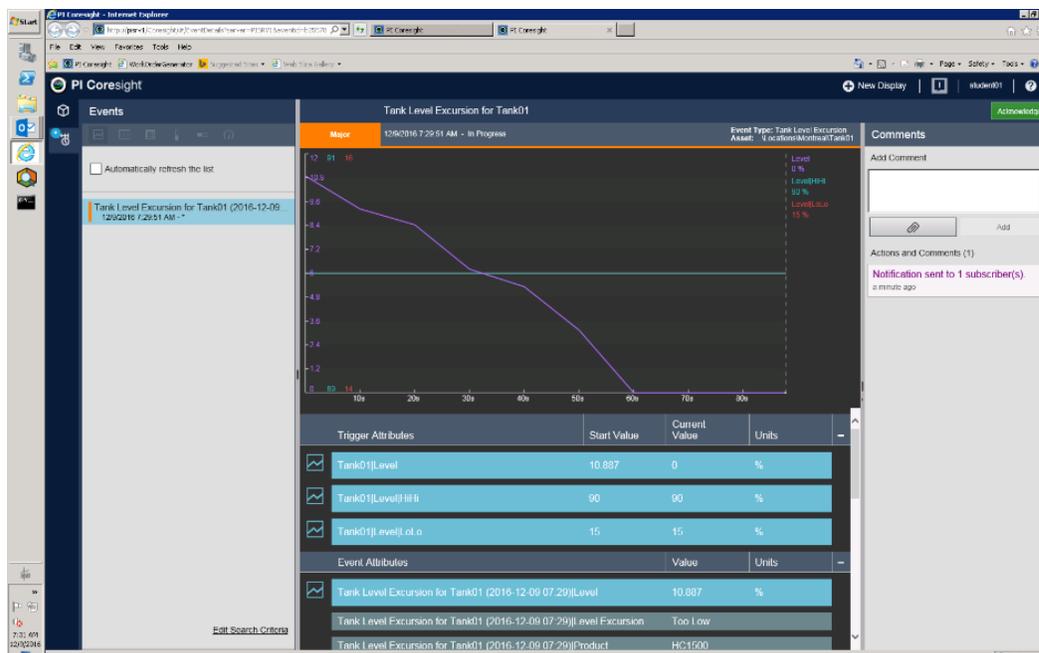
**Tank01** em Montreal é crítico para toda a operação daquele local. Se o nível do material no tanque não for adequado, é dever de student01 adicionar um comentário sobre o problema e reconhecer a notificação para documentar a ação que foi tomada.

#### Objetivos da atividade

- Leia as informações sobre o último e-mail de notificação para Tank01 e abra os detalhes do evento no PI Vision
- Inserir um comentário sobre o status atual do nível e reconhecer o alerta.

#### Abordagem

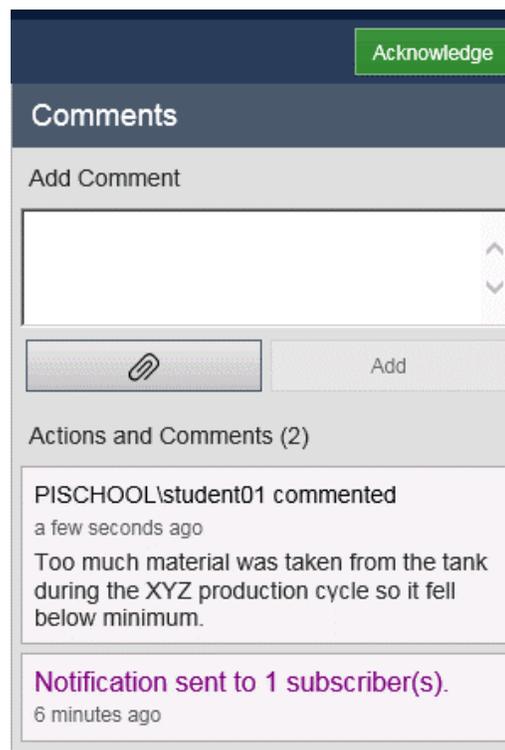
13. No Outlook, abra o último e-mail de notificação para Tank01.  
(Se o e-mail é novo, existe uma alta chance de que o nível ainda não tenha retornado ao normal desde que ele começou a violar o limite).
14. Clique no link azul [Events Details Hyperlink](#). A página de detalhes para o evento será exibida no PI Vision.



15. Se o nível ainda estiver fora dos limites, o evento ainda está acontecendo. Nesse caso, o horário de término é exibido como *In Progress*. Caso você continue a observar o display por algum tempo, o intervalo de tempo coberto pela tendência aumentará até que o nível retorne ao normal (a taxa de atualização do PI Vision é 15 segundos).



16. Adicione e remova as linhas de tendência marcando-as e desmarcando-as na lista abaixo da tendência.
17. Adicione um texto no campo comentário e clique no botão *Add* para inserir.



18. Clique no botão *Acknowledge* para reconhecer o evento. As informações sobre as notificações sendo enviadas, o comentário e o reconhecimento são exibidos no PI Vision.

Actions and Comments (3)

PISCHOOL\student01 acknowledged   
this event  
a few seconds ago

PISCHOOL\student01 commented  
a minute ago  
Too much material was taken from the tank during the XYZ production cycle so it fell below minimum.

**Notification sent to 1 subscriber(s).**  
7 minutes ago

## 9.5.2 Atividade direcionada - validando o processo de reconhecimento



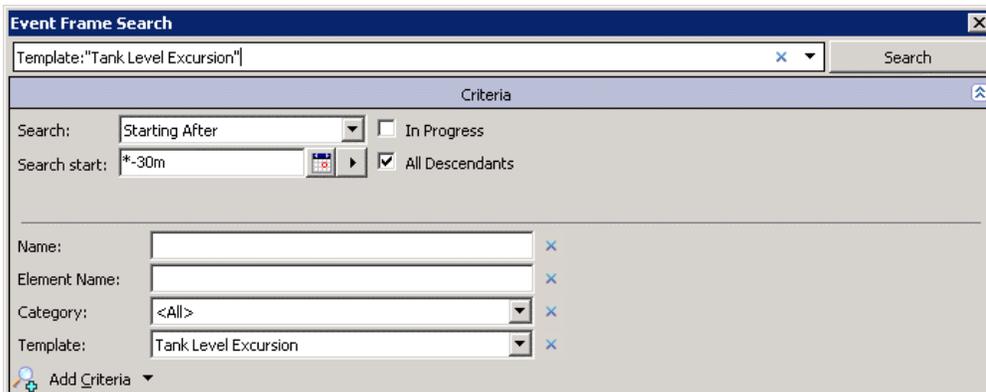
Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

### Objetivos do exercício

- Comparar o comentário e o reconhecimento dos alertas de notificação no PI Vision e no PI System Explorer.

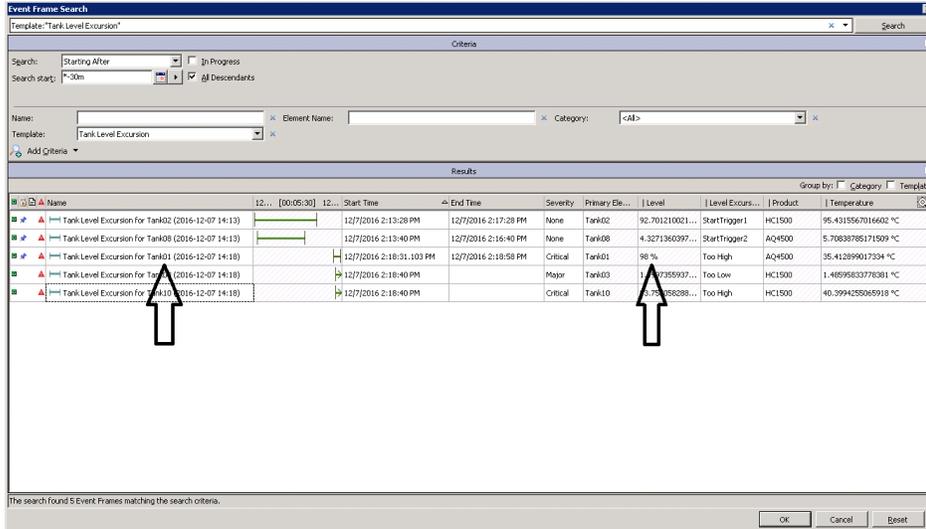
### Abordagem

1. Abra o PI System Explorer e selecione Event Frames no navegador.
2. Selecione *New Search...* no menu de contexto Event Frame Searches
3. Defina Search como: *Starting After*
4. Defina Search Start como: **\*-30m**
5. Defina Template como: **Violação do Nível do Tanque**. Clique em *Search*.



6. Clique no ícone de Roda  na linha de cabeçalho dos resultados.

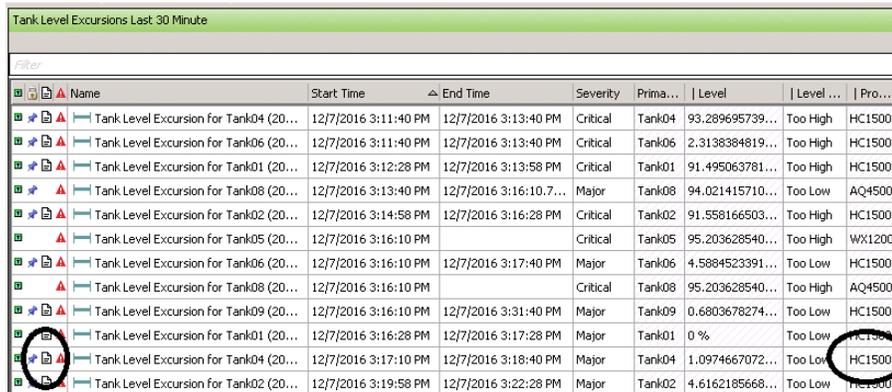
Clique em Select Attributes. Clique no ícone  para adicionar todos os quatro (4) atributos. Clique em OK. A lista será estendida pelos quatro atributos selecionados. Clique em OK.



The screenshot shows the 'Event Frame Search' dialog box. The search criteria are set to 'Tank Level Excursion' and 'Starting After' with a search start of '-30m'. The results table shows several entries for Tank Level Excursion events. Two arrows point to the 'Add Criteria' button and the 'Add' icon in the results table.

Name	Start Time	End Time	Severity	Primary Ele...	Level	Level Excurs...	Product	Temperature
Tank Level Excursion for Tank02 (2016-12-07 14:13)	12/7/2016 2:13:28 PM	12/7/2016 2:17:28 PM	None	Tank02	92.701210001...	StartTrigger1	HC1500	95.4315567016602 °C
Tank Level Excursion for Tank08 (2016-12-07 14:13)	12/7/2016 2:16:40 PM	12/7/2016 2:16:40 PM	None	Tank08	4.3271360397...	StartTrigger2	AQ4500	5.70838786171509 °C
Tank Level Excursion for Tank01 (2016-12-07 14:18)	12/7/2016 2:18:31.103 PM	12/7/2016 2:18:58 PM	Critical	Tank01	98 %	Too High	AQ4500	35.412899017324 °C
Tank Level Excursion for Tank03 (2016-12-07 14:18)	12/7/2016 2:18:40 PM		Major	Tank03	7.755937...	Too Low	HC1500	1.4895833776381 °C
Tank Level Excursion for Tank10 (2016-12-07 14:18)	12/7/2016 2:18:40 PM		Critical	Tank10	3.78158288...	Too High	HC1500	40.3994255065918 °C

7. Renomeie o nome padrão da pesquisa como **Violações dos Níveis dos Tanques nos Últimos 30 Minutos**
8. Verifique se os event frames com Produto= **HC1500** possuem um ícone de anotação. Se você passar o cursor sobre o ícone de anotação, ele exibirá *Notification sent to 1 subscriber(s)*.



The screenshot shows the 'Tank Level Excursions Last 30 Minute' window. The table displays a list of tank level excursion events. The 'Product' column is highlighted, and the 'HC1500' value is circled. The 'Notification sent to 1 subscriber(s)' icon is also circled.

Name	Start Time	End Time	Severity	Prima...	Level	Level ...	Pro...
Tank Level Excursion for Tank04 (20...	12/7/2016 3:11:40 PM	12/7/2016 3:13:40 PM	Critical	Tank04	93.289695739...	Too High	HC1500
Tank Level Excursion for Tank06 (20...	12/7/2016 3:11:40 PM	12/7/2016 3:13:40 PM	Critical	Tank06	2.3138384819...	Too High	HC1500
Tank Level Excursion for Tank01 (20...	12/7/2016 3:12:28 PM	12/7/2016 3:13:58 PM	Critical	Tank01	91.495063781...	Too High	HC1500
Tank Level Excursion for Tank08 (20...	12/7/2016 3:13:40 PM	12/7/2016 3:16:10.7...	Major	Tank08	94.021415710...	Too Low	AQ4500
Tank Level Excursion for Tank02 (20...	12/7/2016 3:14:58 PM	12/7/2016 3:16:28 PM	Critical	Tank02	91.558166503...	Too High	HC1500
Tank Level Excursion for Tank05 (20...	12/7/2016 3:16:10 PM		Critical	Tank05	95.203628540...	Too High	WX1200
Tank Level Excursion for Tank06 (20...	12/7/2016 3:16:10 PM	12/7/2016 3:17:40 PM	Major	Tank06	4.5884523391...	Too Low	HC1500
Tank Level Excursion for Tank08 (20...	12/7/2016 3:16:10 PM		Critical	Tank08	95.203628540...	Too High	AQ4500
Tank Level Excursion for Tank09 (20...	12/7/2016 3:16:10 PM	12/7/2016 3:31:40 PM	Major	Tank09	0.6803678274...	Too Low	HC1500
Tank Level Excursion for Tank01 (20...	12/7/2016 3:16:28 PM	12/7/2016 3:17:28 PM	Major	Tank01	0 %	Too Low	HC1500
Tank Level Excursion for Tank04 (20...	12/7/2016 3:17:10 PM	12/7/2016 3:18:40 PM	Major	Tank04	1.0974667072...	Too Low	HC1500
Tank Level Excursion for Tank02 (20...	12/7/2016 3:19:58 PM	12/7/2016 3:22:28 PM	Major	Tank02	4.6162185668...	Too Low	HC1500

9. Verifique se o comentário e as informações de reconhecimento do exercício anterior são exibidos no PI System Explorer.
10. Para reconhecer alertas no PI System Explorer, selecione uma ou mais linhas na lista de event frames. No menu de contexto, selecione *Acknowledge...* O ícone na coluna de reconhecimento muda de Unacknowledged  para Acknowledged .

## 9.6 Adicionando contatos

A seção Contatos do painel Navegador do PSE permite a definição de contatos. Os contatos receberão as mensagens de notificação depois que elas forem acionadas. Esta seção define os vários tipos de objetos de contato que podem ser criados e utilizados pelo Notifications.

### 9.6.1 Acesso do Active Directory (AD) para contatos

O Notifications normalmente recebe os contatos e seus endereços do banco de dados do AD do domínio configurado. Isso evita que o administrador tenha a tarefa entediante de inserir todos os possíveis assinantes e suas informações de contato para começar a usar o Notifications.

Cada Servidor do PI AF disponibiliza a opção para especificar o domínio e contatar subpastas, assim como a conta necessária para acessar o Active Directory e recuperar os nomes dos contatos. Por padrão, a conta na qual o aplicativo do Servidor do PI AF está em execução é usada no acesso ao Active Directory. O acesso AD pode ser configurado na caixa de diálogo Properties do Servidor do PI AF (com Contacts selecionado no navegador, vá para *Tools > Active Directory Properties*).



Por padrão, o Servidor do PI AF é instalado usando uma conta virtual, NT SERVICE\AFService. No entanto, a conta de serviço do Servidor do PI AF pode ser alterada. Se a conta de serviço do Servidor do PI AF não tiver as permissões necessárias para ler o Active Directory, nenhum nome de contato será recuperado na lista de contatos. Se a segurança do Active Directory for configurada para permitir que a conta de serviço do Servidor do PI AF leia o Active Directory, essa será a opção mais simples.

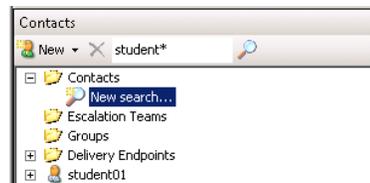
Na caixa de texto *Active Directory Domain Name*, digite o nome DNS completo do domínio do Active Directory do qual os nomes de contato serão recuperados para os contatos do serviço PI Notifications.

Na caixa de texto *Active Directory Contact Sub-Folder*, insira o caminho para a pasta contendo a lista de contatos desse domínio. Em domínios maiores do Active

Directory, talvez os contatos sejam organizados em subpastas. O uso de subpastas pode viabilizar a recuperação mais rápida de uma lista de contatos do Active Directory.

### 9.6.2 Pesquisando contatos

Como o banco de dados do AD é frequentemente muito extenso, as informações de contato estão disponíveis apenas dos resultados da pesquisa. Para pesquisar contatos, clique no botão  **New search** na seção Contatos ou use o campo de pesquisa. O asterisco (\*) pode ser usado como um curinga para essa pesquisa. No caso da configuração de aprendizagem com base no Azure (VLE), uma pesquisa por student\* retornará todos os usuários student do AD (student01, student02, student03, student04).



### 9.6.3 Atividade direcionada - adicionando informações de contato



Nesta parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos da atividade

- Criar um novo contato para o Notifications.

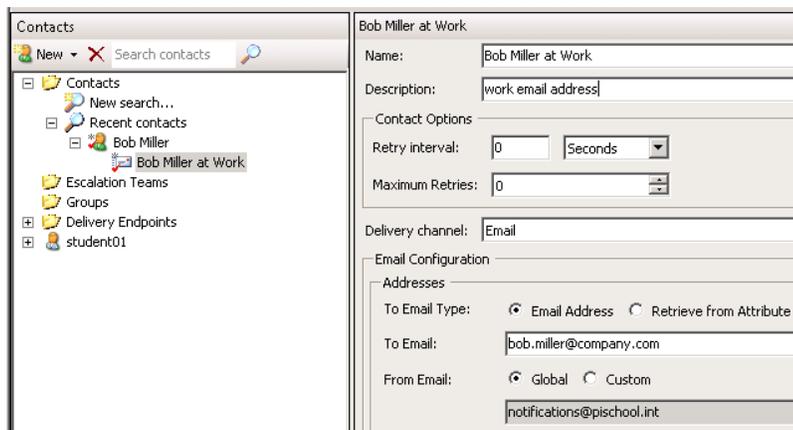
#### Descrição do problema

Se você não tiver nenhuma entrada no AD, adicione os contatos personalizados um por um. Esse modo é recomendado para fornecedores ou outros contatos fora da empresa que você deseja que recebam as notificações. Os contatos personalizados estão disponíveis para todos os bancos de dados do PI AF.

#### Abordagem

Como adicionar um contato personalizado no PSE:

1. Para criar um contato personalizado, selecione *Contacts* no painel de navegação.
2. Selecione *New > New Contact* na barra de ferramentas e insira seu nome para o *Name* do contato.
3. Clique com o botão direito no contato e selecione *New Delivery Endpoint*.
4. Digite um nome do delivery endpoint (ex. <seu nome> no Trabalho). No menu suspenso *Delivery Channel*, selecione *Email*. Coloque seu endereço de e-mail profissional e confirme as mudanças.



5. (opcional) Digite um segundo delivery endpoint para o endereço de e-mail pessoal.

**Nota:** na configuração de aprendizagem com base no Azure (VLE), há somente alguns endereços de e-mail no AD pischool.int que você realmente pode usar como destinatários de e-mails. Consulte essas informações na seção de exercícios no final do livro.

#### 9.6.4 Grupos do Notifications

Um grupo do Notifications é uma coleção desordenada de pontos de entrega, que inclui os destinatários do Active Directory. Se uma notificação for configurada para enviar uma mensagem a um grupo do Notifications, a mensagem será enviada para todos os membros do grupo ao mesmo tempo.

#### 9.6.5 Equipes de escalonamento do Notifications

Uma equipe de escalonamento é um grupo de envio em atraso que recebe alertas de uma notificação somente se um determinado período denominado *Escalation Period* for decorrido e o requisito de reconhecimento não for atendido.

Os reconhecimentos serão discutidos em uma seção posterior, mas eles são a capacidade de informar o servidor do Notifications de que o alerta foi reconhecido por um contato.

Um alerta de notificação é enviado para o primeiro contato na lista. Se a notificação não é reconhecida dentro de um prazo especificado, mensagens de notificação são enviadas sequencialmente para os demais membros da equipe de escalonamento até que a instância da notificação seja reconhecida.

A criação de equipes de escalonamento é muito semelhante à criação de grupos e, por isso, pode ser incluída na área dos assinantes de uma notificação. Lembre-se de que, se uma equipe de escalonamento for adicionada a uma notificação que não exija reconhecimentos, ela nunca receberá alertas.

#### 9.6.6 Como inscrever contatos para receber notificações

Para manter os assinantes de uma notificação, navegue até a guia Notification Rules para um elemento selecionado ou um template de elemento selecionado e depois clique em *View/Edit Subscriptions* no painel Subscriptions.

Para adicionar contatos, endpoints ou grupos a notificações existentes, arraste-os e solte-os na lista Subscriptions. Para removê-los, selecione uma linha com uma assinatura e clique no ícone *Unsubscribe* na parte de cima.

#### 9.6.7 Endpoints dinâmicos (a partir do PI AF 2017 R2)

Você pode configurar um delivery endpoint de e-mail como valor de um atributo. Com isso, você ganha mais flexibilidade nas situações em que os e-mails de notificação podem ser enviados a diferentes destinatários sem fazer mudanças no template de regra de notificação.

### 9.6.8 Atividade direcionada - enviando alertas de notificação a diferentes endereços de e-mail dependendo do horário atual



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos do exercício

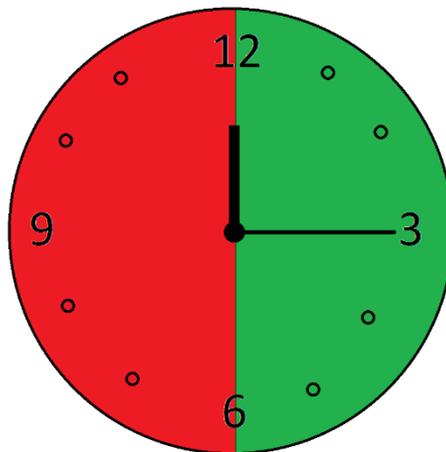
- Criar uma análise para definir um endereço de e-mail dependendo do horário atual.
- Trocar o destinatário do e-mail dos e-mails de notificação

#### Descrição do problema

Para equilibrar a carga de trabalho entre as pessoas responsáveis por lidar com as excursões do nível do tanque, os e-mails de notificação devem ser enviados a diferentes endereços de e-mail, dependendo do horário atual do relógio, de acordo com as seguintes regras:

Montreal and Tokyo:  
During second half of the  
hour send emails to:  
student02@pischool.int

Sydney:  
During second half of the  
hour send emails to:  
student03@pischool.int



During first half of the  
hour send emails to:  
student01@pischool.int

**Nota:** a regra acima não é uma situação real típica, mas foi selecionada para permitir uma verificação conveniente durante o treinamento na aula.

## Abordagem

### Crie uma análise para definir um endereço de e-mail dependendo do horário

1. Abra o PI System Explorer e navegue até o template de elemento **Tank**. Crie uma nova análise, **Configuração de Endereço de E-mail**. Ao mapear a saída, selecione a opção de salvar o histórico de saídas. Configure o tipo de valor para string. Para agendar, selecione o período de 30 minutos, sem offset.

The screenshot shows the 'Email Address Setting' analysis template configuration in the PI System Explorer. The 'Name' is 'Email Address Setting' and the 'Description' is 'set email address according to the time'. The 'Analysis Type' is set to 'Expression'. The 'Enable analyses when created from template' checkbox is checked. The 'Example Element' is 'Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank02'.

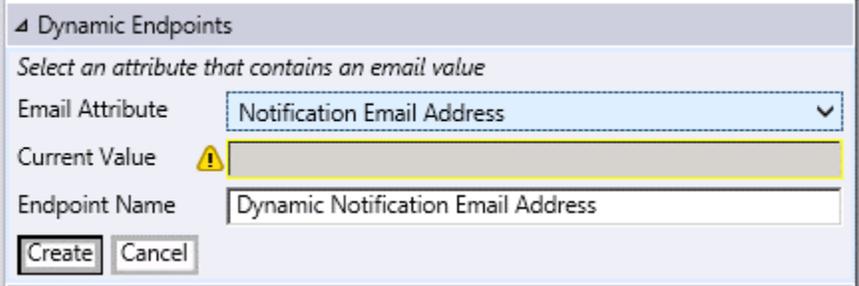
Name	Expression	Output Attribute
FirstHalfHour	// first half of the hour <code>Minute('*') &lt; 30</code>	Map
SydneySite	// Sydney Site ID is 23 <code>'..\ SiteID'=23</code>	Map
SetEmailAddress	<code>if FirstHalfHour then "student01@pischool.int" else if SydneySite then "student03@pischool.int" else "student02@pischool.int"</code>	Notification Email Address

#### Dicas:

- `'..\|SiteID'` se refere ao atributo **SiteID** no elemento pai do tanque (que é o local)
- Para iniciar uma nova linha, use Shift-Enter.
- Não use vazios para o nome das variáveis.
- Para verificar a análise, selecione um elemento de exemplo e execute Preview Results.
- Para obter o valor inicial para o endereço de e-mail da notificação (é calculado somente a cada 30 minutos), troque para a guia de gerenciamento e execute um Backfill da última hora.

**Crie um endpoint dinâmico que faça referência ao atributo Notification Email Address e crie uma assinatura relacionada.**

1. Selecione *Library* no navegador e abra *Notification Rule Templates* para o template de elemento **Tank**.
2. Clique no link azul [View/Edit Subscriptions](#)
3. Expanda *Dynamic Endpoints* na seção *Contacts* e selecione **Notification Email Address** no menu suspenso da lista de atributos. Para Endpoint Name, digite **Dynamic Notification Email Address**. Clique no botão Create.



Dynamic Endpoints

Select an attribute that contains an email value

Email Attribute: Notification Email Address

Current Value: [Warning Icon]

Endpoint Name: Dynamic Notification Email Address

Create Cancel

**Nota:** o aviso "Value must be a valid email address at delivery time." pode ser ignorado.

4. Selecione a linha com a assinatura existente e clique no ícone Unsubscribe  na parte de cima.
5. Expanda *Dynamic Endpoints* na seção *Contacts* e arraste **Dynamic Notification Email Address** à lista Subscriptions. Clique no ícone do menu suspenso na coluna Configuration e selecione **Violação do Nível do Tanque – E-mail com Tabela**.
6. Clique em OK para sair da caixa de diálogo *View/Edit Subscriptions*.
7. Verifique as alterações.
8. Verifique se o e-mail foi entregue conforme pretendido. (exige que o sistema fique em execução por um tempo).

### 9.6.9 Atividade direcionada - enviando alertas de notificação em uma sequência de escalonamento (opcional)



Nessa parte da aula, será possível realizar uma atividade de aprendizagem para explorar os diferentes conceitos apresentados neste capítulo ou seção. Você pode ser convidado a assistir ao que o instrutor está fazendo ou executar as mesmas etapas junto com ele. O instrutor dará as orientações.

#### Objetivos do exercício

- Designar vários contatos a uma equipe de escalonamento
- Entender e aplicar opções para uma equipe de escalonamento.
- Explorar a sequência de notificações para uma equipe de escalonamento.

#### Descrição do problema

Você deseja mudar a estratégia de quais pessoas na organização são informadas caso haja uma violação no limite do nível. Para evitar um período de transição, você deseja suspender os e-mails de notificação durante o horário em que reconfigura o sistema.

Duas pessoas da equipe operacional (o operador do tanque e o engenheiro de segurança) podem lidar com a situação quando o nível do tanque excede um limite. O operador do tanque deve ser o primeiro a ser informado. Caso ele não tome uma atitude em 5 minutos, o engenheiro de segurança também deve ser informado. Não envie mais e-mails a student01.

Use os seguintes endereços de e-mail:

Operador do tanque: student02@pischool.int  
Engenheiro de segurança: student03@pischool.int

Nota: se você estiver fazendo este exercício em um ambiente de idioma local, os endereços de e-mail para as contas do idioma local correspondentes a student02 e student03 não são suportados.

#### Abordagem

1. Abra o PI System Explorer e selecione *Management* no navegador. Escolha o tipo *Notification Rules*.

✓	Status	Element	Name	Template	Categories
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank07	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank06	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Tokyo\Tank05	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank10	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank09	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Sydney\Tank08	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank04	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank03	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank02	Critical Level Notification	Critical Level Notification	
✓	●	Velocity Terminals\Locations\Montreal\Tank01	Critical Level Notification	Critical Level Notification	

**Nota:** o status exibido aqui é baseado apenas na configuração da regra de notificação. O status não fornece informações sobre se a notificação está em execução ou em erro.

2. Marque a caixa de seleção na linha de cabeçalho para selecionar todas as notificações para os dez (10) tanques e depois clique em *Stop 10 selected notification rules*.

Dica: ao selecionar combinações de linhas com regras, você pode iniciar ou parar as regras selecionadas.

3. Selecione *Contacts* no navegador.
4. Crie uma nova equipe de escalonamento denominada **Equipe de Escalonamento do Tanque**, clicando com o botão direito na pasta Escalation Teams e selecionando *New Escalation Team*.
5. Adicione o operador do tanque e o engenheiro de segurança e selecione um período de escalonamento de 5 minutos. Não repita a sequência de escalonamento se o alerta não foi reconhecido.

Tank Personnel Escalation Team

Name: Tank Personnel Escalation Team

Description:

Escalation period: 5 Minutes

If not acknowledged:

- End escalation
- Repeat 1 times
- Repeat while active

student02 - Email

student03 - Email

6. Selecione *Library* no navegador e abra *Notification Rule Templates* para o template de elemento **Tank**.
7. Clique no link azul [View/Edit Subscriptions](#)
8. Expanda *Escalation Teams* na seção *Contacts* e arraste **Equipe de Escalonamento do Tanque** à lista Subscriptions. Clique no ícone do menu suspenso do nome da equipe para expandir os membros da equipe. Selecione **Excursão do Nível do Tanque – E-mail com Tabela** para ambos.
9. Selecione a linha com a assinatura para student01 e clique no ícone Unsubscribe  na parte de cima.
10. Clique em OK para sair da caixa de diálogo *View/Edit Subscriptions*.
11. Verifique as alterações.

12. Selecione *Management* no navegador. Inicie as notificações da mesma forma que foram interrompidas anteriormente.

### Pergunta para as diferentes configurações de opção de escalonamento

Suponha que você configurou a repetição do escalonamento três (3) vezes, caso não seja reconhecido. Quantos e-mails serão enviados se nenhuma ação for tomada pelos operadores e a violação ainda estiver ocorrendo por mais de 1 hora? Quando o último e-mail será enviado?

Respostas: \_\_\_\_\_ e-mails serão enviados, o último e-mail é enviado \_\_\_\_\_ minutos após o início do problema.

### Explorar as sequências de escalonamento (opcional)

Depois de algum período de execução (> 30 minutos), várias violações do limite de nível terão acontecido para Tank01 e Tank02.

**Nota:** a simulação dos níveis dos tanques repete o mesmo padrão novamente. Os horários do ciclo dependem dos tanques. Tank01: 10 minutos, Tank02: 30 minutos, Tank03...Tank10: > algumas horas.

1. Selecione Event Frames no navegador.
2. Liste os event frames para a pesquisa nomeada **Violações dos Níveis dos Tanques nos Últimos 30 Minutos** (se ainda estiver exibida das atividades anteriores, clique no botão Refresh na barra de ferramentas do PI System Explorer)
3. Selecione um event frame concluído (End Time não vazio) para Violação de Limite Baixo de Tank02. Selecione *Annotate...* no menu de contexto. Annotations lista a sequência de e-mails.



**Dica:** clique no ícone de engrenagem  para exibir uma coluna com informações de descrição para obter mais detalhes sobre o e-mail que foi enviado.

4. Selecione um event frame concluído para Tank01. Você pode explicar por que não foi enviado nenhum escalonamento?

## 9.7 Como enviar o Notifications por meio de um serviço Web

### 9.7.1 Serviço Web

O canal de entrega serviço Web permite que o Notifications entre em contato e forneça informações para um serviço Web, pela invocação de um dos seus métodos. Para utilizar este canal de entrega, um serviço Web deve, portanto, estar disponível em um servidor Web.

#### Sobre os serviços Web

Um serviço Web é um método de comunicação entre dois dispositivos eletrônicos pela Web. Na maioria dos casos, trata-se de um serviço hospedado em um servidor Web que fornece métodos para seus clientes. Esses métodos geralmente aguardam informações recebidas de uma extremidade e analisam os dados, para finalmente retornar os dados para o mesmo cliente ou transmitir essas informações para outro.

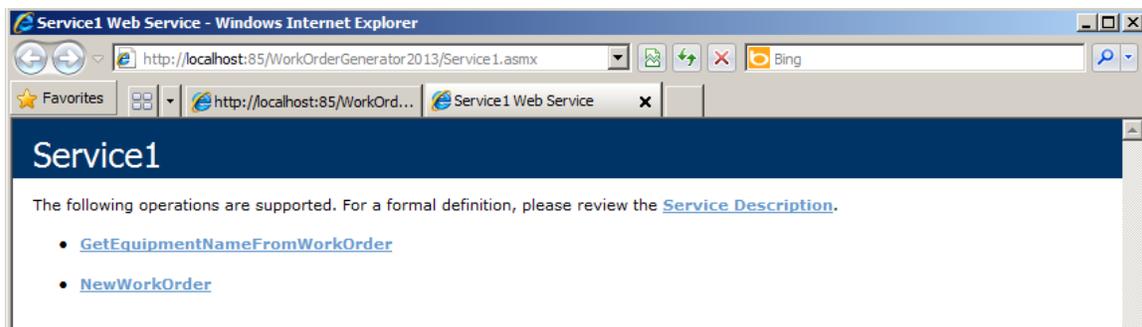
Existem muitos serviços Web disponíveis no mercado, e muitos ambientes de desenvolvimento oferecem templates e outras ferramentas para desenvolver serviços Web personalizados. Apenas para ter uma ideia de um serviço Web, o site <http://www.webservicex.net/> oferece amostras como um serviço Web de meteorologia global.

A configuração necessária para enviar informações para um serviço Web por meio do Notifications será realizada durante a criação de um novo *Delivery Endpoint* do tipo *WebService* na seção *Contacts* do painel de navegação no PSE.

### 9.7.2 Exemplo de serviço Web: o gerador de ordens de trabalho

Este é um serviço Web personalizado, criado para funcionar como um gerador automático de ordens de trabalho. Imagine uma notificação que seria acionada sempre que um equipamento precisasse de manutenção. Por meio do serviço Web, a notificação transmitiria todas as informações necessárias para o sistema de manutenção, para que fosse possível gerar uma ordem de trabalho. Para este treinamento, um banco de dados do SQL Server denominado "WorkOrderGenerator" atuará como o sistema de manutenção. Este banco de dados está hospedado na instância do seu SQL Server local. O serviço Web propriamente dito deve estar disponível na seguinte URL:

<http://localhost:85/WorkOrderGenerator2013/Service1.asmx>



### 9.7.3 Atividade direcionada - validando a funcionalidade de serviço Web (opcional)



Esta atividade individual ou em grupo foi criada para maximizar a aprendizagem em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Entender a funcionalidade do serviço web de amostra para um gerador de ordem de trabalho

#### Abordagem

O método *NewWorkOrder* permite que um usuário ou um aplicativo crie uma nova entrada de ordem de trabalho no banco de dados do SQL Server, transmitindo as informações a seguir: nome do equipamento, tipo de falha e medida a ser tomada.

Na página da Web do serviço Web, clique no método *NewWorkOrder*, digite algo para os campos *EquipmentName*, *FailureType* e *ActionToTake* e depois clique no botão *Invoke*. Se o seguinte código for exibido, a ordem de trabalho foi gerada com sucesso. Mais uma vez, lembre-se de que os serviços Web não são destinados para a interação com o usuário.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<int xmlns="http://localhost/">1</int>
```

É possível continuar e consultar o banco de dados *WorkOrderGenerator* do SQL Server para confirmar se a nova ordem de trabalho foi criada no sistema.

1. Abra o Internet Explorer e vá para: <http://localhost:85/WorkOrderGenerator2013/service1.aspx> (também há um link para isso nos Favoritos)
2. Clique em *New Work Order*. Insira os parâmetros:
  - a. Para *EquipmentName*, insira **Reactor1**
  - b. Para *FailureType*, insira **Pressure Too High**
  - c. Para *ActionToTake*, insira **Check Pressure Relief Valve**
3. Clique em *Invoke*. Registre o Work Order Number que é retornado.
4. Reabra a página (clique no link dos favoritos novamente) e selecione *GetEquipmentNameFromWorkOrder*. Digite o número da ordem de trabalho da última etapa e envie.
5. Abra o SQL Server Management Studio e conecte-se a PISRV1.
6. Expanda Databases > *WorkOrderGenerator* > Tables > dbo.*WorkOrderGen*.
7. Clique com o botão direito do mouse no menu de contexto, execute *Select Top 1000 Rows*.
8. Localize a última entrada para verificar se a nova entrada da ordem de trabalho foi adicionada.

### 9.7.4 Atividade direcionada - criando um delivery endpoint do serviço web (opcional)



Esta atividade individual ou em grupo foi criada para maximizar a aprendizagem em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Familiarizar-se com a criação de um delivery endpoint do serviço web para o gerador de ordem de trabalho.

#### Abordagem

Para adicionar um delivery endpoint personalizado no PSE:

1. Selecione *Contacts* no painel de navegação.
2. Selecione *New Delivery Endpoint* clicando com o botão direito do mouse no menu de contexto da pasta *Delivery Endpoints*. Insira o nome **Ordem de Serviço** e uma descrição e selecione o canal de entrega do serviço web.
3. Insira o endereço do serviço web  
<http://localhost:85/WorkOrderGenerator2013/service1.asmx>  
e clique em Get Web Services
4. Selecione *NewWorkOrder* para o método web.

Work Order

Name: Work Order

Description:

Contact Options

Retry interval: 0 Seconds

Maximum Retries: 0

Delivery channel: Webservice

Web Service Configuration

Style

SOAP  REST

Web Service Address: <http://localhost:85/WorkOrderGenerator2013/Service1.asmx> Get Web Services

Web Service: Service1

Web Method: NewWorkOrder

Parameter
EquipmentName
FailureType
ActionTotake

Authentication Option: [Windows](#)

5. Faça o Check in.

### 9.7.5 Atividade direcionada - Criando automaticamente uma ordem de trabalho no sistema de manutenção



Esta atividade individual ou em grupo foi criada para maximizar a aprendizagem em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Configurar diferentes tipos de assinantes para o recebimento de uma notificação.
- Demonstrar como o Notifications pode fornecer informações do PI System a um sistema de ordens de trabalho.

#### Descrição do problema

Além de alertar as pessoas enviando e-mails, você gostaria de criar novas entradas no banco de dados de ordens de trabalho para eventos críticos do nível do tanque.

#### Abordagem

Para adicionar uma assinatura a outro delivery endpoint no PSE:

1. Selecione *Library* no painel de navegação e navegue até o template de elemento **Tank**. Clique na guia *Notification Rule Templates*.
2. Clique no link azul [View/Edit Subscriptions](#) em *Subscriptions*
3. Expanda Delivery Endpoints na seção Contacts e arraste **Ordem de Serviço** à lista Subscriptions. Você é informado que precisa configurar o serviço web:
   

4. Clique no ícone de chave e use arrastar e soltar para configurar três (3) parâmetros dos métodos de serviço web:
  - a. Para *EquipmentName*, defina **Nome do Tanque:Value At Start Time** (de Element Template Attributes: Tank)
  - b. Para *FailureType*, insira **Event Frame:Name** (em Event Frame Properties)
  - c. Para *ActionToTake*, insira **Excursão do Nível:Value At Start Time** (em Event Frame Attributes: Excursão do Nível do Tanque)

Web Service Configuration		
Web Service Address	http://localhost:85/WorkOrderGenerator2013/service1.asmx	
Web Service	Service1	
Web Method	NewWorkOrder	
Parameters		
Name	Value Type	
EquipmentName	System.String	Tank Name:Value At Start Time
FailureType	System.String	Event Frame:Name
ActionTotake	System.String	Level Excursion:Value At Start Time

5. Clique em OK.
6. Verifique as alterações.

### Para verificar as entradas de ordem de trabalho:

Depois de algum período de execução, várias violações novas terão acontecido para Tank01 e Tank02.

1. Selecione Event Frames no navegador.
2. Liste os event frames para a pesquisa nomeada **Excursões dos Níveis dos Tanques nos Últimos 30 Minutos** (se ainda estiver exibida das atividades anteriores, clique no botão Refresh na barra de ferramentas do PI System Explorer)
3. Selecione um novo event frame. Selecione *Annotate...* no menu de contexto. O Annotations listas que a notificação foi enviada a dois (2) assinantes.

Comment
Notification sent to 2 subscriber(s).

4. Abra o SQL Server Management Studio e conecte-o ao PISRV1 e acesse o conteúdo da tabela *dbo.WorkOrderGen* novamente. Verifique se foram adicionadas as novas entradas da ordem de trabalho.

**Nota:** o banco de dados de ordens de trabalho aceita nomes de event frame com, no máximo, 50 caracteres. Se os nomes forem muito longos, nenhuma entrada é realizada na tabela

## 9.8 Exercício – Notificações da ABC Mining Company



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

### Objetivos do exercício

- Criar uma nova análise para detectar problemas na pressão do pneu (implementar no template de caminhão geral)
- Criar uma nova análise para detectar problemas de nível baixo de combustível (implementar no template de caminhão geral)
- Distinguir as diferentes causas raízes dos problemas nos caminhões
- Criar regras de notificação correspondentes (aplicar ao template de caminhão geral)
- Criar um formato personalizado para fornecer informações detalhadas sobre o problema no e-mail de notificação

### Descrição do problema

A ABC Mining Company deseja definir até dois tipos de alertas que posteriormente serão configurados para serem enviados ao gerente de plantão (student01@pishool.int).

A gerência da ABC Mining Company deseja ser alertada nas seguintes circunstâncias:

- A Pressão dos pneus é maior do que 3 psi abaixo ou acima do valor da pressão nominal por mais de 5 minutos. A severidade para este problema é Critical.
- Se o tanque de combustível de algum veículo tiver *menos de 50%* de combustível disponível, a empresa precisa estar ciente, para que ela possa agendar um retorno para a estação de reabastecimento. A severidade para este problema é Major.

### Abordagem

Para criar as análises e regras de notificação que podem ser aplicadas a todos os tipos de veículos, o template de elemento monitorado deve ser um template comum a todos os veículos (neste caso, o template base **Caminhão Geral**).

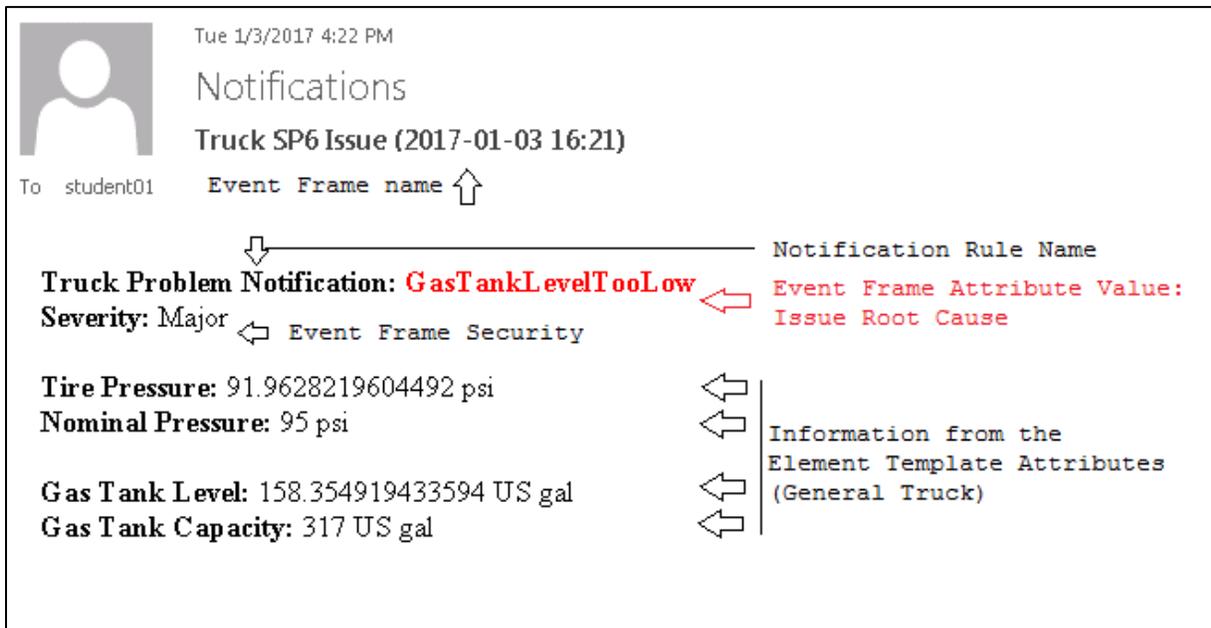
1. Crie um novo template de event frame **Problema de Operação de Caminhão** com os seguintes atributos: **Pressão Atual do Pneu**, **Nível do Tanque de Combustível** e **Causa Raíz**.
2. Crie um novo template de análise **Monitoramento da Pressão do Pneu**.
3. Crie um novo template de análise **Monitoramento do Nível do Tanque de Combustível**.
4. Crie um novo template de regra de notificação **Notificação de Problema do Caminhão** e use a opção Event Frame Search para gerar notificações

sempre que houver um novo event frame baseado no template **Problema de Operação de Caminhão**. Designe student01 a ele.

5. Duplicque o formato de e-mail padrão global e altere o novo formato **E-mail de Problema do Caminhão** para ele envie e-mails no seguinte formato:



Use as informações a seguir para saber como configurar os campos de e-mail:



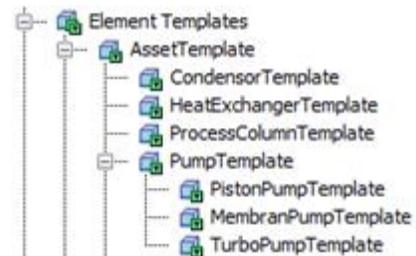
6. Designe o formato de e-mail **E-mail de Problema do Caminhão** para student01.
7. Faça check-in.

## 10. Práticas recomendadas do PI AF

Confira, a seguir, algumas recomendações sobre como configurar melhor a estrutura de ativos do PI AF a partir da experiência com instalações existentes do PI AF.

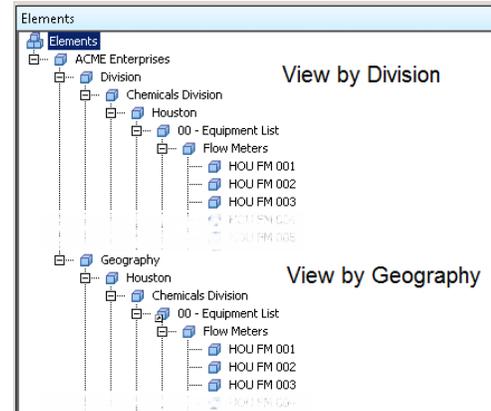
Lembre-se que, na vida real, não se pode seguir todas as recomendações!

- Todos os elementos devem ser baseados em um template...
  - Mesmo se o template não tiver atributos no início
  - Manutenção mais fácil
- Todos os elementos do mesmo nível devem ser do mesmo tipo...
  - Empresarial no primeiro nível, Local no segundo nível, Área no terceiro, etc.
  - Uso mais fácil de referências relativas de elementos filhos
- Não considere apenas a abordagem de baixo para cima...
  - Tente alcançar uma estrutura bem projetada, planejada para a utilidade do modelo PI AF
- Categorias para análises e atributos de elementos...
  - Organiza grandes números de atributo/elementos
  - Uma forma rápida de pesquisar elementos e atributos
- Sempre configure a unidade de medida de forma explícita...
  - Atributos da tag do PI: definem a unidade de origem para a tag
  - Fórmulas: definem unidades para todas as variáveis e o resultado
  - Análises: usam a função Convert()
  - Evite padrões
- Use templates herdados...
  - Permite flexibilidade, mas mantém a padronização



- Construa visualizações diferentes específicas para os usuários...

Use referências de elemento



- Use enumerações...

Limite as escolhas que podem ser inseridas nos atributos

Value	Name	Description
0	Manual	Manual Mode
1	Auto	Automatic Mode
2	Cascade	Cascade Mode
3	Program	Program Mode
4	Prog-Auto	Automatic Program Mode

- Use hierarquias de atributos...

Agregações ou detalhes de grupo em um nível diferente

Level	5.30978918075562 %
Level.2HoursAgo	6.12112998962402 %
Level.2HoursAverage	40.8897792753879 %

- Use todas as referências de dados...

Muitas opções com Pesquisa de tabela e String Builder

- Mantenha dados relacionais no banco de dados relacional...

Vincule tabelas do PI AF a resultados e visualizações

Use cache e parâmetros



## AF Community Library

<https://pisquare.osisoft.com/community/all-things-pi/af-library>

Para melhorar suas habilidades do PI AF, visite **AF Community Library** no PI Square!

A biblioteca está cheia de dicas e truques, displays, hierarquias e templates. Veja no que outras pessoas estão trabalhando, peça feedback ou colaboração e comece explorando como usar o PI AF para abordar seus problemas de negócios.

Para saber mais sobre as práticas recomendadas do PI AF, explore **Asset Based Example Kits** que estão disponíveis na PI AF Community Library! Os Kits de exemplos de ativos do PI AF são desenvolvidos para ajudar a aprender como aplicar o PI baseado em ativo a objetivos de negócios comuns, específicos da indústria.

## 11. Exercício final

### 11.1 Modelando um parque eólico no PI AF



Este exercício individual ou em grupo foi criado para maximizar o aprendizado em uma área específica. O instrutor fornecerá instruções e orientações, caso precise de ajuda durante a atividade.

#### Objetivos do exercício

- Criar um banco de dados do PI AF completo.
- Escolher as melhores ferramentas para realizar as tarefas solicitadas com eficiência.
- Entender a diferença entre a importação de tabelas do PI AF e o vínculo das tabelas do Microsoft SQL Server.
- Explorar categorias de atributo do PI AF.

#### Descrição do problema

Você possui 50 unidades de turbinas eólicas em seu parque eólico e possui tags do PI Data Archive criadas para elas. Os engenheiros têm dados interessantes em várias planilhas. Você também possui dados de manutenção em um Microsoft SQL Server. Você gostaria de integrar todos os dados no PI AF, usando um template comum.

#### Abordagem

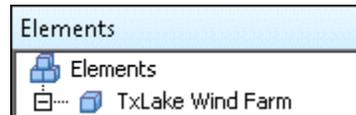
Vamos criar um banco de dados de ativos usando principalmente a ferramenta PI Builder. Grande parte do trabalho será realizado no Microsoft Excel.

Há uma planilha pré-configurada para este exercício: TxLakeWindFarm\_WPUs.xlsx

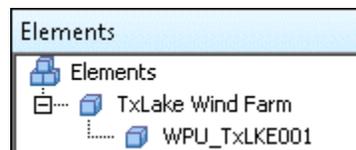
As tags do PI Data Archive usadas neste exercício já estão criadas.

## Como modelar os ativos

1. Crie um banco de dados do PI AF Parque Eólico TxLake para representar o parque eólico.
2. Um elemento de nível superior deverá ser criado, dentro do qual você criará todas as turbinas eólicas (ou seja, Parque Eólico).



3. Configure um template da turbina de vento e crie um elemento para a primeira turbina de vento com base no template.



4. Crie duas tabelas do PI AF: **WPU Models Specifications** (informações sobre os modelos de quatro turbinas eólicas são obtidas com a planilha TxLakeWindFarm\_WPUModels) e **WPUs Identification** (informações sobre as 50 turbinas são obtidas com a planilha TxLakeWindFarm\_WPUs). Ambos os arquivos estão localizados na pasta C:\Class\Exercises\04\_TxLake Wind Farm

Dica: as informações sobre como importar dados de um arquivo do Excel em uma tabela do PI AF podem ser encontradas na seção de solução de exercício.

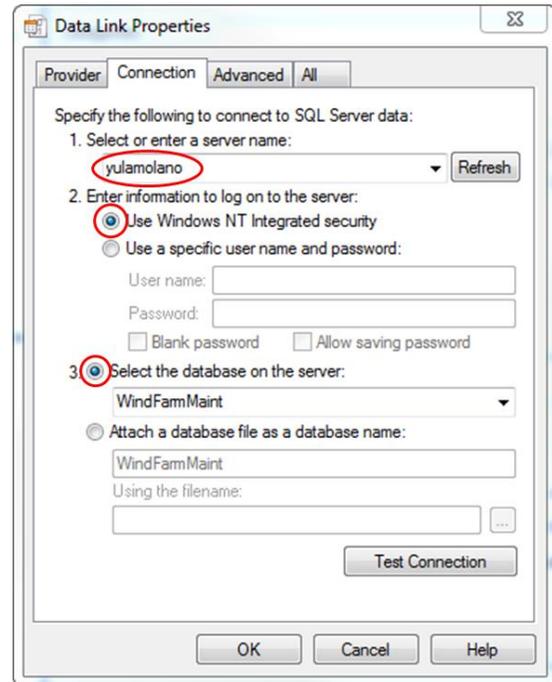
5. Configure os atributos necessários para modelar os dados disponíveis nas duas tabelas.
6. Crie e configure os templates de atributos necessários para modelar os dados em tempo real provenientes das tags do PI Data Archive (TxLakeWindFarm\_Tags.xlsx).
7. Abra a planilha TxLakeWindFarm\_WPUs.xlsx para ver quantas turbinas este parque eólico tem e, em seguida, use uma planilha em branco para criar os elementos do PI AF usando o PI Builder. As turbinas eólicas devem ser nomeadas WPU\_TxLKE001, etc. e ter como base o mesmo template.
8. Confirme se as turbinas eólicas foram criadas, iniciando o PSE.

**Dica:** como a convenção de nomenclatura de tags inclui o nome da turbina eólica, é possível utilizar parâmetros de substituição no template para preencher as referências de dados da tag do PI.

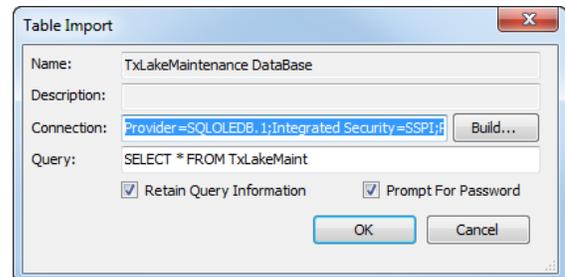
## Importando dados do SQL Server

9. Crie uma nova tabela do PI AF vinculada ao sistema de manutenção do parque eólico (banco de dados do Microsoft SQL Server: WindFarmMaint)

- Em Table Properties, selecione *Link*. No menu suspenso Connection, selecione *<Build>*.
- Use o driver do *Microsoft OLE DB Provider for SQL Server*.
- Digite o nome da instância do Microsoft SQL Server que você anotou no início deste exercício.
- Use a autenticação do Windows.
- Digite o nome do banco de dados do Microsoft SQL que você anotou no início deste exercício



- Vincule à tabela TxLakeMaint (*SELECT \* FROM TxLakeMaint*).



10. Crie e configure os templates de atributos necessários para modelar os dados em tempo real disponíveis no banco de dados relacional do Microsoft SQL Server.
11. Crie categorias de atributo para organizar os atributos em agrupamentos lógicos.

### Sobre as categorias de atributos

As categorias podem ser usadas para vários objetos PI AF, como os atributos. As categorias de atributos são usadas para agrupar atributos, a fim de facilitar a análise, pesquisa ou a realização de agregações nos atributos de um modelo do PI AF. As categorias não são amplamente utilizadas em aplicativos cliente como o PI ProcessBook ou o PI Datalink. No entanto, alguns tipos de análises, como o cálculo rollup, utilizam esse recurso.

### Como adicionar análises

12. Adicione um atributo para mostrar a média da potência gerada (kW) na última hora. Esta é uma média da última hora do atributo de geração instantânea (tag .GenWatts). Não há necessidade de arquivar o resultado deste cálculo.
13. Adicione um atributo para mostrar a eficácia ou o rendimento de WPU (em %) com a seguinte fórmula. O resultado deste cálculo deve ser mantido no histórico. O cálculo deve ser executado a cada minuto. Faça o backfill de 1 hora de dados para as 10 primeiras turbinas eólicas.

$$\text{Potência/potência nominal} * 100$$

14. Calcule a potência total gerada para todo o parque eólico em megawatts, usando uma análise rollup.

### Rastreamento de eventos importantes

15. Os engenheiros da Lake Wind Farm gostariam de acompanhar ventos de alta velocidade; conhecer a duração das rajadas de vento (velocidades acima de 90 mph) é essencial para a análise do desempenho. Além disso, os engenheiros precisam saber qual é a média da velocidade do rotor e a potência máxima gerada durante uma rajada de vento. Faça o backfill dos eventos para a última hora para todas as turbinas eólicas.

### Visualizando os dados (opcional)

16. Preencha um display do PI ProcessBook TxLakeWindFarm\_WPUStatus.pdi e torne-o relativo ao elemento, para monitorar as turbinas eólicas da TxLake Wind Farm.
17. Use o PI Vision para visualizar os eventos de ventos de alta velocidade.

## 12. Seção da solução dos exercícios

### 12.1 Configuração de aprendizagem com base no Azure (VLE)

Há uma configuração dedicada no Azure (serviço de computação em nuvem da Microsoft), que está preparado para realizar os exercícios desta turma. A instalação consiste nas duas máquinas seguintes: PIDC.PISCHOOL.INT (controlador de domínio) e PISRV1.PISCHOOL.INT (servidor de aplicativo). O treinamento é realizado em PISRV1.

As contas de domínio do Windows disponíveis para esta formação são: student01, student02, student03 e student04. Para ambientes localizados, as seguintes contam precisam ser usadas:

Alemão: de-student01, de-student02, de-student03, de-student04  
Espanhol: es-student01, es-student02, es-student03, es-student04  
Francês: fr-student01, fr-student02, fr-student03, fr-student04  
Japonês: ja-student01, ja-student02, ja-student03, ja-student04  
Coreano: ko-student01, ko-student02, ko-student03, ko-student04  
Português: pt-student01, pt-student02, pt-student03, pt-student04  
Russo: ru-student01, ru-student02, ru-student03, ru-student04  
Chinês: zh-student01, zh-student02, zh-student03, zh-student04

O Exchange Server é configurado para suportar as três contas de estudantes: student01@pischool.int, student02@pischool.int, student03@pischool.int e notifications@pischool.int.

## 12.2 Solução do exercício: como aplicar a sintaxe de análise de expressão

Problema	Solução	Dicas
Obter uma média "sucessiva" de 10 minutos do atributo <b>SensorX</b>	TagAvg('SensorX', '*-10m', '*')	A função <b>tagAvg()</b> fornece a média de uma tag em um determinado período de tempo.
Obter o total ponderado no tempo para o atributo <b>SensorY</b> das últimas 24 horas, mas apenas se, no mínimo, 80% dos valores utilizados no cálculo forem considerados válidos.	IF PCTGood('SensorY', '*-24h', '*')>=80 THEN TagTot('SensorY', '*-24h', '*') ELSE NoOutput() or TagTot('SensorY', '*-24h', '*', 80)	Instruções <b>If... Then... Else...</b> podem ser usadas na sintaxe do PE. A função <b>PCTGood()</b> fornece a percentagem de valores válidos de uma tag. A função <b>TagTot()</b> fornece o total de tempo ponderado de uma tag em um determinado período de tempo.
A quantidade de tempo que o atributo <b>Mode</b> estiver em "Manual" pelos últimos quatro dias.	TimeEQ('Mode', 't-4d', 't', "Manual")	<b>TimeEQ()</b> A quantidade de tempo retornada em segundos.
Exibir "Sobrecarregado" quando o atributo <b>SensorX</b> for maior ou igual a 90, "Normal" quando entre 10 e 90 ( <b>excluindo</b> os valores de fronteira), e "Vazio" quando menor ou igual a 10.	If 'SensorX' >= 90 then "Sobrecarregado" else if 'SensorX' <= 10 then "Vazio" else "Normal"	<b>If... Then... Else...</b> exigem que a cláusula ELSE esteja presente.

## 12.3 Solução do exercício: ABC Mining Trucks

### Solução passo a passo

1. Crie tags necessárias para o exercício no arquivo ABCMiningCompany\_Tags.xlsx localizado em C:\Class\Exercises\03\_ABCMiningCompany (ou no local especificado pelo seu instrutor).  
(não é necessário se você estiver usando a configuração de aprendizado com base no Azure (VLE))
2. Crie duas tabelas *Truck Model Specifications* e *Truck Identification*. Para evitar a entrada manual, as tabelas podem ser importadas dos arquivos [C:\Class\Exercises\03\\_ABCMiningCompany\Truck Identification.xml](C:\Class\Exercises\03_ABCMiningCompany\Truck Identification.xml) e [C:\Class\Exercises\03\\_ABCMiningCompany\Truck Model Specifications.xml](C:\Class\Exercises\03_ABCMiningCompany\Truck Model Specifications.xml). Para importar as tabelas, selecione Arquivo > Importar do arquivo. Verifique se o resultado em Biblioteca > Tabelas:

Truck Identification

General Table Define Table Version

Truck Identification

Filter

	ID	License Plate	Model
▶	SP1	CA HYK427	MiningCar
	SP2	CA HR2648	MiningCar
	SP3	CA HBB139	MiningCar
	SP4	CA HAR990	SuperCarry
	SP5	CA HEED21	SuperCarry
	SP6	CA HQB932	SuperCarry
	SP7	CA HOT263	MineRunner
	SP8	CA HEE563	MineRunner
*			

Truck Model Specifications

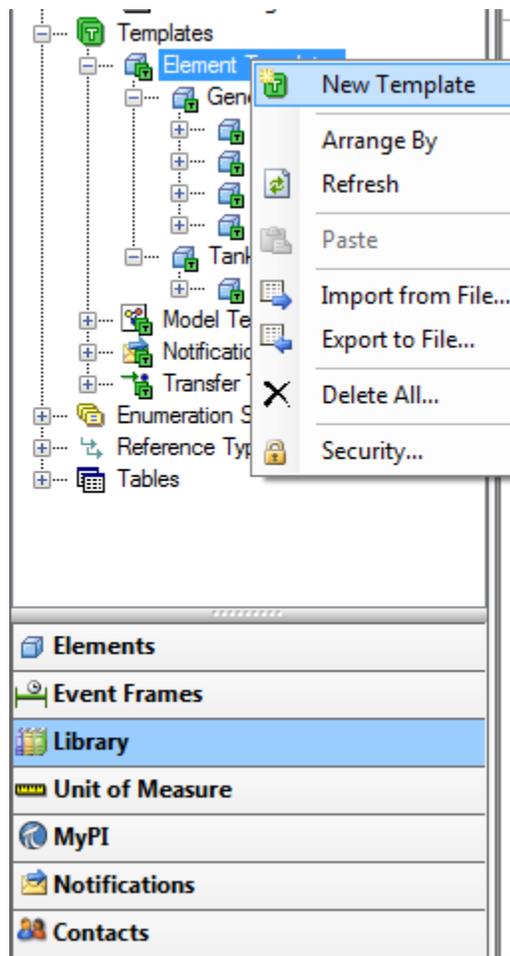
General Table Define Table Version

Truck Model Specifications

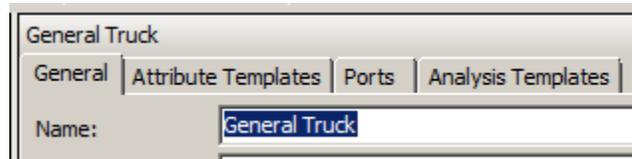
Filter

	Model	Gas Tank Capacity	Nominal Oil Level	Nominal Tire Pressure
▶	MiningCar	210	25	87
	SuperCarry	317	34	95
	MineRunner	500	60	125
*				

3. Crie o template base. No PSE, selecione Library > Templates > Element Templates > New template.

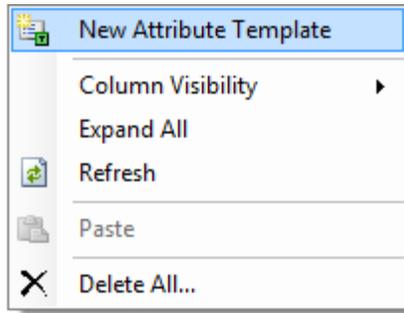


4. Nomeie o template Caminhão Geral.



5. Selecione a guia Attribute Template.

6. No espaço em branco, clique com o botão direito e selecione New Attribute Template ou selecione o botão New Attribute Template no menu.



Or

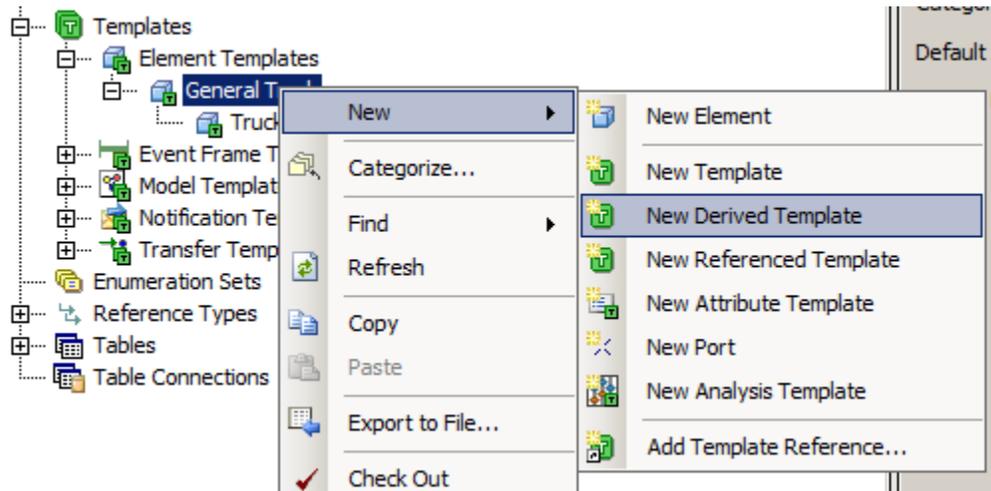


7. Crie os atributos padrão para todos os caminhões.

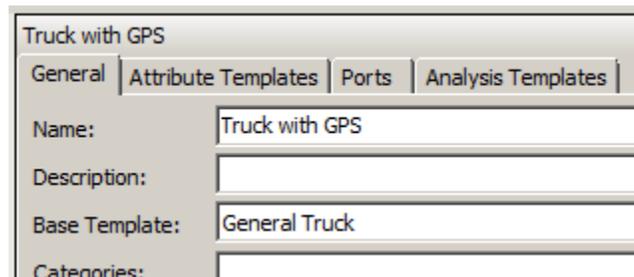
A screenshot of a dialog box for creating a new attribute template. The dialog has a title bar with 'Group by:  Category  Template'. The fields are: Name: 'Gas Tank Level'; Description: 'Amount of gas left in the Tank'; Configuration Item: ; Indexed: ; Categories: 'Gas Tank' (with a selection icon); Default UOM: 'US gallon' (dropdown); Value Type: 'Double' (dropdown); Default Value: '0 US gal'; Data Reference: 'PI Point' (dropdown). Below the fields is a 'Settings...' button. At the bottom, there is a text field containing the path: '\\%Server%\%Element%.GasLvl;UOM=US gal'.

Atributo	Tipo	Referência de dados	UDM	Configurações
Nível real de óleo	Double	Tag do PI	litro	%Element%.OilLvl
Pressão real dos pneus	Double	Tag do PI	psi	%Element%.TireP
Capacidade do tanque de combustível	Double	Table Lookup	Galão dos EUA	SELECT [Gas Tank Capacity] FROM [Truck Model Specifications] WHERE Model = @Model
Nível do tanque de combustível	Double	Tag do PI	Galão dos EUA	%Element%.GasLvl
Placa do veículo	String	Pesquisa de tabela		SELECT [License Plate] FROM [Truck Identification] WHERE ID = '%Element%'
Modelo	String	Pesquisa de tabela		SELECT Model FROM [Truck Identification] WHERE ID = '%Element%'
Nível Nominal de Óleo	Double	Table Lookup	litro	SELECT [Nominal Oil Level] FROM [Truck Model Specifications] WHERE Model = @Model
Pressão Nominal dos Pneus	Double	Table Lookup	psi	SELECT [Nominal Tire Pressure] FROM [Truck Model Specifications] WHERE Model = @Model
Hodômetro	Double	Tag do PI	milha	%Element%.Trip

8. Crie um template derivado para o modelo de caminhões com os dados do GPS.



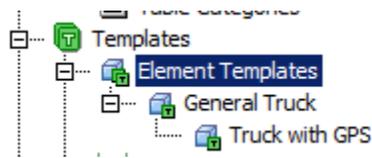
9. O caminhão com o template dos dados do GPS é derivado do template base Caminhão Geral.



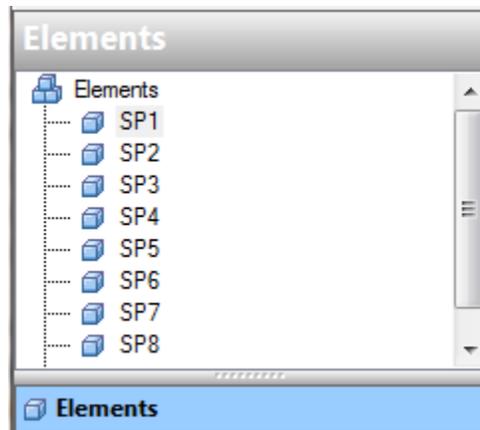
10. Adicione templates de atributos de latitude do GPS e de longitude do GPS ao template do caminhão com o GPS:

Atributo	Tipo	Referência de dados	UDM	Configurações
Latitude de GPS	Double	Tag do PI	segundos	%Element%.GPSLat
Longitude de GPS	Double	Tag do PI	segundos	%Element%.GPSLat

11. Verifique e atualize a janela Navegador. Se você clicar com o botão direito no template de elementos na árvore do lado esquerdo, você terá a opção de organizar os templates por herança de template. Dessa forma, você visualizará a relação entre os templates. O padrão é a organização por nome.



12. Crie elementos individuais para os 8 (oito) caminhões atualmente operados pela ABC Mining. Nomeie-os de acordo com a tabela inicial com veículo cotação.



13. Verifique se todos os campos esperados estão presentes nos elementos individuais que representam o modelo correto. Truck SP1 é mostrado abaixo para referência:

SP1		
General   Child Elements   Attributes   Ports   Analyses   Version		
Filter		
Name	Value	
Actual Oil Level	26.2267799377441 L	
Actual Tire Pressure	84.0099182128906 psi	
Gas Tank Capacity	210 US gal	
Gas Tank Level	127.797164916992 US gal	
License Plate	CA HYK427	
Model	MiningCar	
Nominal Oil Level	25 L	
Nominal Tire Pressure	87 psi	
Tripmeter	52 mi	

14. Verifique se todos os atributos estão sendo atualizados com base nas tags do PI. Por exemplo, o nível do tanque de combustível baseia-se em %Element%.GasLvl, mas a tag deve ser listada como SP1.GasLvl com o ID do Elemento adequado no lugar de %Element%

Group by:  Category  Template

Name: Gas Tank Level

Description: Amount of gas left in the Tank

Configuration Item:

Categories: Gas Tank

Default UOM: US gallon

Value Type: Double

Value: 150.684295654297 US gal

Data Reference: PI Point

Settings...

\\pisup2014\SP1.GasLvl;UOM=US gal

15. Adicione uma nova classe de UDM *Eficiência de Combustível* que tenha a unidade de medida *MPG* como sua unidade canônica.

16. Adicione o cálculo de eficiência de combustível ao template base. Conforme mencionado na dica, a eficiência de combustível pode ser calculada usando o nível do tanque de combustível, o hodômetro e a capacidade do tanque de combustível. Atribua *MPG* como a UDM padrão.

The screenshot shows the 'Unit of Measure Properties' dialog box for 'Fuel Efficiency'. The 'Name' field is 'Fuel Efficiency'. The 'Description' field is empty. The 'Configuration Item' checkbox is unchecked. The 'Categories' field is 'Statistics'. The 'Default UOM' is 'MPG'. The 'Value Type' is 'Double'. The 'Value' field contains '1.28127956733107 MPG'. The 'Data Reference' dropdown is set to 'Formula'. Below the dialog box, the formula is displayed:  $C = \text{Gas Tank Capacity}; L = \text{Gas Tank Level}; T = \text{Tripmeter}; [T / (C - L)]$ .

17. Adicione uma nova unidade de medida *Litro por 100 km* (abreviação: *l/100km*) para a classe de UDM *Eficiência de Combustível*. Insira as fórmulas a seguir:

The screenshot shows the 'Unit of Measure Properties' dialog box for 'l per 100 km'. The 'Name' field is 'l per 100 km'. The 'Abbreviation' field is 'l/100km'. The 'Description' field is empty. The 'Canonical UOM' is 'MPG'. The 'Reference UOM' is 'MPG'. The 'Method' is 'Formula'. The formula fields are:  $MPG = 235 / l/100km$  and  $l/100km = 235 / MPG$ .

18. Adicione *Eficiência de Combustível (Unidades Européias)* como um atributo filho de *Eficiência de Combustível*. Atribua *L por 100 km* como a UDM padrão. Use

uma Referência em Fórmula e consulte *Eficiência de Combustível*. Defina a UDM do resultado para *MPG*:

Group by:  Category  Template

Name: Fuel Efficiency (European Units)

Description:

Configuration Item:

Categories: Statistics

Default UOM: L per 100 km

Value Type: Double

Value: 183.410401595266 l/100km

Data Reference: Formula

Settings...

F=|Fuel Efficiency;[F];UOM=MPG

19. Depois de adicioná-la ao template base, verifique o template e, em seguida, confirme se os elementos contêm o atributo Eficiência de Combustível adicionado.

SP1

General Child Elements Attributes Ports Analyses Version

Filter

Name	Value
Category: Gas Tank	
Gas Tank Capacity	210 US gal
Gas Tank Level	83.7376861572266 US gal
Category: Identification	
License Plate	CA HYK427
Model	MiningCar
Category: Oil	
Actual Oil Level	26.2085742950439 L
Nominal Oil Level	25 L
Category: Statistics	
Fuel Efficiency	1.25136309632934 MPG
Fuel Efficiency (European Units)	187.79521362691 l/100km
Category: Tire Pressure	
Actual Tire Pressure	84.3212127685547 psi
Nominal Tire Pressure	87 psi
Category: Trip Data	
Tripmeter	158 mi

## 12.4 Solução: como importar dados de um arquivo do Excel em uma tabela do PI AF

Os passos seguintes descrevem como importar dados de um arquivo Excel (aqui: TXLakeWindFarm\_WPUModels.xlsx, localizado na pasta c:\class\Exercises\04\_TxLake Wind Farm)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Model	Manufacturer	Rated Power (kW)	Blade Length (ft)	Total Height (m)				
2	V90	Vestas	3000	148	125				
3	ST4	Siemens	1650	135	111				
4	TT1	Gamesa	2000	128	107				
5	1.5s	GE	1500	116	99.95				
6									
7									
8									

### Solução passo a passo (PI System Explorer de 64-bits)

No PI System Explorer, navegue até a tabela do PI AF ou crie uma como descrito em Criação de tabelas do PI AF.

1. No painel **Library** expanda os nós das **tabelas** e selecione **New Table**. Os detalhes da tabela são exibidos no painel direito.
2. Clique em **Import**. A janela correspondente abre.
3. Clique em **Build**. A janela **Data Link Properties** abre.
4. Na guia **Provider**, selecione o provedor de acordo com a versão do Microsoft Office que você está usando e clique em **Next**.

Como esse é o Office 2007 e mais avançados: selecione **Microsoft Office 12.0 Access Database Engine OLE DB Provider**.

5. Na guia **Connection**, especifique o seguinte e clique em **OK**.

**Data Source**

A localização e o nome do arquivo do workbook:

c:\class\Exercises\04\_TxLake Wind Farm\TXLakeWindFarm\_WPUModels - 2014.xlsx

**User Name**

Credenciais de login de um usuário que tenha sido concedido acesso de leitura ao banco de dados ou workbook. Manter **Admin**, senha em branco.

6. Na guia **Advanced** avançado, na lista **Access permissions**, selecione **Share Deny None**.
7. Na guia **All** selecione o valor **Extended Properties** e clique em **Edit Value**.

A janela **Edit Property Value** abre. Como esse é o Excel 2007 e mais avançado insira:  
Excel 12.0

8. Para verificar se a planilha está acessível, voltar para a guia **Connection** e clique em **Test Connection**.
9. Se as configurações são válidas, uma mensagem conexão de teste bem sucedida é exibida.

Para fechar a janela e retornar ao **PI System Explorer**, clique em **OK**.

10. Para definir os dados a serem retornados da planilha, insira um consulta SQL no campo **Query**. Para fechar a janela, clique em **OK**.

Na linha de consulta, insira: `SELECT * FROM [Models$]`

11. Para revisar os dados resultantes, examine a guia **Table**. Se a consulta for especificada corretamente, a guia conterá uma tabela exibindo os resultados.
12. Para salvar as alterações, clique com o botão direito do mouse no nó da tabela e selecione **Check In**.

### Solução passo a passo (PI System Explorer de 32 bits)

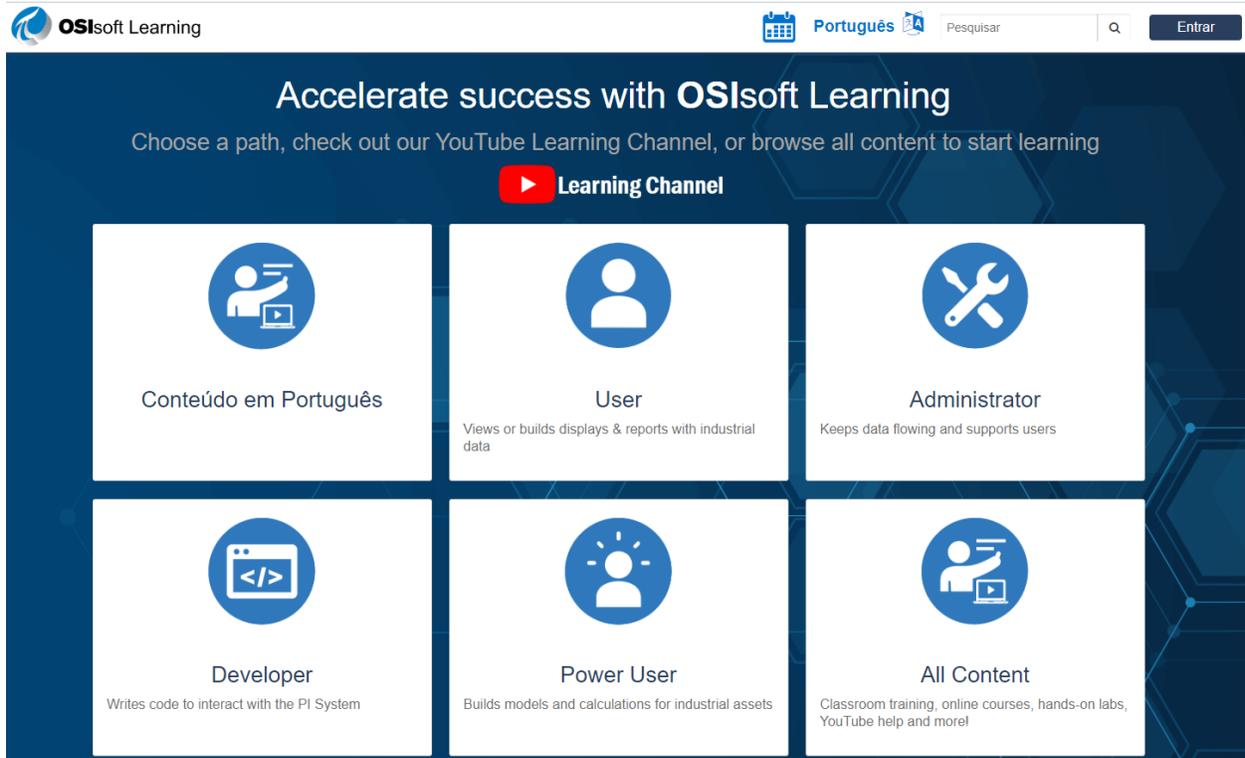
1. Abra o arquivo.xlsx file no MS Excel e Salve como Excel 97-2003 Workbook (.xls).
2. Siga os mesmos passos acima.

Como **Provider**, selecione **Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider**  
Under **Extended Properties**, for Excel 97 – 2003, insira **Excel 8.0**

## 13. Recursos

### 13.1 Opções de Treinamento

A página de Treinamento da OSIsoft está localizada em <https://learning.osisoft.com>.



The screenshot shows the OSIsoft Learning website homepage. The header includes the OSIsoft Learning logo, a language selector set to 'Português', a search bar with the text 'Pesquisar', and an 'Entrar' button. The main content area features the heading 'Accelerate success with OSIsoft Learning' and the subtext 'Choose a path, check out our YouTube Learning Channel, or browse all content to start learning'. Below this is a 'Learning Channel' section with a red play button icon. Six white cards are arranged in a 2x3 grid, each with a blue circular icon and text describing a learning path:

- Conteúdo em Português**: Represented by an icon of a person pointing at a screen.
- User**: Represented by a person icon. Description: 'Views or builds displays & reports with industrial data'.
- Administrator**: Represented by a wrench and screwdriver icon. Description: 'Keeps data flowing and supports users'.
- Developer**: Represented by a code editor icon. Description: 'Writes code to interact with the PI System'.
- Power User**: Represented by a person with a sunburst icon. Description: 'Builds models and calculations for industrial assets'.
- All Content**: Represented by a person pointing at a screen icon. Description: 'Classroom training, online courses, hands-on labs, YouTube help and more!'.

### 13.1.1 Treinamento com instrutor

Treinamento com instrutor no nosso centro público de treinamento – *Nossa oferta clássica – Aprenda sobre o PI System nos Centros de Treinamento da OSIsoft com aulas em vários idiomas!*

Treinamento com instrutor na nossa instalação – *Nossa oferta personalizada – Aprenda com um currículo personalizado e obtenha o coaching na sua instalação seu horário e com os seus dados!*

### 13.1.2 Treinamento on-line

Pequenos cursos on-line privados — *Nossa última oferta — Aprenda sobre o PI System em seu escritório ou sua casa, segundo sua agenda e com seus dados!* Para obter mais informações, visite <https://pisquare.osisoft.com/community/Master-PI>

Aprendizagem sob demanda: canal do YouTube — *Aprenda em qualquer lugar — Aprenda sobre o PI System assistindo a qualquer um de nossos mais de 1 mil vídeos gratuitos no YouTube!* Playlist de vários tópicos disponíveis para ajudar a orientá-lo no tópico do treinamento.

O VLE — Ambiente de Aprendizagem Virtual — é um PI System totalmente funcional que é executado na nuvem do Microsoft Azure. Temos uma grande variedade de laboratórios, do PI ProcessBook ao PI AF e às tecnologias de desenvolvedor.

## 13.2 Comunidade OSIsoft

PI Square é a Comunidade OSIsoft. Aqui você pode fazer conexões com

- outros funcionários e clientes OSIsoft;
- PI Dev Club para ajudar em seus projetos de desenvolvimento;

## 13.3 Suporte técnico

Recomendamos uma visita ao site de Suporte técnico, <http://my.osisoft.com>.

**OSIsoft.** PI System Solutions Support Partners About OSIsoft

About myOSIsoft Login to OSIsoft Customer Portal

### Welcome to myOSIsoft!

## Home to your Digital Experience with OSIsoft

myOSIsoft is where you can manage your interactions with OSIsoft, all in one place. The biggest tool in that arsenal is the OSIsoft Customer Portal where you can interact with support cases, manage who has access to support and the portal, download products and conduct integrated searches throughout OSIsoft's resources.

Login

### Looking for one of these?

- Login to OSIsoft Customer Portal:**
  - See Your Downloads
  - Create a New Case
  - View your Cases
  - Use the Enhanced Search
  - See your Upcoming Services
  - Manage Your Team... and more!
- OSIsoft Customer Portal How To's**
  - How to Get an OSIsoft Customer Portal Login
  - How to Create a New Case
  - How to Download Products
  - How to Search for Articles
  - How to Manage UsersALL HOW TO'S
- OSIsoft Partner EcoSphere Members**
  - OSIsoft Partner Portal Login
  - OSIsoft Partner Portal How To's
  - Partner Access to Customer Portal
  - OSIsoft Partner Marketplace
  - Partner Accreditation

**OSIsoft Customer Portal How To's**

Français | Deutsch | Español | Português | Русский | 中文 | 日本語 | 한국어

**OSIsoft SSO**

Aqui você tem muitas opções.

- Você pode baixar qualquer conteúdo para o qual a empresa tem licença no Centro de downloads.
- Faça o login e acesse os chamados de suporte abertos e fechados.
- Também é possível pesquisar na nossa Base de conhecimento para testar e solucionar sozinho quaisquer problemas que possa ter.

E-mail e telefone do Suporte técnico da OSIsoft:

- Telefone: (+55-11) 3197-5930 ou acesse <https://www.osisoft.com/about-osisoft/contact-us/#tab1> para pesquisar outros lugares do mundo que ofereçam Suporte Técnico.

- Antes de entrar em contato com o suporte técnico, anote
  - o nome do produto e o número da versão.
  - Determine os números de versão e edição do PI usando a opção **Operation > Version** no SMT.
  - Obtenha a plataforma do computador (tipo de CPU, sistema operacional e número da versão) da seguinte forma:
    - No Windows, clique com o botão direito do mouse no ícone Meu Computador e selecione a guia Propriedades.
    - No UNIX, digite *uname -a*
  - Observe o horário em que o problema começou e prepare-se para reportar o conteúdo da mensagem a qualquer momento. O log de mensagens está em **Operation > Message Log Viewer** no SMT.
  - Talvez o log do PIPC seja necessário para cobrir o intervalo de tempo aplicável. Esse log está localizado em `\\pipc\dat`.

## 13.4 Outras perguntas

Para perguntas sobre licenciamento, se você estiver nos EUA, poderá encontrar uma lista de vendedores em <http://www.osisoft.com> > **Contact Us > US Sales**. Se estiver fora dos EUA, encontre a lista de vendedores em <http://www.osisoft.com> > **Contact Us > International Sales**.

Para fazer perguntas sobre problemas não resolvidos de treinamento, contate o instrutor ou envie um e-mail para [learning@osisoft.com](mailto:learning@osisoft.com).

Para outras perguntas, contate o grupo de atendimento ao cliente pelo e-mail [customerservice@osisoft.com](mailto:customerservice@osisoft.com).

## 14. Versões de software usadas neste documento

A lista a seguir descreve as versões de software usadas nesta versão do curso.

<b>Software</b>	<b>Versão</b>
Windows Server	2016
PI Data Archive Server	2018 SP2 (3.4.425.1435)
PI System Management Tools	2018 (3.6.3.30)
PI AF Server	2018 SP2 (2.10.5.9050)
PI System Explorer	2018 SP2 (2.10.5.9050)
PI Analysis Service	2018 SP2 (2.10.5.9050)
PI Notifications Service	2018 SP2 (2.10.5.9050)
PI Vision	2017 R2 SP 1 (3.3.1.0) (*)
PI Web API	2017 R2 SP1 (1.11.0.640)
PI Datalink	2019 (5.5.0.0)
PI ProcessBook	2015 R2 SP2 (3.6.2.271)
Microsoft Office (64-bit)	2016
Microsoft SQL Server (64-bit)	2014 (12.0.2000.8)

(\*) isto foi atualizado para a versão 2018A da classe.

## 15. Apêndice A Parâmetros de substituição

### Como definir os parâmetros de substituição

Os parâmetros de substituição estão listados na tabela a seguir. Os parâmetros em negrito são os parâmetros de substituição de "Name" comumente usados.

Parâmetro	Será substituído pelo nome desse objeto:
<b>%..\Element%</b>	O nome do elemento pai do elemento no qual o atributo reside. Para recuperar ancestrais adicionais, use as notações..\, como %..\..\Element%.
% Attribute%	Nome do atributo raiz ou template do atributo que contém esta referência de dados.
%\Attribute%	O nome do atributo pai do elemento no qual o atributo reside. Para recuperar ancestrais adicionais, use as notações..\, como %..\..\Attribute%.
%@Attribute%	O valor do atributo referenciado. Para recuperar ancestrais adicionais, use as '.. ' notações, tais como %@..\..\Attribute%.
%\Element%	O nome do elemento raiz PI AF no qual o atributo reside.
%<Environment Variable>%	O valor correspondente do System Environment Variable. Por exemplo, %COMPUTERNAME% é substituído pelo nome do computador no qual a referência de dados está sendo executada.
%Analysis%	O nome da análise, se pode ser obtido a partir do contexto.
<b>%Attribute%</b>	O nome do atributo que contém esta referência de dados.
%AttributeId%	O ID do atributo que contém esta referência de dados.
%Database%	O nome do banco de dados do PI AF no qual o atributo reside.
<b>%Description%</b>	A descrição do atributo que contém esta referência de dados.
<b>%Element%</b>	O nome do elemento do PI AF no qual o atributo reside.
%ElementDescription%	Descrição do elemento no qual o atributo reside.

%ElementId%	O elemento ID que contém esta referência de dados.
%EndTime%	A hora de término local se ela pode ser obtida pelo contexto de tempo.
%Model%	O nome do modelo, se pode ser obtido a partir do contexto.
<b>%Server%</b>	O nome do padrão PI Data Archive do banco de dados do PI AF no qual o atributo reside.
%StartTime%	A hora de início local se ela pode ser obtida pelo contexto de tempo.
%System%	O nome do PI System no qual o atributo reside.
%Time%	O tempo local se ele pode ser obtido a partir do contexto de tempo.
%UtcEndTime%	Hora de término do horário universal coordenado (UTC), se for possível ser obtida a partir do contexto temporal.
%UtcStartTime%	Hora de início do horário universal coordenado (UTC), se for possível ser obtida a partir do contexto temporal.
%UtcTime%	Hora do horário universal coordenado (UTC), se for possível ser obtida a partir do contexto temporal.
.\	A referência atual
[.]	O objeto padrão da coleção de elemento pai. Por exemplo <code>.\Elements[.] Temperature</code> retorna o atributo de temperatura do elemento principal da coleção atual de elementos.
[@filter=text]	A string no texto (por exemplo, Tank*) corresponde ao filtro dado. Os filtros suportados são: @Name, @Index, @Template, @Category, @ReferenceType, @Description, @Type, @UOM.
[@Index=#]	Retorna o resultado na posição # a partir do resultado da coleção.

Para obter uma lista completa consulte "Parâmetro de substituição em referência de dados" no capítulo "Configuração de referência de dados" no *PI System Explorer User Guide*, versão 2015, pág. 124 ff.

## 16. Revision History

Revision	Reviewer	Description
2010	Martin Bryant	Versão inicial do workbook para a aula Compilando ativos e análises do PI System com o PI AF.
2012	Linda Payne	Revisão para incluir comentários de instrutores após algumas de suas aulas.
2012b	Louis-Philippe Pagé-Morin	Revisão para incluir novos recursos do suite de produtos de 2012.
2014	Alejandro Molano	Revisão para integrar as seções Análises e Notificações com as estruturas da Velocity Terminals e Speedy's Pizza. Inclusão do exercício sobre o PI Datalink 2013. Outras inclusões e pequenas correções.
2015	Linda Payne, Gerhard Polenz	Revisão dos Slides do PowerPoint e pequenas correções no workbook
2015a	Linda Payne, Gerhard Polenz	Atualização para levar em consideração o Lançamento do PI AF 2.6. Inclusão do capítulo sobre a análise com base em ativos. Inclusão do capítulo sobre estruturas de evento e a visualização de estruturas de evento com o PI Coresight e PI Datalink.
2015b	Gerhard Polenz	Correção de erros ortográficos. Atualização do Exercício 4.4.4 Compilando um relatório de relativa ao elemento no PI Datalink
2016a	Gerhard Polenz	Correção de estilo e erros ortográficos
2016b	Gerhard Polenz	Substituição de Pizza Delivery Vehicles por Mining Trucks Application Inclusão do exercício sobre símbolos com base no PI AF no ProcessBook Atualização da configuração de aprendizado com base no Azure (VLE)
2016c	Gerhard Polenz	Atualizado para o PI Server 2015 Capítulo revisado PI AF Object SecurityTerm, capítulo adicionado para dados futuros
2017 R2	Gerhard Polenz	Exercício revisado 6.2.3 (tabela PIVOT), capítulo alterado 9.6 (Dados futuros agora criados pela análise do PI AF), capítulo adicionado 12.6. Como importar dados do Excel várias pequenas atualizações e correções

2018	Gerhard Polenz	VLE baseada em Windows 2016 Server (PISRV01), adicionado DisplayDigits, removido capítulos PE, Totalizer e ACE
2018A	Gerhard Polenz	Pequenas correções