

# **Manual do Usuário do Elipse Plant Manager**

# Sumário

---

<b>1 Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Descrição Geral .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 EPM Server .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 EPM Interface Server .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 EPM Studio .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 EPM Add-in for Microsoft Excel .....</b>	<b>3</b>
<b>1.6 EPM Portal .....</b>	<b>4</b>
<b>1.7 EPM Processor .....</b>	<b>4</b>
<b>1.8 EPM Web Server .....</b>	<b>4</b>
<b>1.9 APIs do EPM SDK em Linguagem Python .....</b>	<b>4</b>
<b>1.10 EPM Report Player .....</b>	<b>5</b>
<b>1.11 Elipse Data Model .....</b>	<b>5</b>
<b>1.12 Consultas em Linguagem SQL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.13 Elipse OPC Proxy .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Instalando e Configurando o EPM Server .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Instalação do EPM Server .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Configuração do EPM Server .....</b>	<b>13</b>
<b>3 Instalando e Utilizando o EPM Studio .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Instalação do EPM Studio .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2 Iniciando o EPM Studio .....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Itens da Área do Explorer .....</b>	<b>30</b>
<b>4 Comunicação .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Instalação do EPM Interface Server .....</b>	<b>33</b>
<b>4.2 Configuração do EPM Interface Server .....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Exemplos de Arquiteturas para Comunicação com o EPM Server .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4 Casos Especiais na Configuração do EPM Interface Server .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5 Interfaces de Comunicação .....</b>	<b>44</b>
<b>4.6 Gerenciamento das Interfaces de Comunicação .....</b>	<b>80</b>
<b>4.7 Redundância das Interfaces de Comunicação .....</b>	<b>81</b>
<b>5 EPM Model .....</b>	<b>85</b>
<b>5.1 CustomTypes .....</b>	<b>85</b>
<b>5.2 EPMMModel .....</b>	<b>87</b>
<b>6 Data Objects .....</b>	<b>90</b>
<b>6.1 Data Objects Annotations .....</b>	<b>94</b>
<b>6.2 Basic Variables .....</b>	<b>95</b>
<b>6.3 Expression Variables - Memory .....</b>	<b>102</b>
<b>7 Contextual Model .....</b>	<b>109</b>
<b>7.1 Criação de Pastas .....</b>	<b>109</b>
<b>7.2 Adição e Remoção de Referências .....</b>	<b>109</b>
<b>8 Elipse Data Model .....</b>	<b>110</b>
<b>9 Compressão de Dados .....</b>	<b>111</b>
<b>9.1 Algoritmo Box Car Back Slope .....</b>	<b>111</b>
<b>9.2 Parâmetros de Configuração .....</b>	<b>112</b>

<b>10 EPM Events .....</b>	<b>114</b>
<b>10.1 Evento do Tipo Period .....</b>	<b>114</b>
<b>10.2 Evento do Tipo Schedule .....</b>	<b>116</b>
<b>10.3 Evento do Tipo Advanced .....</b>	<b>118</b>
<b>10.4 Evento do Tipo AckEvents .....</b>	<b>120</b>
<b>11 EPM Chart Analysis .....</b>	<b>123</b>
<b>11.1 Criação de um Gráfico de Tendências Local ou Compartilhado .....</b>	<b>123</b>
<b>11.2 Ferramentas de Navegação e Análise .....</b>	<b>128</b>
<b>11.3 Opções do Display .....</b>	<b>131</b>
<b>11.4 Legenda dos Gráficos .....</b>	<b>135</b>
<b>11.5 Identificação Rápida de Períodos de Consulta .....</b>	<b>142</b>
<b>11.6 Anotações nas Variáveis .....</b>	<b>143</b>
<b>11.7 Configurações de Fuso Horário .....</b>	<b>144</b>
<b>12 EPM Dataset Analysis .....</b>	<b>146</b>
<b>12.1 Criação de um Dataset Local ou Compartilhado .....</b>	<b>146</b>
<b>12.2 Opções do Display .....</b>	<b>152</b>
<b>12.3 Legenda com Informações Processadas .....</b>	<b>152</b>
<b>12.4 Anotações nas Variáveis .....</b>	<b>152</b>
<b>12.5 Ambiente Integrado de Análises .....</b>	<b>154</b>
<b>12.6 Criação de Plugins Python .....</b>	<b>157</b>
<b>13 Administração de Usuários e Grupos .....</b>	<b>161</b>
<b>13.1 Usuários .....</b>	<b>161</b>
<b>13.2 Grupos .....</b>	<b>163</b>
<b>13.3 Permissões ou Perfis .....</b>	<b>164</b>
<b>14 Backup do EPM Server .....</b>	<b>168</b>
<b>14.1 Configurando um Backup Automático .....</b>	<b>168</b>
<b>14.2 Executando um Backup Manualmente .....</b>	<b>169</b>
<b>14.3 Recuperando um Backup .....</b>	<b>169</b>
<b>15 Gerenciamento dos Arquivos de Dados .....</b>	<b>174</b>
<b>15.1 Editando Configurações .....</b>	<b>174</b>
<b>15.2 Detach de Arquivos de Dados .....</b>	<b>176</b>
<b>15.3 Attach de Arquivos de Dados .....</b>	<b>177</b>
<b>16 Gerenciamento e Manutenção do EPM Server .....</b>	<b>179</b>
<b>16.1 EPM Server Manager .....</b>	<b>179</b>
<b>16.2 Gerenciando Certificados no EPM Server .....</b>	<b>183</b>
<b>16.3 Conexão com Certificado pelo EPM Studio .....</b>	<b>184</b>
<b>16.4 Conexão com Certificado pelo EPM Interface Server .....</b>	<b>185</b>
<b>16.5 Gerenciando Sessões .....</b>	<b>186</b>
<b>16.6 Chave de Produto .....</b>	<b>187</b>
<b>16.7 Configurando a Memória Temporária .....</b>	<b>189</b>
<b>16.8 Opções de Configuração do EPM Studio .....</b>	<b>191</b>
<b>16.9 Ferramenta de Auditoria .....</b>	<b>191</b>
<b>17 Notificações Automáticas por E-mail .....</b>	<b>195</b>
<b>17.1 Configuração das Notificações .....</b>	<b>195</b>
<b>17.2 Notificações Definidas pelo Usuário .....</b>	<b>196</b>

<b>18 Elipse OPC Proxy .....</b>	<b>200</b>
<b>18.1 Instalação do Elipse OPC Proxy .....</b>	<b>200</b>
<b>18.2 Configuração para Conexões OPC Classic .....</b>	<b>202</b>

# CAPÍTULO 1 Introdução

Desenvolvido pela **Elipse Software**, o **Elipse Plant Manager (EPM)** é uma plataforma de gerenciamento das informações de processos, atuando como um vetor fundamental na busca contínua de mais qualidade, menores custos e maior eficiência nos processos produtivos.

Nele é possível armazenar, gerenciar e consolidar dados provenientes das mais diversas fontes, centralizando todas as informações em um só local (*fonte única da verdade*) e disponibilizando-as para toda a corporação, de maneira simples, rápida e intuitiva (*democratização da informação*).

A figura a seguir apresenta esquematicamente este fluxo de dados que vai da coleta até a conversão final em conhecimento.



O **EPM** é uma solução completa em termos de processamento e gerenciamento da informação aplicável em todos os segmentos que necessitem consolidar dados de processo, possibilitando desenvolver aplicações de inteligência industrial e análises, servindo de apoio à operação, auxiliando na tomada de decisões em tempo real e na melhoria de toda a cadeia produtiva.

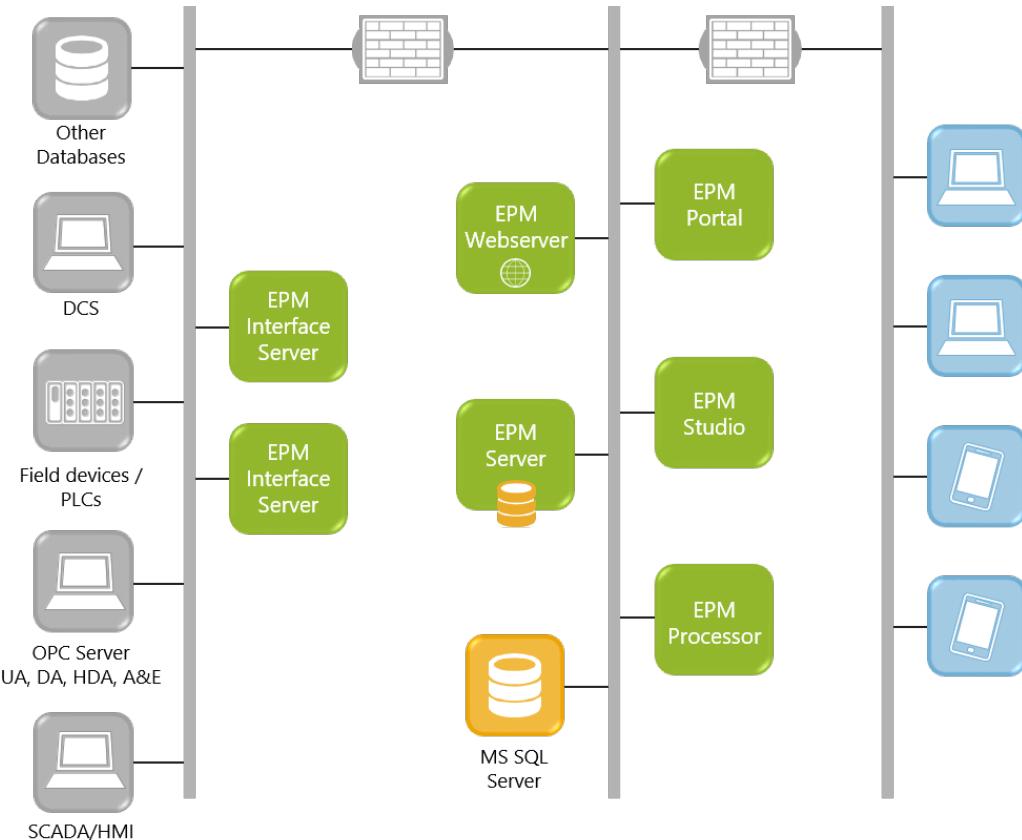
A concepção incorpora as mais novas tecnologias em desenvolvimento de software para o setor de controle e automação, como a adesão ao padrão OPC UA, que confere ao **EPM** maior interoperabilidade, segurança e desempenho na disponibilização das informações para toda a corporação.

Com uma arquitetura orientada a serviços, o **EPM** apresenta alta modularidade, escalabilidade e flexibilidade na integração à corporação, que se reflete diretamente na redução de custos de instalação, configuração e manutenção, além de oferecer aos usuários um vasto conjunto de ferramentas e possibilidades em termos de gerenciamento da informação.

Além de todos estes benefícios, o **EPM** é um produto **Microsoft Certified**, o que assegura a qualidade e integração com as soluções Microsoft, como as ferramentas do pacote Office e com o banco de dados SQL Server.

## 1.1 Descrição Geral

O **EPM** é um sistema composto de diversos módulos para comunicação, processamento e armazenamento de dados integrado a inúmeras ferramentas para sincronização de eventos, visualização e análise, garantindo uma maior flexibilidade em termos de aplicação, alta escalabilidade, maior segurança, alta disponibilidade das informações, além de fácil utilização e manutenção. A figura a seguir apresenta de forma esquemática a arquitetura do **EPM**.



**Arquitetura do EPM**

Esta é uma representação esquemática de uma disposição típica, mas é possível combinar os módulos de outras maneiras a fim de atender às necessidades específicas de cada sistema.

Os principais programas que compõem o **Sistema EPM** são descritos nos tópicos a seguir.

## 1.2 EPM Server

O **EPM Server** é um servidor OPC UA que centraliza todo o gerenciamento do fluxo de dados através do sistema, além de um módulo para sincronização de eventos e outro para o gerenciamento de cálculos de expressões em tempo real. Todos os dados provenientes das mais diversas fontes chegam ao **EPM Server**, que pode armazená-los e disponibilizá-los para outros sistemas conectados.

Os dados provenientes de fontes externas podem chegar ao **EPM Server** por vias distintas, uma para armazenamento e outra para disponibilização em tempo real. Para mais informações, consulte o fluxo de dados no tópico **Basic Variables**. Todas as aplicações clientes que estiverem conectadas ao **EPM Server** podem solicitar dados históricos e de tempo real. De forma análoga, o **EPM Server** também gerencia a escrita de valores em variáveis, quando for solicitado pelos sistemas clientes.

O **EPM Server** utiliza o SQL Server para o armazenamento dos dados de processo em um formato otimizado para séries temporais, gerenciando todas as transações com o servidor de banco de dados, de forma a aumentar significativamente o desempenho do sistema.

Todos os objetos do **EPM Server** com capacidade de armazenar dados históricos, ou seja, que tem as propriedades **Valor, Estampa de Tempo e Qualidade**, são designados por **Data Objects** (Objetos de Dados). Este tipo de objeto pode ser entendido como uma variável identificada por um nome único (Tag) e que é utilizada para localizá-lo univocamente através das ferramentas de visualizações e análises, que podem ser do próprio sistema ou desenvolvidas por terceiros, desde que estes sigam o padrão OPC UA ou OPC Classic, uma vez que é possível operar o **EPM Server** em conjunto com o módulo **Elipse OPC Proxy**.

Atualmente o **EPM** tem dois tipos de **Data Objects**, **Basic Variables** (Variáveis Básicas) e **Expression Variables** (Variáveis de Expressões), conforme a procedência dos dados relacionados a estes tipos. As **Basic Variables** são o tipo mais elementar de variáveis que podem armazenar dados obtidos através de interfaces de comunicação, por exemplo. Uma **Expression Variable**, por sua vez, é um tipo de variável cujo valor associado é proveniente da avaliação de uma expressão em linguagem Python gerenciada pelo módulo de cálculo integrado ao **EPM Server**, utilizada, por exemplo, para o cálculo de indicadores de tempo real ou inferências sobre variáveis de processo.

## NOTA

Para mais detalhes sobre a linguagem Python e todo o potencial desta linguagem, consulte o site da *Python Software Foundation*.

## 1.3 EPM Interface Server

O **EPM Interface Server** é um programa executado como serviço e é responsável pelo gerenciamento das Interfaces de Comunicação com as fontes de dados, bem como pelo controle do fluxo de dados com o **EPM Server**. Um **Interface Server** pode se comunicar com um **EPM Server** ou mais por meio dos **Interface Agents**, enquanto para cada **Interface Agent** conectado a um **EPM Server**, tecnicamente não há restrições quanto ao número e tipos de Interfaces de Comunicação gerenciadas por cada **Interface Agent**.

## NOTA

Pode haver restrições de acordo com a chave do produto, porém as restrições técnicas são dependentes apenas da capacidade da máquina na qual o **EPM Interface Server** está instalado.

As Interfaces de Comunicação são responsáveis por toda a funcionalidade de leitura e, em alguns casos escrita, em uma fonte de dados específica (servidores OPC DA Classic, *Brokers MQTT*, bancos de dados, SDCDs, PLCs e indicadores de desempenho de computadores, entre outros). No caso da leitura, por exemplo, os dados são lidos por uma Interface de Comunicação e processados no **EPM Interface Server** pelo **Interface Agent**, que os encaminha ao **EPM Server**.

Para minimizar eventuais perdas no armazenamento dos dados de processo, o **EPM Interface Server** utiliza a técnica **Store and Forward**. Desta forma, mesmo que seja perdida temporariamente a conexão com o **EPM Server**, o **EPM Interface Server** guarda localmente os dados provenientes das Interfaces de Comunicação no respectivo **Interface Agent**. Assim que a conexão é restabelecida, estes dados são prontamente encaminhados ao **EPM Server**, que retorna uma mensagem informando que já os recebeu e que o espaço previamente utilizado pelo **Interface Agent** pode ser liberado.

A figura do tópico **Comunicação**, mais adiante, ilustra este fluxo de dados entre os **Interface Agents** e o **EPM Server**.

## 1.4 EPM Studio

O **EPM Studio** é uma ferramenta que integra diversas funcionalidades de visualização de dados de processo e análises, bem como gerenciamento e manutenção do sistema, tudo de acordo com o nível de permissões de cada usuário ou grupo de usuários. Esta característica de ter todas as funcionalidades em um único aplicativo o torna uma ferramenta muito versátil, além de reduzir o TCO (*Total Cost of Ownership* ou *Custo Total de Propriedade*).

Com um visual moderno e funcionalidades intuitivas, reduz a curva de aprendizado já trazendo resultados efetivos em curto prazo. Um dos grandes diferenciais é o ambiente integrado de análise com suporte à execução de scripts em linguagem Python, viabilizando o trabalho com grandes volumes de dados em um único ambiente, tendo impacto positivo direto sobre a redução dos tempos usualmente despendidos em análises.

## NOTA

Para mais detalhes sobre a linguagem Python e todo o potencial desta linguagem, consulte o site da *Python Software Foundation*.

## 1.5 EPM Add-in for Microsoft Excel

O **EPM Add-in for Microsoft Excel** é um módulo do **EPM** desenvolvido para facilitar a integração entre o **EPM** e o Excel, beneficiando-se de todas as funcionalidades no que diz respeito à análise de dados e geração de relatórios disponíveis no Excel.

O **EPM Add-in for Microsoft Excel** possui duas versões, **Automation** e **VSTO**, que dependem da versão instalada do Excel (XP, 2003, 2007 ou superior). Cabe ressaltar que todas as versões do **Add-In** possuem as mesmas funcionalidades básicas, porém o que as diferencia é a forma de acesso, uma vez que é dependente da versão do Excel utilizada.

## NOTA

Tecnicamente, a diferença das versões está relacionada com a tecnologia utilizada para a implementação. A versão **Automation**, mais antiga, utiliza fundamentalmente a API do Excel, enquanto a versão **VSTO** utiliza o conjunto de ferramentas de desenvolvimento para o pacote do MS Office, o VSTO (*Visual Studio Tools for Office*). Para mais detalhes sobre ambas, consulte a documentação na *Microsoft Developer Network*.

## 1.6 EPM Portal

O **EPM Portal** é uma solução simples e completa em termos de processamento e visualização da informação através de *dashboards*, aplicável em todos os segmentos que necessitem consolidar e visualizar dados de processo, possibilitando desenvolver aplicações de inteligência industrial e análises, auxiliando na tomada de decisões e na melhoria de toda a cadeia produtiva.

Esta ferramenta foi concebida para conferir ainda mais facilidades em termos de acesso à informação, democratizando-a por toda a corporação, dando mais autonomia e flexibilidade aos profissionais que ocupam cargos decisórios.

## NOTA

Mais detalhes sobre a instalação, configuração e utilização são encontrados no manual específico sobre este módulo.

## 1.7 EPM Processor

O **EPM Processor** é um módulo do **Sistema EPM** que, essencialmente, gerencia a execução de scripts desenvolvidos em linguagem Python. As execuções podem ser disparadas automaticamente a partir de eventos definidos em algum **EPM Server** ou sob demanda, caso típico de avaliação de distintos cenários (eventos simulados).

Tem como premissas básicas a simplicidade e flexibilidade para a criação de scripts em linguagem Python e o gerenciamento das execuções destes scripts, bem como manutenção de aplicações de grande porte.

É uma ferramenta poderosa para apoio à engenharia, seja na automatização de cálculos de indicadores de desempenho do sistema, seja para avaliação e identificação de oportunidades de melhoria. Com acesso nativo aos dados de processos provenientes de um ou mais servidores **EPM** e interoperabilidade com virtualmente qualquer outro sistema provido pela linguagem Python, é a ferramenta perfeita para compor as mais diversas soluções de aplicação que demandam esta infraestrutura.

## NOTA

Mais detalhes sobre a instalação, configuração e utilização são encontrados no manual específico sobre este módulo.

## 1.8 EPM Web Server

O **EPM Web Server** é um módulo do **Sistema EPM** que viabiliza o acesso aos dados e informações de um **EPM Server** através de um Web Server utilizando uma API RESTful ou API em linguagem Python (**epmwebapi**). Além disto, este módulo também opera como um repositório para arquivos utilizados pelos módulos **EPM Portal** e **EPM Processor**.

Este módulo é muito utilizado por desenvolvedores de soluções, e é mais uma alternativa para integrar o **EPM** a outros sistemas ou para o desenvolvimento de novas aplicações sobre a própria plataforma de gerenciamento da informação que o **EPM** oferece.

## NOTAS

- Este módulo também é utilizado pelos módulos **EPM Portal** e **EPM Processor**.
- Mais detalhes sobre a instalação, configuração e utilização são encontrados no manual específico sobre este módulo.

## 1.9 APIs do EPM SDK em Linguagem Python

O **EPM** disponibiliza duas APIs (*Application Programming Interfaces* ou *Interfaces de Programação de Aplicativo*) em linguagem Python que possibilitam a criação de aplicações utilizando esta linguagem, uma para a versão Python 2.7 e

outra para o Python 3.6 ou superior. Tipicamente estas APIs são utilizadas nos processos de análises avançadas em ambientes desenvolvidos especificamente para estas finalidades.

O **EPM SDK em Linguagem Python** é um módulo do Python 2.7 que disponibiliza funcionalidades para o desenvolvimento de aplicações que acessam um **EPM Server** via OPC UA.

Já a **epmwebapi** é um módulo do Python 3.6, mas que se comunica com um dado **EPM Server** através de um **EPM Web Server**. Desta forma, para ser possível utilizar esta API, é necessário que se tenha o **EPM Web Server** instalado e configurado corretamente.

#### NOTAS

- O **EPM SDK em Linguagem Python** provê apenas o mínimo de funcionalidades em termos de acesso aos dados de um **EPM Server**. Recomenda-se utilizá-la apenas nos casos onde seja imprescindível a utilização do Python versão 2.7.
- O módulo **epmwebapi**, além de ter funcionalidades equivalentes ao **EPM SDK em Linguagem Python**, ainda oferece outras funcionalidades de acesso às informações, maior capacidade de processamento e robustez. Recomendamos sempre a utilização desta versão quando for possível a utilização do Python versão 3.6 ou superior.
- Mais detalhes sobre a instalação e utilização são encontrados nos tutoriais específicos sobre estes módulos.
- Para mais detalhes sobre a linguagem Python e todo o potencial desta linguagem, consulte o site da *Python Software Foundation* ou ainda o site da *plataforma Anaconda*, um empacotamento da linguagem Python já com outros módulos e ferramentas que compõem uma grande plataforma para análise de dados, ferramenta essencial para qualquer cientista de dados.

## 1.10 EPM Report Player

O **EPM Report Player** é um componente do **Sistema EPM** que facilita a integração com a solução da Microsoft para elaboração, publicação e visualização de relatórios, o SSRS (*SQL Server Reporting Services*).

Os relatórios podem ser publicados e exibidos das mais diversas maneiras, de acordo com as necessidades de cada caso, como por exemplo em dispositivos móveis, em navegadores *web*, como e-mail, ou em formato de documentos, tais como os fornecidos pelo pacote Office.

#### NOTAS

- Mais detalhes sobre a instalação e configuração são encontrados no manual específico sobre este módulo.
- Mais informações sobre a solução SSRS podem ser obtidos diretamente na *Microsoft Developer Network*.

## 1.11 Elipse Data Model

O **Elipse Data Model** é um módulo do **Sistema EPM** que integra de maneira automática, segura e rápida as informações provenientes da operação a partir dos supervisórios **E3** ou **Elipse Power** com o sistema de gestão da informação de dados de processo.

Com a utilização deste módulo tem-se como ganhos diretos a manutenção sempre atualizada do sistema de informação e inúmeras outras facilidades na busca, processamento e visualização das informações relevantes. Este módulo viabiliza a elaboração de um sistema de processamento de dados, relatórios ou *dashboards* automaticamente expansíveis com a ampliação do sistema, eliminando os custos de novos desenvolvimentos e adequações.

#### NOTA

Mais detalhes sobre a instalação, configuração e utilização são encontrados no manual específico sobre este módulo.

## 1.12 Consultas em Linguagem SQL

Uma das inúmeras formas de consultar os dados de processo armazenados em um **EPM Server** é através de consultas efetuadas através da linguagem declarativa SQL (*Structured Query Language*), padrão utilizado para pesquisas em bancos de dados relacionais.

Apesar do **EPM Server** utilizar o SQL Server para armazenar os dados de processo, o formato utilizado não segue os modelos relacionais tradicionalmente utilizados para dados desta natureza, mas sim uma forma otimizada para

armazenamento de dados do tipo **Séries Temporais**, conferindo um maior desempenho às operações de consulta e eficiência no armazenamento.

Por esta razão, para realizar consultas utilizando a linguagem SQL, são disponibilizadas funções que podem ser chamadas através de um driver ODBC do **EPM Server**. Desta maneira as consultas passam a ser mais simplificadas, ou seja, ao invés de informar tabelas com os dados de interesse e períodos de consulta, basta que estas funções sejam executadas informando os nomes das variáveis de interesse, bem como o período de consulta e a forma desejada para agregação dos dados, tais como dados brutos (como foram armazenados), máximos, mínimos, médias e duração de tempo em determinados estados, dentre outras.

#### NOTA

Mais detalhes sobre a utilização de consultas utilizando a linguagem SQL, são encontrados no manual específico sobre este módulo.

## 1.13 Elipse OPC Proxy

O **Elipse OPC Proxy** é um módulo do **Sistema EPM** que possibilita a aplicações clientes OPC DA ou HDA Classic (tempo real ou histórico, respectivamente) acessarem os dados de um **EPM Server**, que é um servidor OPC UA.

Este módulo viabiliza a integração de qualquer sistema ou aplicação de automação que siga o padrão OPC DA ou HDA Classic a um dado **EPM Server**. Um exemplo típico de uso deste módulo é o caso de visualizações de indicadores de desempenho calculados pelo módulo de avaliação de expressões do **EPM Server** em telas de qualquer supervisório legado aderente apenas ao padrão OPC DA Classic, atuando como ferramenta de apoio à operação.

Além desta maior integração, vale ressaltar as questões relacionadas com a maior segurança dos dados trafegando pela rede, pois como o **Sistema EPM** segue o padrão OPC UA, que não utiliza as tecnologias COM e DCOM, o **Elipse OPC Proxy** elimina todos os conhecidos problemas decorrentes da utilização desta tecnologia pelo padrão OPC DA ou HDA Classic na comunicação entre aplicações executando em máquinas distintas.

O **EPM Server** é um aplicativo que executa como um serviço do Windows, configurado por padrão para reiniciar automaticamente junto com o sistema operacional. Para que este serviço esteja plenamente funcional, é necessário antes proceder com a sua configuração, onde se define o servidor SQL Server a ser utilizado e outras configurações relativas ao armazenamento dos dados. Para mais informações sobre a configuração, consulte o tópico **Configuração do EPM Server**.

#### NOTA

Para alterar o comportamento de início automático do serviço do **EPM Server**, altere as configurações diretamente no Gerenciador de Serviços do Windows.

A tabela a seguir apresenta algumas informações relacionadas aos sistemas operacionais e plataformas suportados pelo **EPM Server**.

**Informações de suporte do EPM Server**

INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Instalador</b>	64 bits (x64)
<b>Sistema Operacional</b>	<b>Windows 7 SP1 ou superior, Windows Server 2008 R2 SP1 ou superior e Framework .NET 4.7.2</b>
<b>Hardware</b>	<p>Para um bom desempenho do sistema, o <i>hardware</i> deve ser escolhido em função do número total de <b>Data Objects</b> (equivalente ao número de Tags), sua taxa de variação e o período de armazenamento dos dados no servidor, entre outros fatores.</p> <p>Uma aplicação com 250.000 <b>Basic Variables</b>, entre analógicas e digitais, com aproximadamente 50.000 variações por minuto, configuradas sem a compressão de dados, executa com um excelente desempenho em uma máquina com a seguinte configuração:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dois processadores Intel Xeon E5430 Quad Core de 2.66 GHz com 2 x 6 MB de memória <i>cache</i> (1333 FSB)</li> <li>• Processador com tecnologia EM64T</li> <li>• 16 GB de memória <i>Fully Buffered DIMM</i> (FBD), 667 MHz (8 x 2 GB)</li> <li>• Dois discos rígidos de 500 GB SATA 3.5" de 7200 rpm</li> <li>• <i>Backplane</i> para seis discos rígidos de 3.5"</li> <li>• Controladora de <i>array</i> integrada SAS 3Gb/s para até seis discos, com 256 MB de memória <i>cache</i> ECC e com bateria (PERC6/i)</li> </ul> <p>Nestas condições, a capacidade de armazenamento é de aproximadamente dois anos e meio de dados</p>

#### NOTAS

- Recomenda-se aplicar todas as atualizações do Windows antes de prosseguir com a instalação do **EPM Server**.
- Devido a eventuais atualizações do Windows ocorridas durante o processo de instalação do **EPM Server**, pode ser necessário reiniciar o sistema operacional.

## 2.1 Instalação do EPM Server

O processo de instalação consiste de duas etapas, a verificação dos requisitos e a instalação dos aplicativos necessários ao **EPM Server**. Os programas a serem instalados são os seguintes:

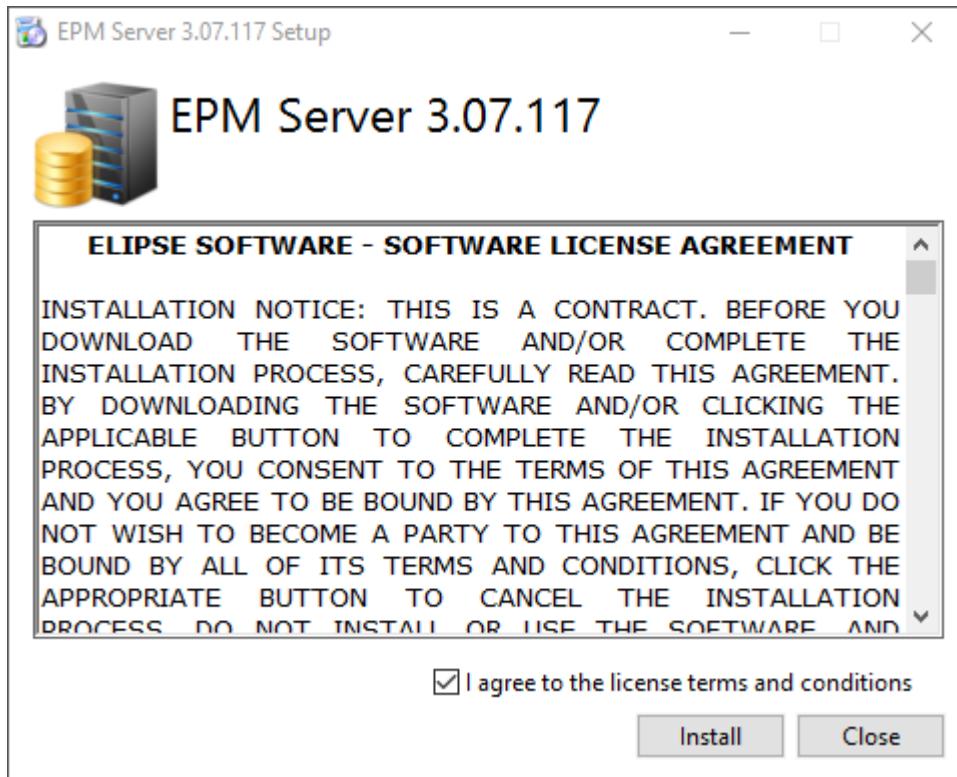
- **EPM Server:** Servidor de dados do **Sistema EPM**
- **EPM Server Management:** Programa de acesso rápido ao monitoramento e gerenciamento do **EPM Server**. Adiciona o ícone  na Área de Notificações do Windows
- **Elipse Event Log:** Sistema para o monitoramento dos eventos gerados pelo **EPM Server** e outros componentes do **Sistema EPM**
- **Driver do dispositivo de proteção:** Necessário no caso de dispor-se do dispositivo de proteção com a chave de proteção do **EPM**. Não é necessário para executar em modo de demonstração
- **EPM Scripts Runner Host:** Módulo do **EPM** que executa como serviço na mesma máquina do **EPM Server** e que é responsável pela execução das **Expression Variables**, variáveis do **EPM** com expressões escritas em linguagem Python
- **Interpretador Python 2.7.6:** Interpretador da linguagem Python utilizado pelo **EPM Scripts Runner Host** para avaliação das **Expression Variables**

## NOTAS

- Se o **EPM Server** é instalado em uma máquina e, no momento da execução, não encontra a respectiva chave de proteção, seja provida por uma chave de *hardware* ou de *software*, o **EPM Server** automaticamente entra em operação no modo de demonstração (**Demo**). Este comportamento pode ser alterado através do **EPM Server Manager**.
- A única restrição sobre o **EPM Server** operando normalmente em modo **Demo** é o limite de 20 variáveis ativas, que podem ser do tipo **Basic Variable** ou **Expression Variable**. As variáveis que excedem este limite são automaticamente desabilitadas, ou seja, deixam de ser funcionais até que o **EPM Server** passe a executar com uma chave válida de *hardware* ou de *software*.
- Entende-se por funcional toda variável que é possível de armazenar valores. Variáveis que tinham valores previamente armazenados, mas que deixaram de ser funcionais, ainda permitem consultas.
- Para que uma chave de *hardware* ou de *software* seja reconhecida por um **EPM Server**, é necessário reiniciar o serviço.
- Se uma aplicação não exceder as 20 variáveis ativas, é possível utilizar o **EPM Server** em modo **Demo** juntamente com o SQL Server Express e montar um ambiente de coleta, armazenamento e análise de dados de processos sem custo algum de aquisição.
- Durante a instalação do módulo responsável pelo gerenciamento da execução das **Expression Variables**, também é criado o usuário **EpmScriptsRunner** no Windows. Este usuário executa o serviço **EPM Scripts Runner Host**, e é configurado com permissões restritas junto ao sistema operacional, a fim de minimizar eventuais danos e que podem potencialmente ser causados por expressões escritas de maneira maliciosa ou inadvertidamente.
- A partir do **EPM** versão 3, o interpretador Python já é instalado com o **EPM Server**, não sendo mais necessário proceder com a instalação do **EPM Python Tools** e de um interpretador Python na mesma máquina do **EPM Server** para usar **Expression Variables**.

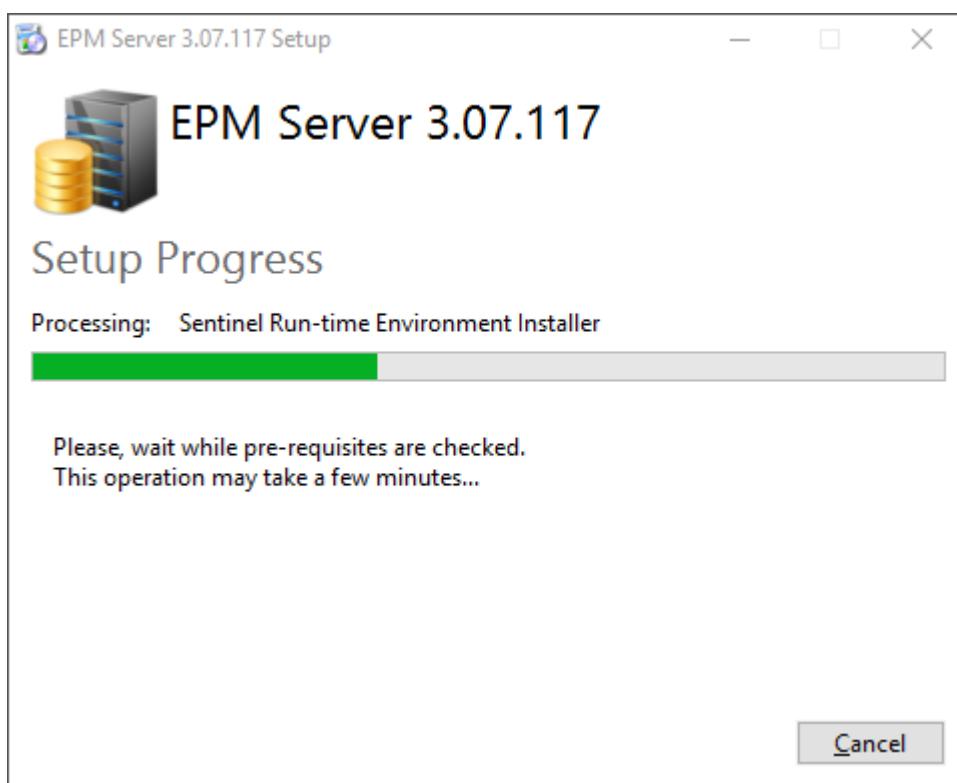
A seguir são apresentadas as etapas do processo de instalação.

1. Para instalar o **EPM Server**, execute o arquivo epmserver-enu.exe  e siga os passos do instalador. Ao ser executado, a janela da figura a seguir é aberta com os termos de uso.



#### Termos de uso do EPM Server

2. Selecione a opção **I agree to the license terms and conditions** e clique em **Install** para seguir com a verificação dos requisitos do sistema.



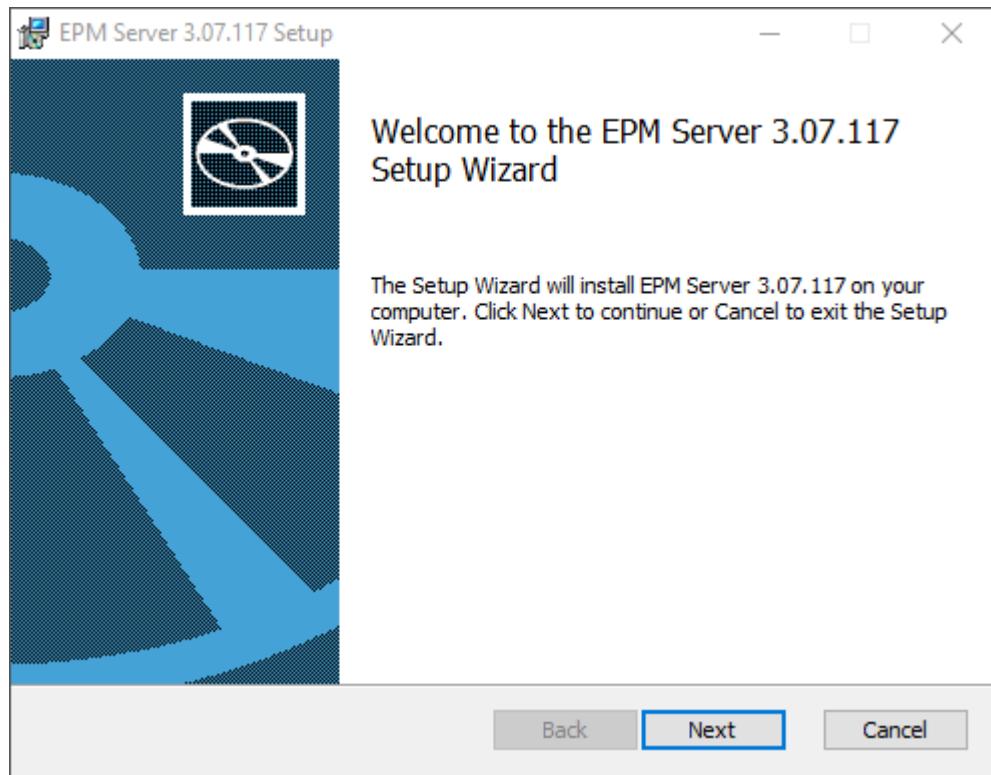
#### Verificação dos requisitos de sistema

3. Esta etapa pode ser demorada, pois todos os requisitos que não estiverem disponíveis são instalados ou atualizados antes de prosseguir com a instalação do **EPM Server**.

#### NOTA

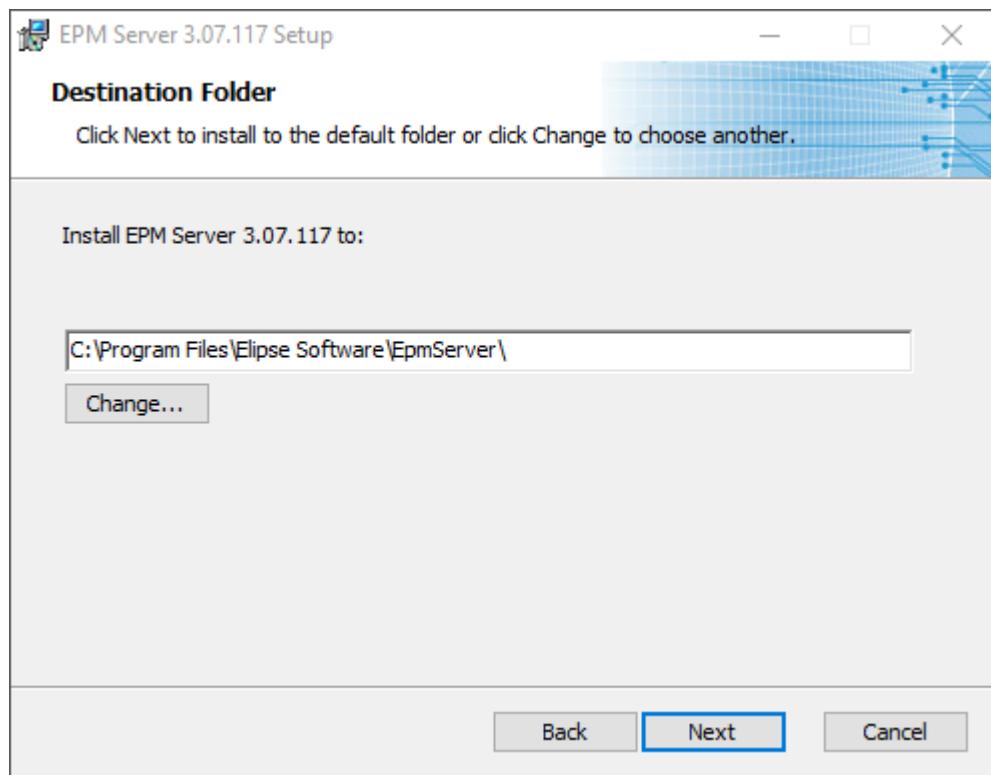
Dependendo dos requisitos do Windows que estejam faltando, pode ser necessária uma conexão com a Internet para baixá-los, caso não estejam disponíveis em disco, além da possibilidade de reiniciar o computador antes de prosseguir com a instalação.

4. Após verificar todos os requisitos necessários ao **Sistema EPM**, a janela da figura a seguir é mostrada.



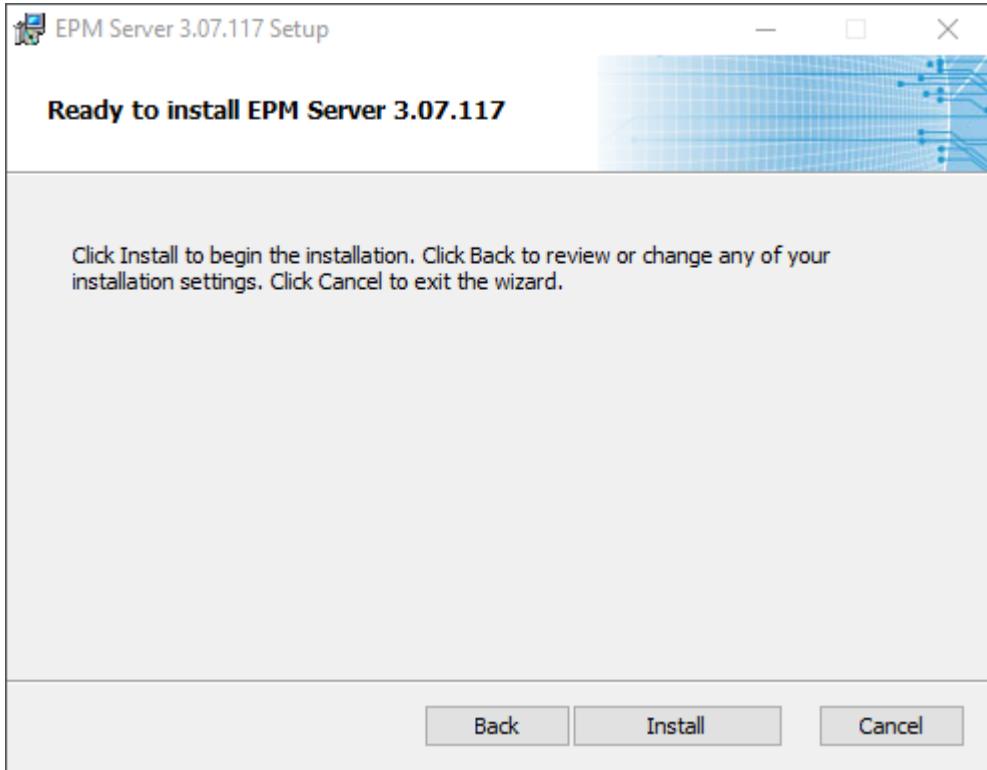
**Janela de início da instalação**

5. O instalador identifica automaticamente se o computador é 64 bits, seguindo com a instalação. Clique em **Next** para abrir a janela de seleção do diretório de instalação.



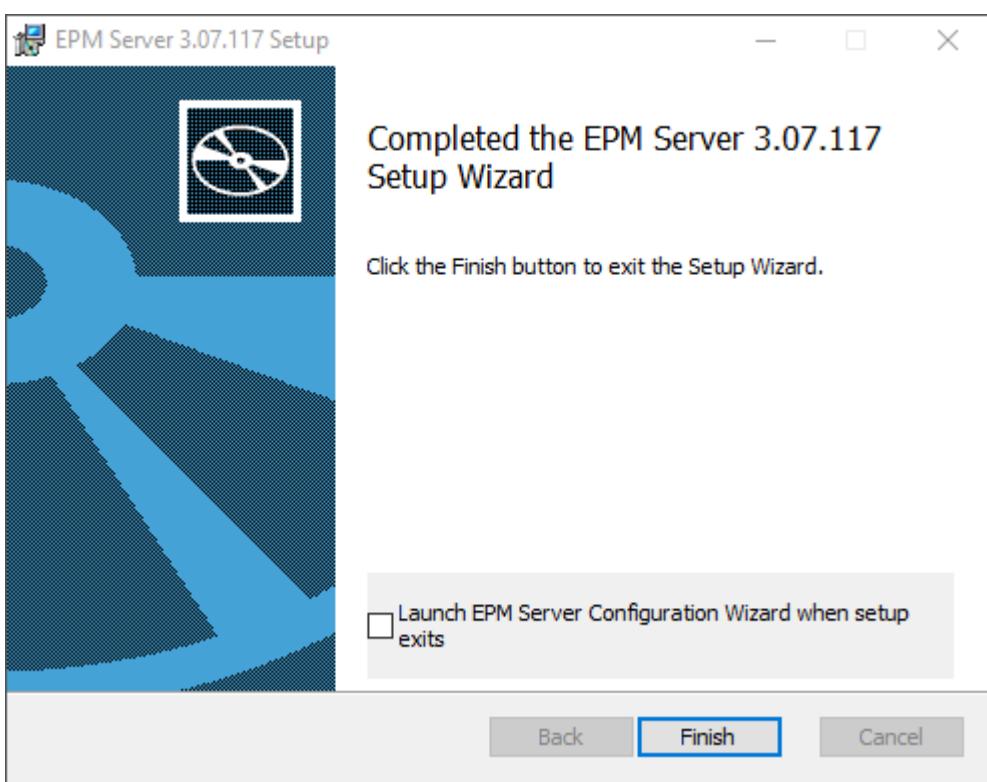
**Seleção do diretório de instalação**

6. Por padrão o sistema é instalado na pasta **C:\Arquivos de Programas\Eipse Software\EpmServer**.
7. A janela seguinte apenas informa ao usuário que todos os requisitos já estão satisfeitos e solicita a confirmação para prosseguir com a instalação do **EPM Server**.



#### Confirmação do início da instalação

8. Clique em **Install** para iniciar efetivamente a instalação do **EPM Server**. Após a conclusão, a janela da figura a seguir é mostrada, informando a conclusão da instalação.



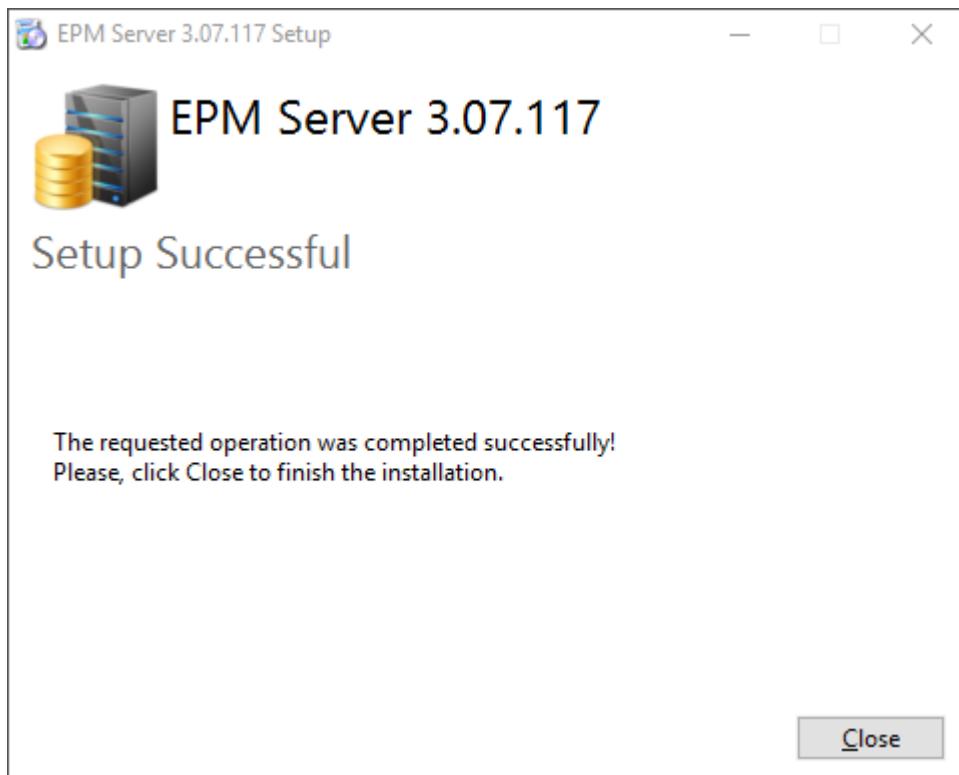
#### Assistente completado com sucesso

9. Por padrão, esta janela também tem selecionada a opção para executar o aplicativo de configuração do **EPM Server**, o **EPM Server Configuration Wizard**. Mantendo esta opção e clicando em **Finish**, é mostrada a janela de conclusão de instalação do **EPM Server** e em seguida é aberto o programa de configuração. Para mais detalhes sobre o assistente de configuração, consulte o tópico **Configuração do EPM Server**.

## NOTAS

- Para a utilização das **Expression Variables**, variáveis do **EPM** que executam cálculos em tempo real, durante o processo de instalação do **EPM Server**, também é criado um diretório com os arquivos da linguagem Python necessários para execução de scripts. Esta versão do Python é utilizada apenas pelo **EPM Scripts Runner Host**, não estando registrada no sistema operacional nem adicionada à variável de ambiente **PATH**. Isto garante que não haja conflito entre outras eventuais instalações do Python na mesma máquina.
- O **EPM Scripts Runner Host** suporta apenas as versões do Python 2.7, e a versão disponibilizada junto com o instalador do **EPM Server** é a versão 2.7.6. Além do Python, também são instalados os módulos **numpy** e **pywin32**, ambos necessários para a avaliação das **Expression Variables**.

10. Após concluída a instalação do **EPM Server**, a janela da figura a seguir é mostrada informando que a instalação do **EPM Server** foi concluída com sucesso.



**Instalação completada com sucesso**

11. Caso tenha sido selecionada a opção de iniciar o configurador, este abre a sequência de configuração sobre esta janela, porém é importante ressaltar que o **EPM Server** já está instalado, e é apenas necessário configurá-lo antes de estar plenamente funcional.

## NOTAS

- Apenas um **EPM Server** pode ser instalado por máquina.
- O **EPM Server** utiliza por padrão a porta TCP/IP **6516**, que precisa estar liberada caso a máquina tenha instalado algum controle sobre as portas (*firewall*). No caso do Firewall do Windows, este é habilitado automaticamente durante o processo de instalação.
- Para acessar o **EPM Server** a partir de uma aplicação aderente ao padrão OPC UA, é preciso informar o endereço (*endpoint*) do servidor no formato "opc.tcp://[nome\_servidor]:6516/UA/ElipseEPMServer".
- É possível instalar o **EPM Server** em máquinas virtuais. Neste caso é necessária a utilização de *softkeys* ao invés de *hardkeys*.
- A instalação do **EPM** pressupõe que o Windows tenha o Framework .NET 4.7.2 instalado. É altamente recomendado que o Windows esteja atualizado antes da instalação do **EPM Server**.
- A desinstalação do **EPM Server** deve ser realizada diretamente através da opção de remoção de programas do Painel de Controle do Windows.
- Sempre que é efetuada uma atualização de versão do **EPM Server**, deve-se proceder com a execução da ferramenta de configuração **EPM Server Configuration Wizard** para evitar eventuais problemas de conflitos entre versões ou bases de dados. Além deste procedimento, é altamente recomendado proceder com um *backup* do sistema antes de atualizar a versão do **EPM Server**.

A instalação dos componentes do **Sistema EPM (EPM Server, EPM Interface Server e EPM Studio)** cria o grupo de programas **Elipse Plant Manager**, localizado um nível abaixo do grupo **Elipse Software**.

Para o caso de se ter apenas o **EPM Server** instalado, no grupo de programas **Elipse Software - Administrative Tools** estão os programas listados na tabela a seguir.

**Programas do grupo Administrative Tools**

PROGRAMA	DESCRÍÇÃO
<b>EPM Server Configuration Wizard</b> 	Programa que auxilia na configuração do <b>EPM Server</b> instalado no computador
<b>EPM Server Manager</b> 	Serviço que monitora a execução do <b>EPM Server</b> . Tem um ícone na Área de Notificações do Windows

O **EPM Server Configuration Wizard** pode ser executado a qualquer momento que se deseje alterar a base de dados utilizada pelo **EPM Server**, seja na restauração de uma cópia de segurança (*backup*), na atualização de uma versão do **EPM Server** ou na criação de uma base de dados nova.

## 2.2 Configuração do EPM Server

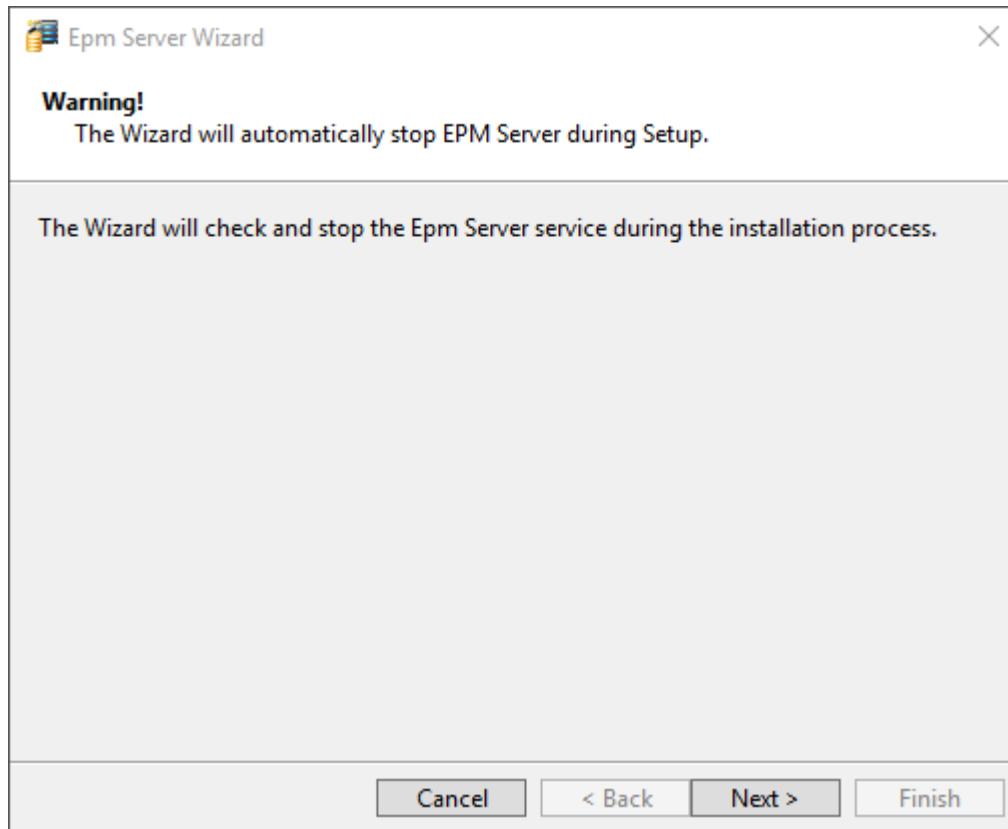
A configuração inicial do **EPM Server** consiste basicamente em definir qual é o servidor de banco de dados, assim como o banco de dados a ser utilizado, com a possibilidade de criar um banco de dados novo, utilizar um já existente ou restaurar uma cópia de segurança (*backup*).

1. Esta configuração é realizada pelo **EPM Server Configuration Wizard** , que pode ser encontrado no grupo de programas **Iniciar - Elipse Software - Elipse Plant Manager - Administrative Tools**.

## NOTA

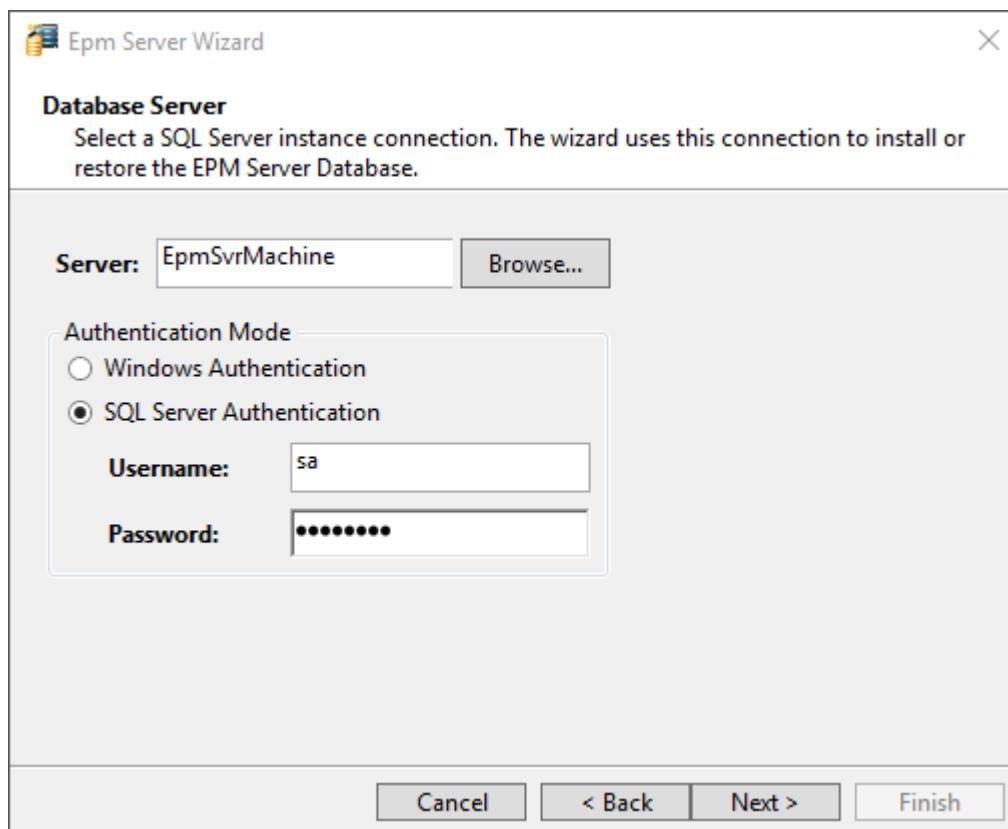
A partir do **Windows 10**, todos os aplicativos da **Elipse Software** instalados em uma mesma máquina estão localizados em um único diretório chamado **Elipse Software**, uma vez que foi removido desta versão do Windows o conceito de organização em múltiplos níveis.

2. Quando o **EPM Server Configuration Wizard** é iniciado, caso o **EPM Server** já esteja executando, uma janela é mostrada informando que o servidor vai ser parado para proceder com a configuração. Clique em **Next** para prosseguir.



#### Aviso de parada do EPM Server

3. A janela seguinte solicita que seja selecionado um servidor de banco de dados e informado o modo de autenticação junto a este servidor, que pode ser a própria autenticação do Windows ou a autenticação do servidor de banco de dados.



#### Seleção do servidor de banco de dados

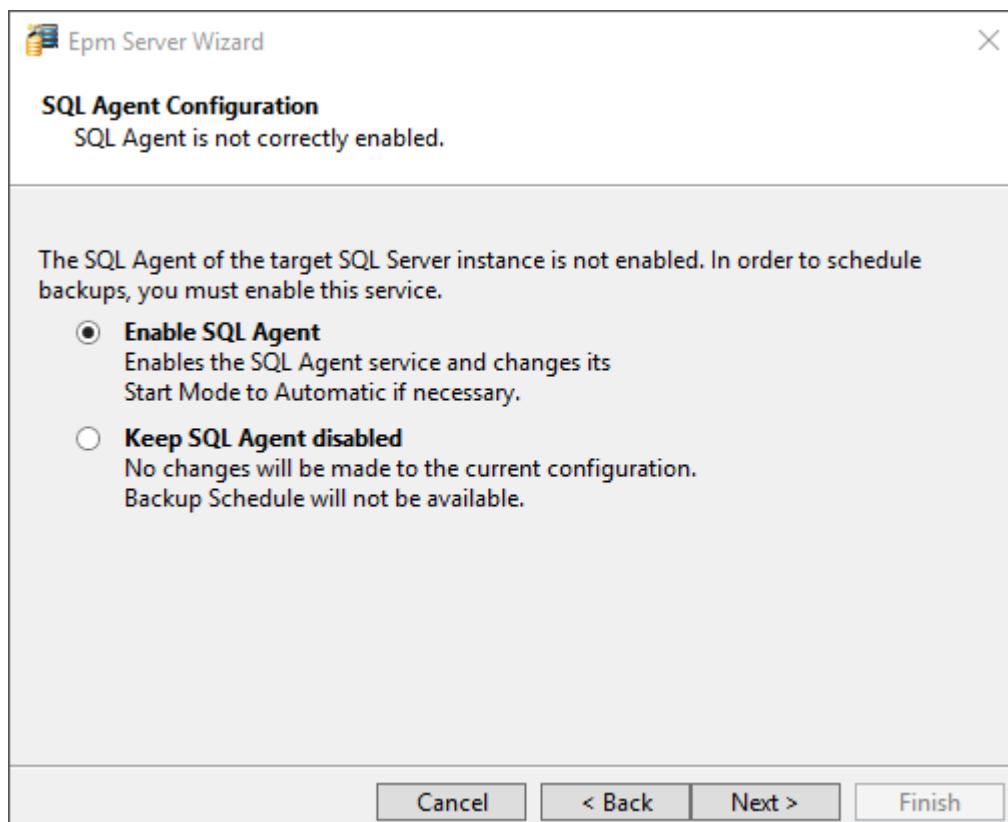
4. No campo **Server** deve ser informado qual servidor de banco de dados é utilizado. No caso de não saber o nome para digitação direta no campo, clique em **Browse** para abrir uma janela para seleção dos servidores de banco de dados disponíveis para conexão.
5. Uma vez definido o servidor, deve-se optar por um dos modos de autenticação que o **EPM Server** utiliza para se conectar ao servidor. Existem duas formas possíveis:

- **Autenticação do Windows:** Nesta forma de autenticação, o **EPM Server** conecta-se ao servidor de banco de dados utilizando o mesmo usuário que está logado no computador
- **Autenticação do Servidor de Banco de Dados:** Nesta forma de autenticação, o **EPM Server** conecta-se ao servidor de banco de dados utilizando um usuário e senha do SQL Server

## NOTAS

- Na etapa de criação do banco de dados do **EPM**, o usuário deve ter permissões de **System Administrator**, portanto, no caso de se utilizar outro usuário que não o **SA**, deve-se primeiro criar um banco de dados vazio para ser utilizado pelo **EPM** e selecionar a opção **Connect to an empty database** na etapa de seleção do tipo de configuração a ser aplicada.
- O usuário do servidor de banco de dados utilizado pelo **EPM Server** deve ter permissões de administrador ou de proprietário do banco de dados do **EPM**.
- É possível utilizar o SQL Server Express como servidor de banco de dados, porém deve-se observar suas restrições não comprometem a aplicação, inviabilizando sua utilização em casos onde o volume de dados é elevado, assim como a exigência de grande desempenho do sistema. No caso de uma instalação na mesma máquina, por padrão, o campo **Server** é definido como "localhost\sqlexpress".
- Para localizar as instâncias dos servidores SQL Server disponíveis utilizando a ferramenta de pesquisa, é necessário que os respectivos serviços **SQL Server Browser** estejam em execução.

6. Caso ainda não esteja habilitado o recurso CLR (*Common Language Runtime*) do SQL Server, uma janela intermediária solicita que o recurso seja ativado e que o SQL Server seja reiniciado para aplicar as alterações.
7. A próxima janela é mostrada caso o serviço **SQL Agent** não esteja executando no servidor. Nesta janela é possível habilitar este serviço ou mantê-lo desabilitado.

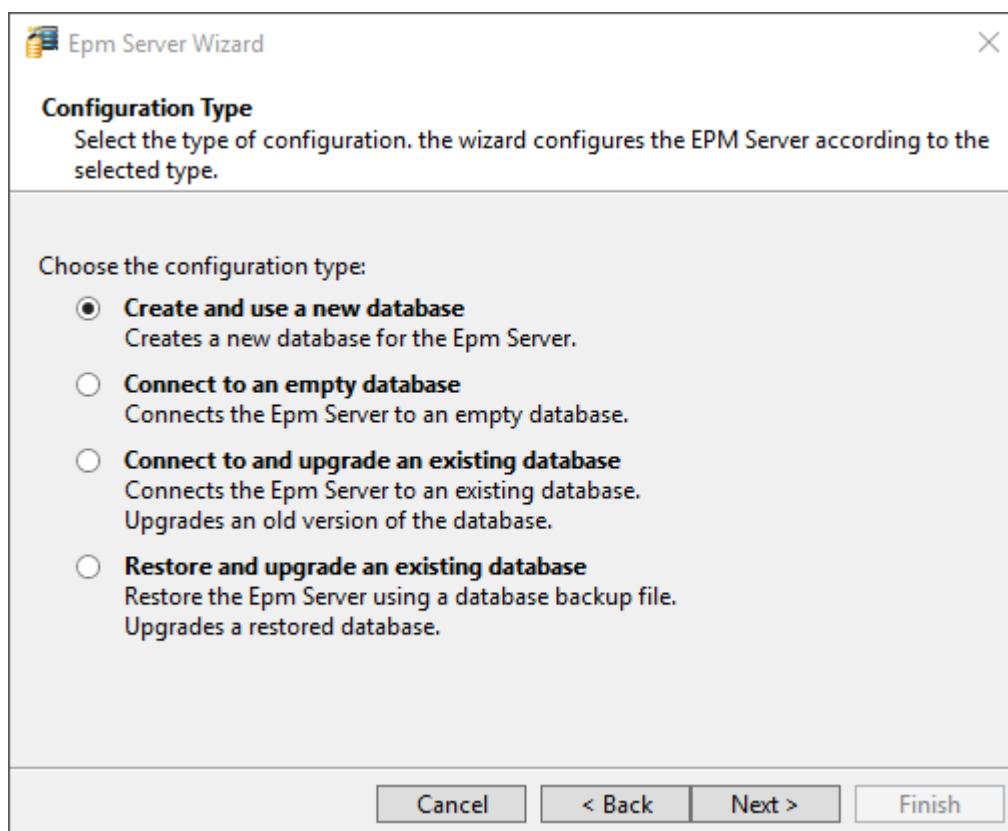


**Opção de habilitar o SQL Agent**

## NOTA

O **SQL Agent** é um serviço do SQL Server que executa tarefas administrativas do servidor de banco de dados. Ele é utilizado pelo **EPM** para automatizar os *backups*. Este serviço **NÃO** está disponível na versão Express do SQL Server e a opção **Keep SQL Agent disabled** deve ser selecionada neste caso. Para automatizar a execução de *backups* nesta situação, é preciso criar scripts manualmente e configurar sua execução no Agendador de Tarefas do Windows.

8. Após confirmada a conexão, clique em **Next** para ir à janela de criação de uma base de dados nova para o **EPM**, ou para utilizar uma base de dados já existente.



#### Seleção do tipo de configuração

9. Nesta janela o usuário tem as opções descritas na tabela a seguir.

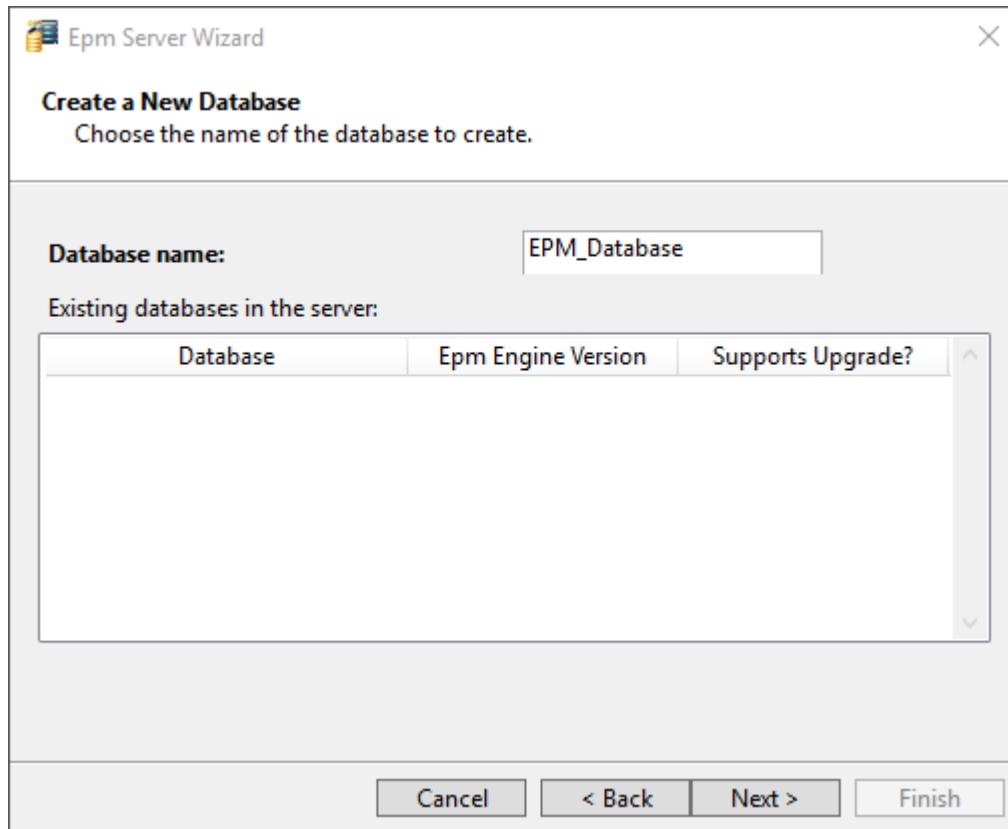
#### Opções de instalação do EPM

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Create and use a new database</b>	Cria um banco de dados novo para o <b>EPM</b>
<b>Connect to an empty database</b>	Conecta-se a um banco de dados vazio previamente criado
<b>Connect to and upgrade an existing database</b>	Conecta-se a um banco de dados do <b>EPM</b> já existente e executa as atualizações necessárias
<b>Restore and upgrade an existing database</b>	Cria um banco de dados do <b>EPM</b> a partir de um <i>backup</i> e o atualiza, caso seja necessário

#### NOTAS

- A opção de utilizar um banco de dados vazio previamente criado é utilizada no caso de não ser possível, devido a alguma política de segurança, que o **EPM Server** utilize o usuário **SA** (*System Administrator*) do SQL Server. Nesta situação é preciso criar um banco de dados vazio e definir um usuário com permissões de administrador sobre este banco de dados para uso pelo **EPM Server**.
- O usuário do SQL Server utilizado pelo **EPM Server** deve ter permissões de escrita no diretório que se pretende utilizar para realização automática de *backups*.

10. Após selecionada uma das opções, clique em **Next**. No caso de criação de um novo banco de dados para o **EPM**, uma janela é aberta solicitando um nome para o banco de dados.



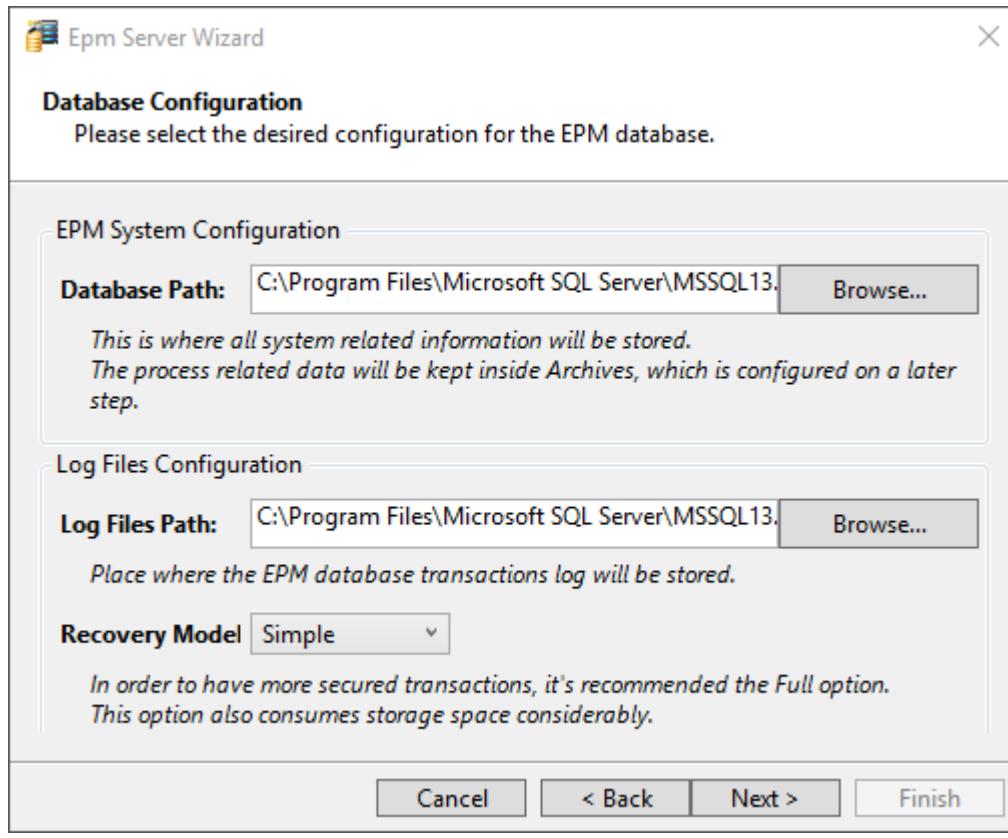
#### Criação de um novo banco de dados

11. Informe um nome para o banco de dados no campo **Database name**. A listagem **Existing databases in the server** mostra os bancos de dados que já existem no servidor. No caso de selecionar um nome já existente, é preciso confirmar a criação do novo banco de dados e remover o antigo.

#### NOTA

Para facilitar a identificação dos bancos de dados que são do **EPM**, sugere-se utilizar o prefixo "EPM\_" no nome do banco de dados.

12. A janela seguinte permite alterar os locais em disco onde são armazenados os arquivos do banco de dados do **EPM** e os arquivos de log do SQL Server, além de definir o modelo de recuperação de dados através da opção **Recovery Model**.

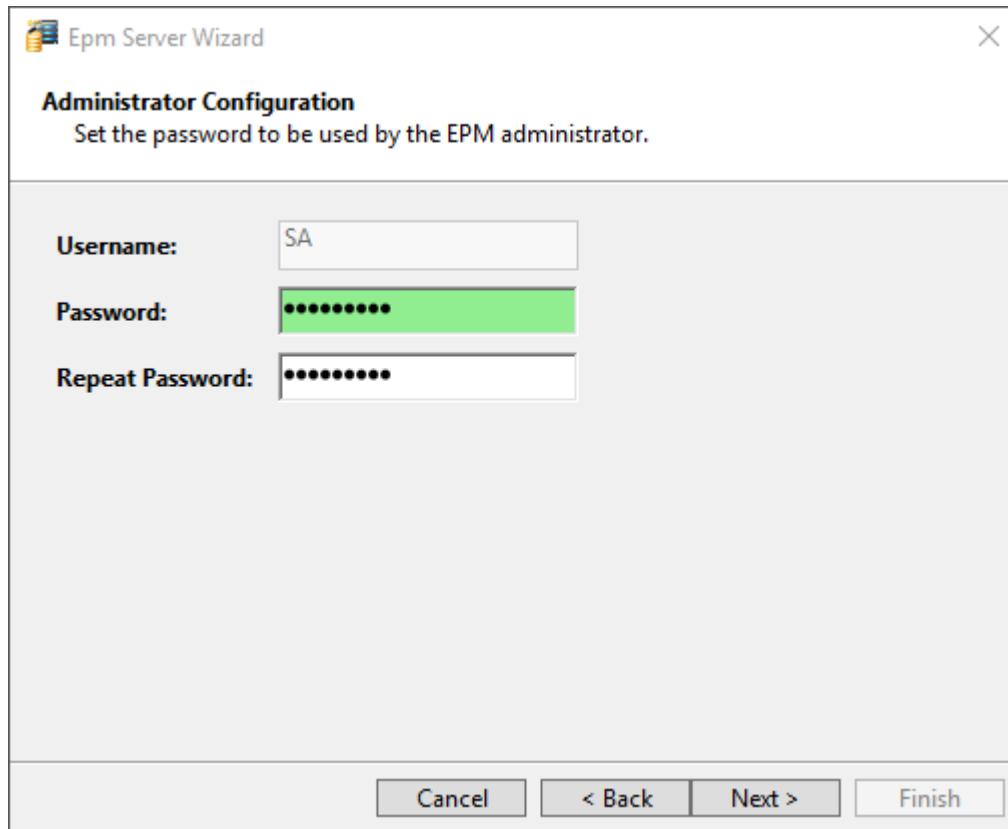


### Configuração dos diretórios em disco

#### NOTAS

- Por questões de desempenho, recomenda-se dispor os arquivos de log do SQL Server em um disco físico diferente do disco onde estão dispostos os arquivos do banco de dados.
- Para aumentar a segurança nas transações do banco de dados, selecione o item **Full** na opção **Recovery Model**. Porém, neste caso, é necessário garantir espaço suficiente em disco, além da configuração de *backups* periódicos para que este espaço não aumente de forma significativa. Para mais detalhes sobre esta opção, verifique o manual do usuário do SQL Server.

13. Na janela seguinte, defina a senha do usuário administrador do **EPM** (SA ou *System Administrator*). Observe que este usuário é o administrador do **Sistema EPM**, não tendo relação alguma com o usuário administrador do SQL Server.



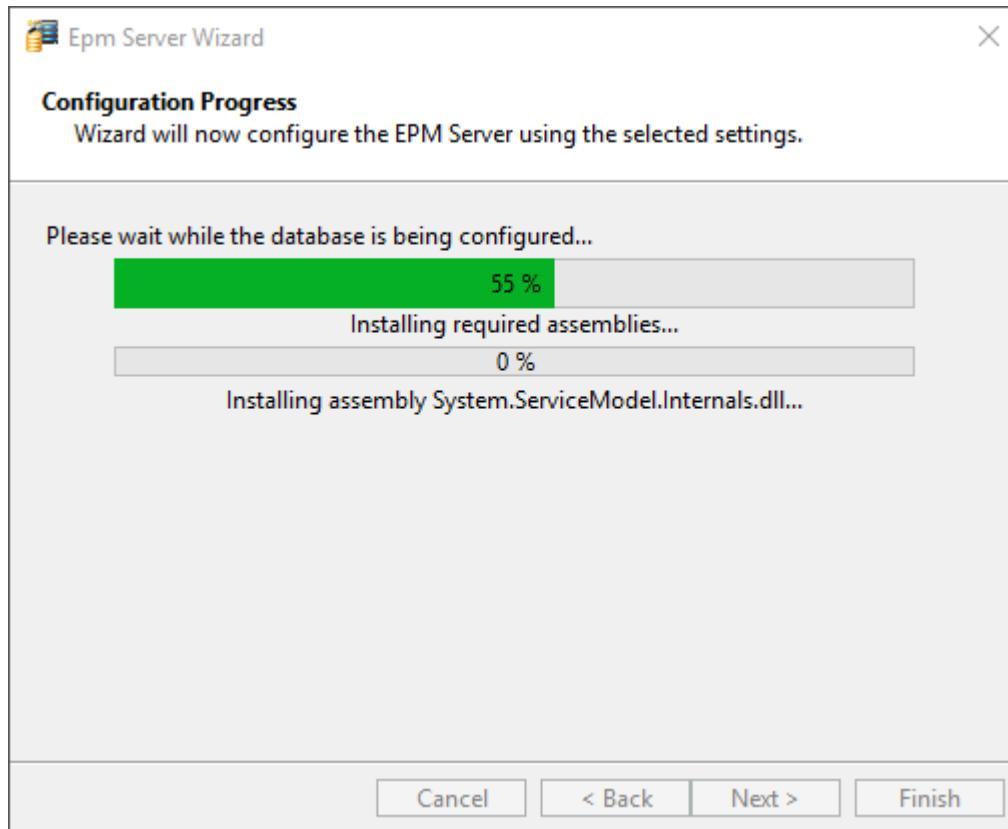
#### Configuração da senha do administrador

14. Nos campos **Password** e **Repeat Password**, digite a senha que é utilizada pelo administrador do **Sistema EPM** para configura-lo posteriormente. Para garantir a segurança, o campo **Password** mostra um fundo vermelho, indicando que a senha informada é fraca, um fundo amarelo para senhas razoáveis, e um fundo verde para uma senha forte.

#### NOTAS

- **NÃO** perca a senha de administrador do **EPM**!
- **NÃO** é possível executar o Assistente novamente e selecionar a opção de conectar a um banco de dados do **EPM**, ou mesmo restaurar um banco de dados, **SEM** informar a senha de administrador (SA) do **EPM**.

15. Após informar a senha para o usuário administrador (SA) do **EPM**, clique em **Next** para que o Assistente configure o **EPM** segundo as informações fornecidas.



### Progresso da configuração

16. A próxima janela permite configurar os **Archives**.

### Configuração dos Archives

17. As opções disponíveis nesta janela estão descritas na tabela a seguir.

#### Opções de configuração dos Archives

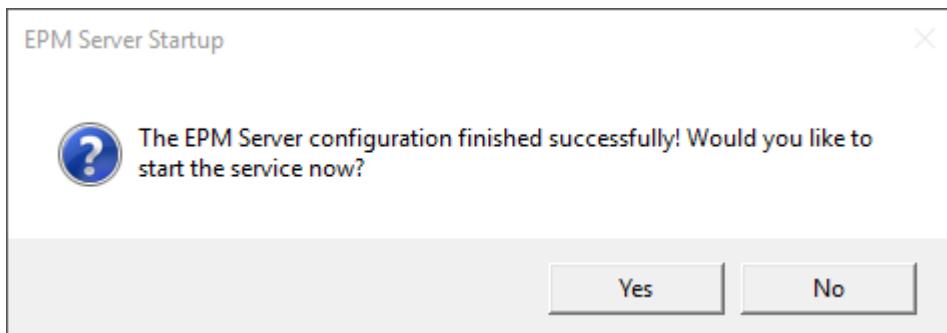
OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Base name</b>	Nome utilizado como base para o arquivo de dados. Este nome é concatenado ao sufixo baseado na data

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Path</b>	Local onde os arquivos são criados. Por padrão é utilizado o diretório definido pelo SQL Server
<b>Growth</b>	A taxa de crescimento do arquivo. Sempre que é necessário alocar espaço para novos dados, este valor serve de base, utilizando o tamanho atual do arquivo como referência
<b>Initial size</b>	Espaço inicialmente alocado para o arquivo de dados
<b>Maximum size</b>	Tamanho máximo que o arquivo de dados pode atingir. Sempre que o tamanho do arquivo atual se aproximar deste limite, um novo arquivo de dados é criado
<b>Change archive every</b>	Habilitar esta opção permite que um arquivo de dados novo seja criado quando o período definido é atingido. Isto ocorre mesmo que o arquivo ainda não tenha atingido seu tamanho máximo. Caso atinja o tamanho máximo antes de encerrar o período, um novo arquivo de dados é criado para o mesmo período definido
<b>Automatically remove archives with data older than</b>	Habilitar esta opção permite que sejam removidos os arquivos de dados mais antigos que o período definido. Um arquivo de dados só é efetivamente removido quando contiver apenas dados anteriores ao período definido

#### NOTA

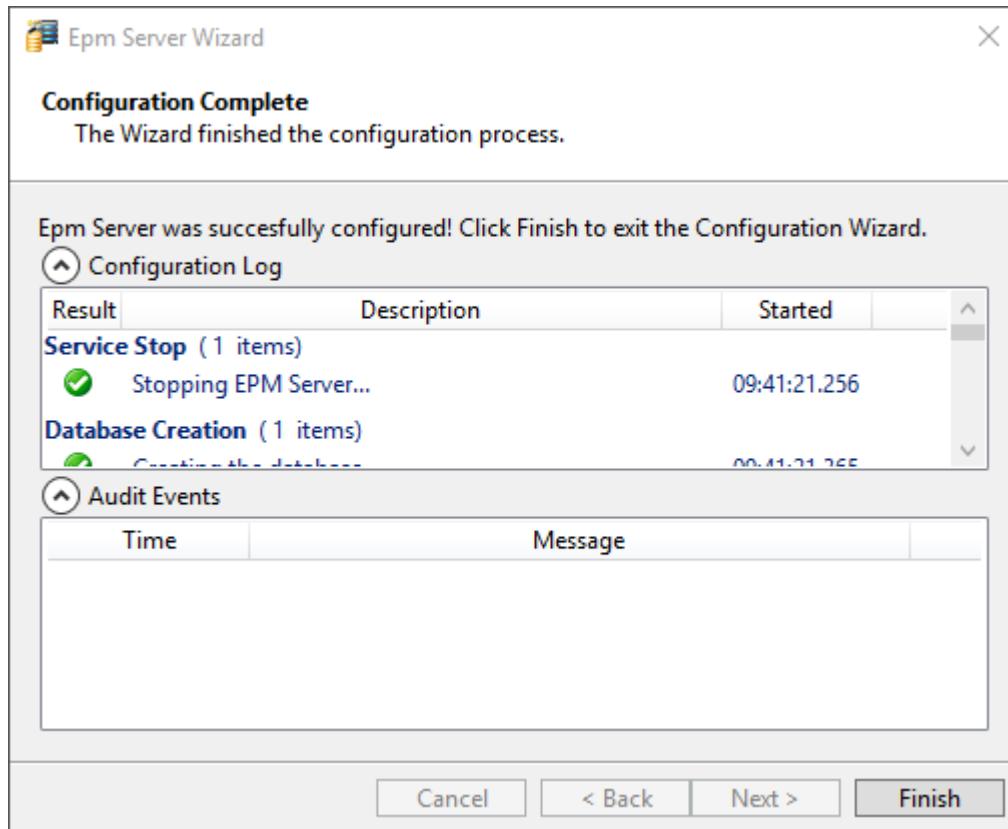
O **EPM Server** ainda não possui uma ferramenta de desfragmentação de arquivos de dados, porém esta tarefa pode ser realizada diretamente no SQL Server Management Studio, clicando com o botão direito do mouse no banco de dados e selecionando a opção **Tasks - Shrink - Database**.

18. Após o Assistente concluir a aplicação das configurações, a caixa de diálogo da figura a seguir é mostrada informando que o **EPM Server** foi configurado corretamente.



**Configuração completada com sucesso**

19. Para iniciar o **EPM Server**, clique em **Yes**, ou no caso de iniciá-lo manualmente em outro momento, clique em **No**.  
 20. No caso de optar por iniciar o serviço do **EPM Server**, o **EPM Server Manager** também é iniciado, que é o aplicativo utilizado para monitorar a operação do **EPM Server**. Uma vez iniciado o **EPM Server Manager**, aparece o ícone na Área de Notificações do Windows, que pode ser utilizado para parar o **EPM Server**, reiniciá-lo ou visualizar informações sobre a sua execução.  
 21. A última janela do Assistente apenas informa que todas as operações foram realizadas com sucesso. Clique em **Finish** para fechá-la.



#### Assistente concluído com sucesso

22. Uma vez executando o **EPM Server**, toda e qualquer configuração necessária deve ser realizada através do **EPM Studio**.

#### NOTAS

- O Assistente de Configuração sempre registra o serviço do **EPM Server**, de forma que inicie automaticamente no caso de reiniciar o Windows.
- Para que as demais ferramentas clientes do **Sistema EPM** possam se comunicar com o **EPM Server**, é necessário que a porta TCP/IP **6516** tenha acesso permitido no *firewall*. O processo de liberação de acesso a esta porta é realizado automaticamente no Firewall do Windows durante o processo de instalação do **EPM Server**.

Para verificar a versão instalada, bem como o modo em que o **EPM Server** está executando, utilize o menu contextual do **EPM Server Manager** na Área de Notificações do Windows. As opções disponíveis neste menu estão descritas na tabela a seguir.

**Opções do menu contextual do EPM Server Manager**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>About EPM Server</b>	Abre uma janela informando a versão do <b>EPM Server</b>
<b>Messages</b>	Abre uma janela com algumas mensagens de log do <b>EPM Server</b>
<b>Statistics</b>	Abre uma janela com informações sobre o <b>EPM Server</b> , informação da chave de proteção ou modo <b>Demo</b> e do estado da conexão com a base de dados do SQL Server
<b>Start EPM Server</b>	Comando para iniciar a execução do serviço do <b>EPM Server</b> . Esta opção só é apresentada quando o <b>EPM Server</b> está parado
<b>Restart EPM Server</b>	Comando para reiniciar o serviço do <b>EPM Server</b> . Esta opção só é apresentada quando o <b>EPM Server</b> já está executando
<b>Shutdown EPM Server</b>	Comando para parar a execução do serviço do <b>EPM Server</b> . Esta opção só é apresentada quando o <b>EPM Server</b> já está executando

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Exit</b>	Encerra a execução do <b>EPM Server Manager</b> , removendo-o da Área de Notificações do Windows. Esta opção não altera o estado em que o serviço do <b>EPM Server</b> se encontra

## NOTAS

- As opções de iniciar, parar e reiniciar o serviço do **EPM Server** equivalem às mesmas opções da janela de gerenciamento dos serviços do Windows (services.msc).
- O serviço do **EPM Server** está vinculado ao **EPM Scripts Runner Host**, responsável pelo controle de execução das **Expression Variables**. Sempre que o serviço do **EPM Server** é iniciado ou parado, o serviço **EPM Scripts Runner Host** também é iniciado ou parado de maneira automática, não sendo necessária a intervenção manual.
- Caso seja selecionada a opção **Exit** por engano, que remove o **EPM Server Manager** da Área de Notificações do Windows, execute-o novamente a partir do menu **Iniciar** do Windows.

O **EPM Studio** é uma ferramenta com múltiplas funcionalidades que são disponibilizadas de acordo com as permissões do usuário, propiciando um ambiente colaborativo e reduzindo os custos de instalação e manutenção.

Através do **EPM Studio** é possível realizar análises, visualizar dados, configurar e monitorar todo o **Sistema EPM**, inclusive remotamente. Pode ser instalado em qualquer computador com o sistema operacional **Windows 7**, **Windows Server 2008 R2** ou superiores, e consome um ponto de acesso do tipo **EPM Client** para cada conexão estabelecida com um **EPM Server**.

Uma das ferramentas de análise presente no **EPM Studio** que vale destacar é um ambiente que integra inúmeras formas de consultas aos dados do **EPM Server** com visualização gráfica e um console para execução de scripts em linguagem Python. Esta é uma linguagem consolidada e muito difundida no âmbito de análises de dados (*Data Analytics*) e mineração de dados (*Data Mining*), disponibilizando inúmeras bibliotecas para os mais diversos tipos de análises e modelagens, como séries temporais, estatística, otimizações, lógica fuzzy, redes neurais e *wavelets*, entre outros.

#### NOTA

Para mais detalhes sobre a linguagem Python e todo o seu potencial, consulte o site da *Python Software Foundation*.

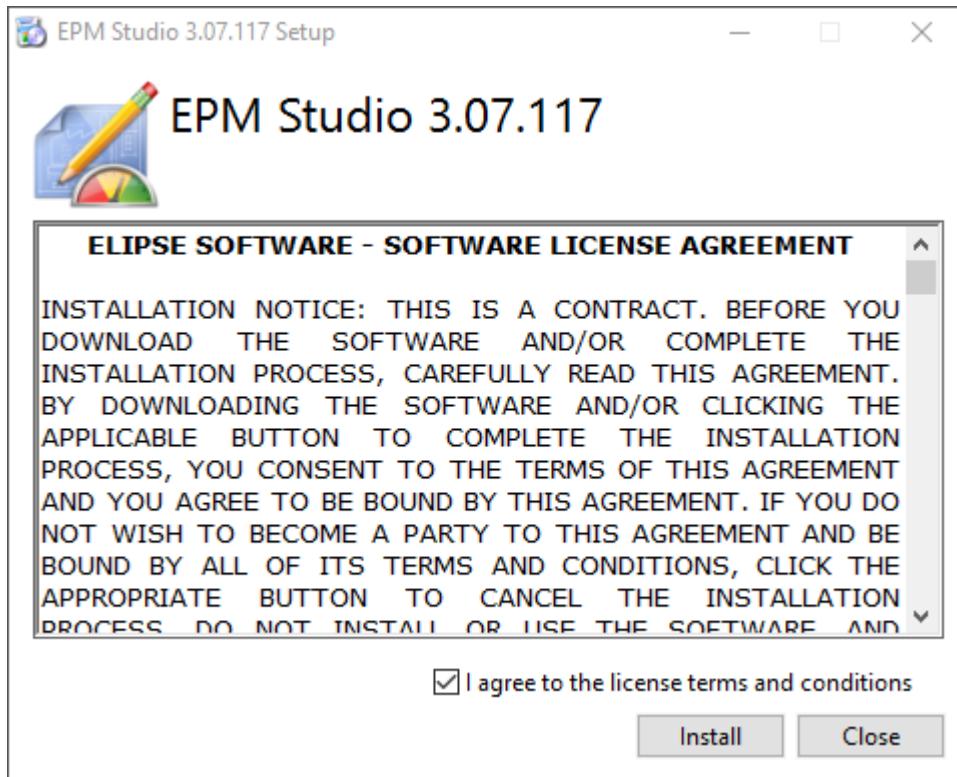
O processo de instalação consiste na verificação dos requisitos e na instalação do **EPM Studio**. Para ter suporte ao ambiente integrado Python, é necessário ter o Python 2.7 previamente instalado e devidamente registrado.

#### NOTAS

- O ambiente integrado de análises do **EPM Studio** utiliza o Python 2.7, que deve estar devidamente registrado no Windows. Optou-se por esta versão, e não o Python 3, uma vez que inúmeros módulos do Python utilizados para análises de dados ainda não estão totalmente migrados para a nova versão.
- Para se dispor de um ambiente extremamente poderoso de análises, além do já fornecido pela integração do **EPM Studio** com a linguagem Python, recomenda-se a instalação do pacote **Anaconda** ([www.anaconda.com](http://www.anaconda.com)) que instala, além do próprio Python, inúmeros módulos e ferramentas amplamente utilizadas no processo de análise de dados.
- Dentre os pacotes instalados pelo Anaconda, destacamos os módulos **numpy**, **scipy**, **pandas** e **matplotlib**, que juntos oferecem um poderoso ferramental para análises de dados, tais como cálculos numéricos, estatísticos, otimizações e visualizações, entre outros. Além destes módulos, recomendamos verificar as ferramentas **Jupyter Notebook**, **Spyder** e **Orange**, também instaladas no pacote **Anaconda**.

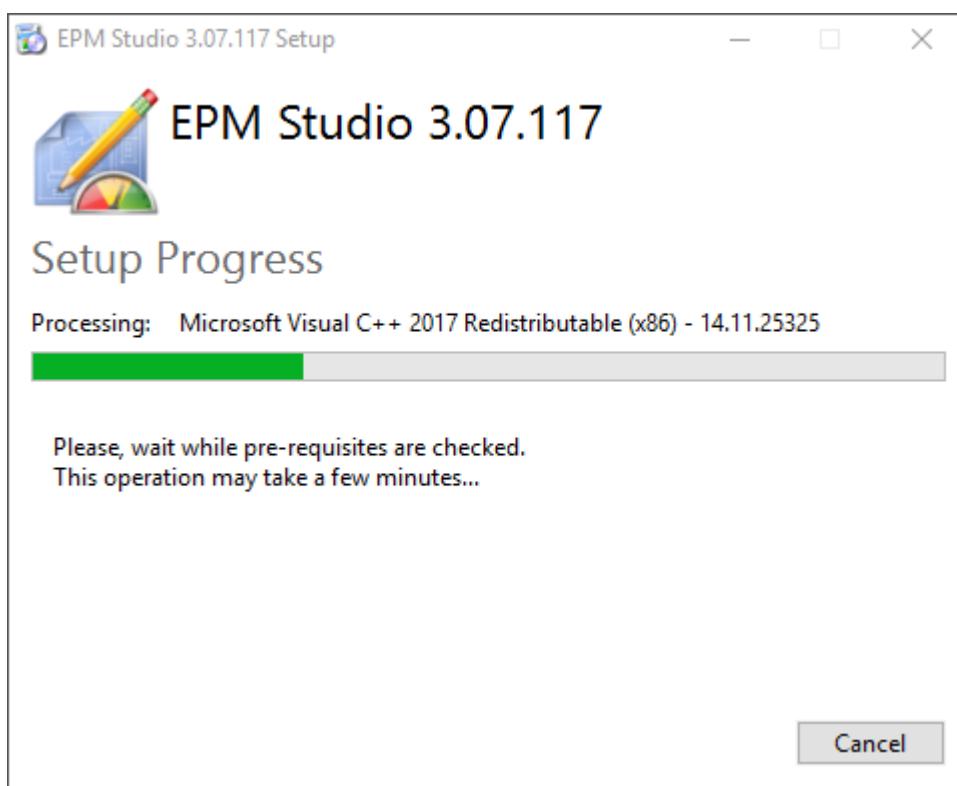
## 3.1 Instalação do EPM Studio

1. Para instalar o **EPM Studio**, execute o arquivo `epmstudio-enu.exe`  e siga os passos do instalador. A primeira janela apresenta os termos de uso e a confirmação de que o usuário está de acordo.



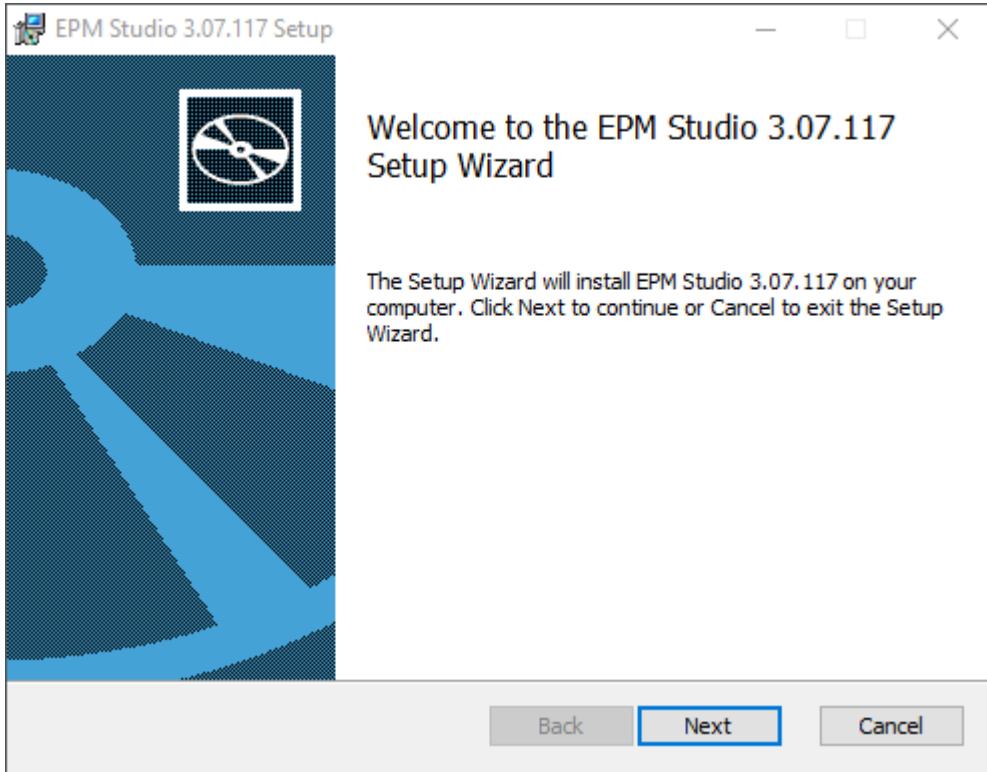
#### Termos de uso do EPM Studio

2. Selecione a opção **I agree to the license terms and conditions** e clique em **Install** para seguir com a verificação dos requisitos do sistema.



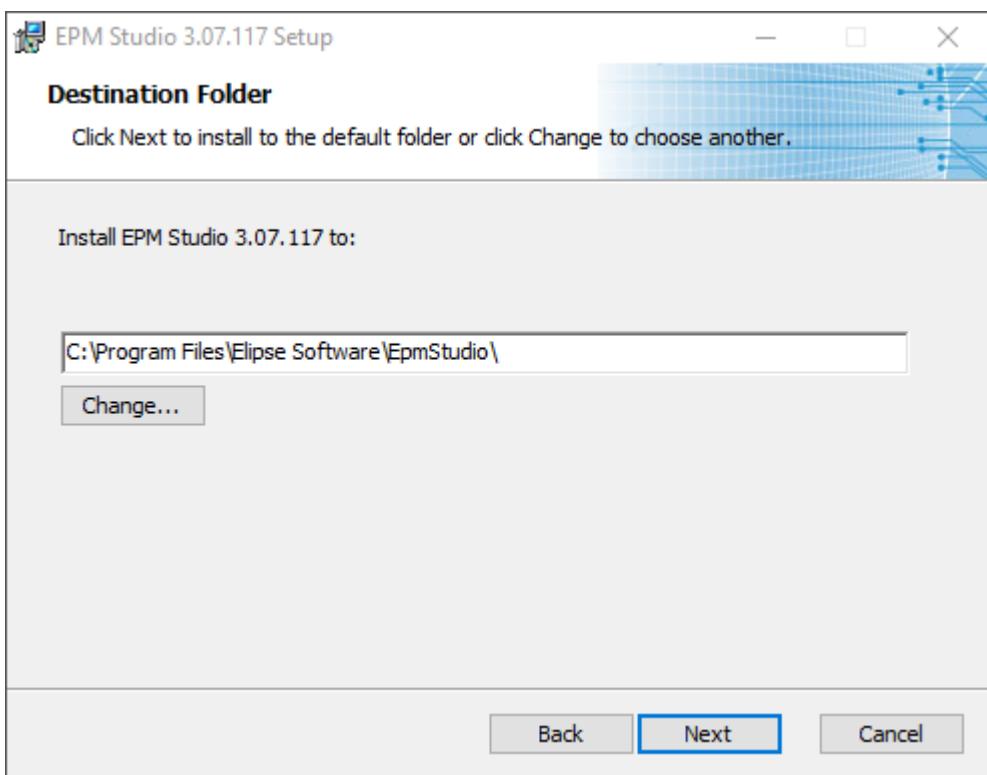
#### Progresso da verificação de sistema

3. Uma vez que todos os requisitos necessários estão satisfeitos, é apresentada uma janela de boas-vindas, informando a versão do **EPM Studio** que deve ser instalada. O instalador identifica automaticamente se o computador é 32 ou 64 bits, seguindo com a instalação correspondente.



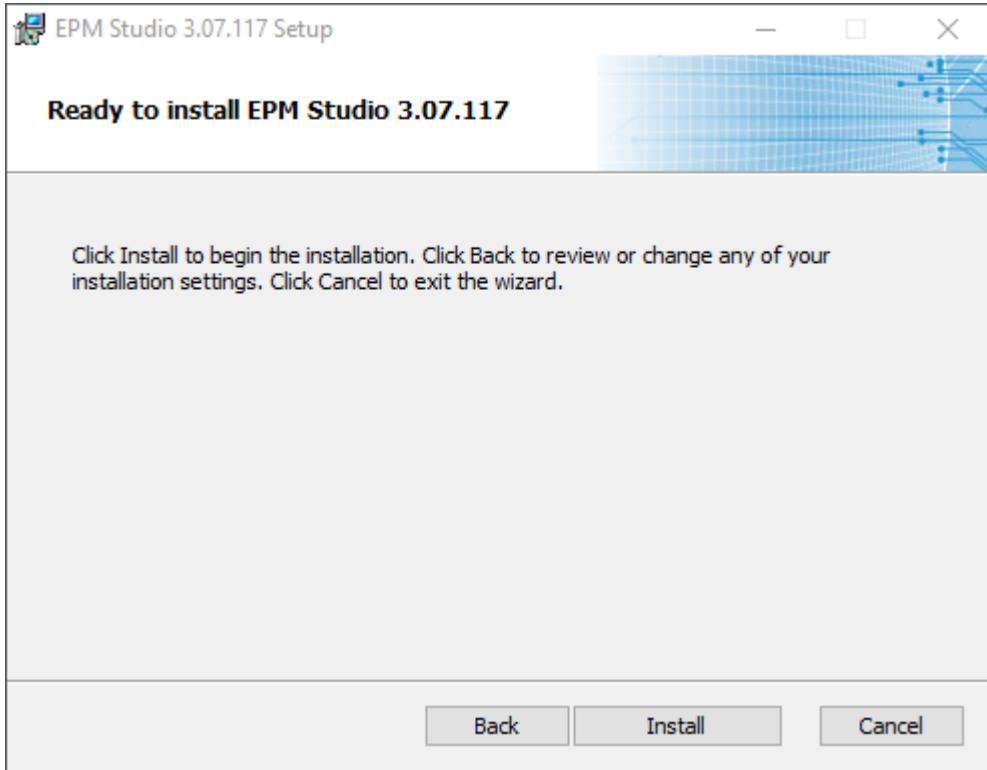
**Tela inicial do Assistente**

4. Clique em **Next** para abrir uma janela de seleção do diretório de instalação.



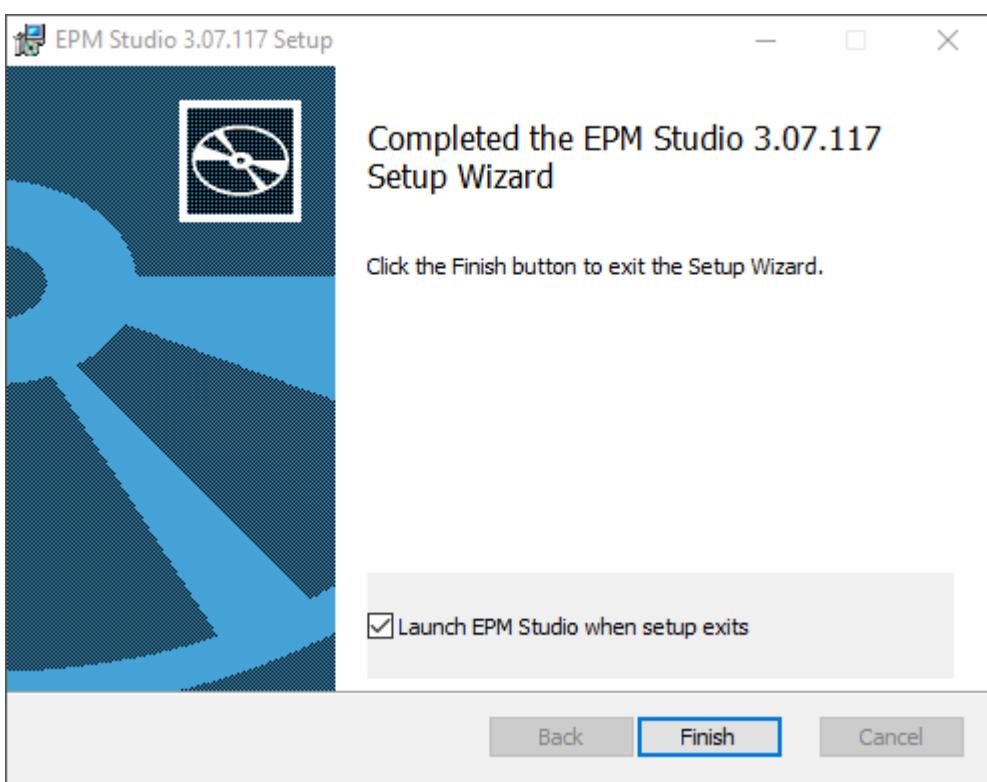
**Seleção do diretório de instalação**

5. Por padrão, o **EPM Studio** é instalado na pasta **C:\Arquivos de Programas\Eipse Software\EpmStudio**. Uma vez definido o local de instalação, clique em **Next** para mostrar uma janela informando que o **EPM Studio** está pronto para ser instalado.



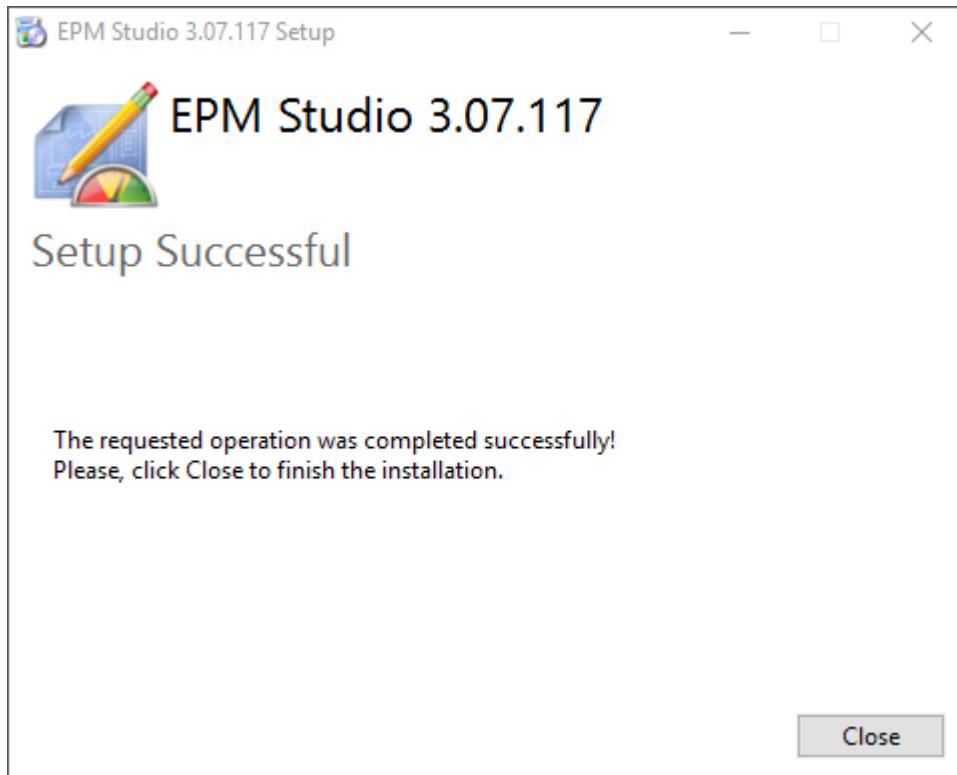
#### Confirmação do início da instalação

- Clique em **Install** para iniciar a instalação do **EPM Studio**. Uma vez concluída a instalação, uma janela é aberta informando que o **EPM Studio** foi devidamente instalado.



#### Assistente completado com sucesso

- Clique em **Finish** para executar o **EPM Studio** automaticamente, caso tenha sido selecionada a opção **Launch EPM Studio when setup exits**. Uma janela informando que a instalação do **EPM Studio** ocorreu com sucesso também é apresentada.



**Janela de sucesso da instalação**

#### NOTAS

- A instalação do **EPM Studio** pressupõe que o Windows tenha o Framework .NET 4.7.2 já instalado.
- Dependendo de quais requisitos do Windows estejam faltando, pode ser necessário reiniciar o computador antes de prosseguir com a instalação.
- A desinstalação do **EPM Studio** deve ser realizada diretamente através da opção de adicionar ou remover programas do Painel de Controle do Windows.
- Para utilizar todos os recursos do Ambiente Integrado de Análises é necessário que o Python 2.7 também esteja devidamente instalado e registrado, assim como o módulo **numpy**.

## 3.2 Iniciando o EPM Studio

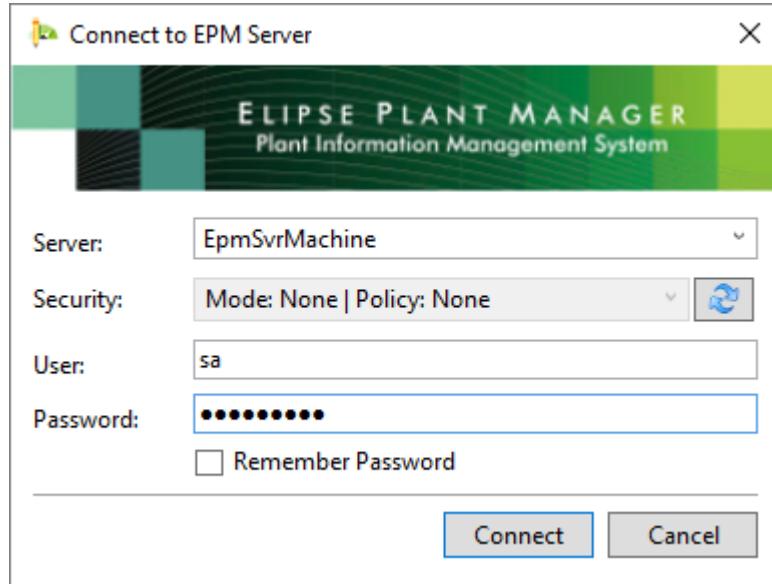
Para utilizar o **EPM Studio**, siga estes procedimentos:

1. Para iniciá-lo, clique em **EPM Studio**  no grupo de programas **Iniciar - Elipse Software - Elipse Plant Manager**.

#### NOTA

A partir do **Windows 10**, todos os aplicativos da **Elipse Software** instalados em uma mesma máquina estão localizados em uma única pasta chamada **Elipse Software**, uma vez que foi removido desta versão do Windows o conceito de organização em múltiplos níveis.

2. Ao ser executado, o **EPM Studio** abre a janela principal e, sobre esta janela, uma caixa de diálogo para estabelecer uma conexão com um **EPM Server**.



#### Conexão ao EPM Server

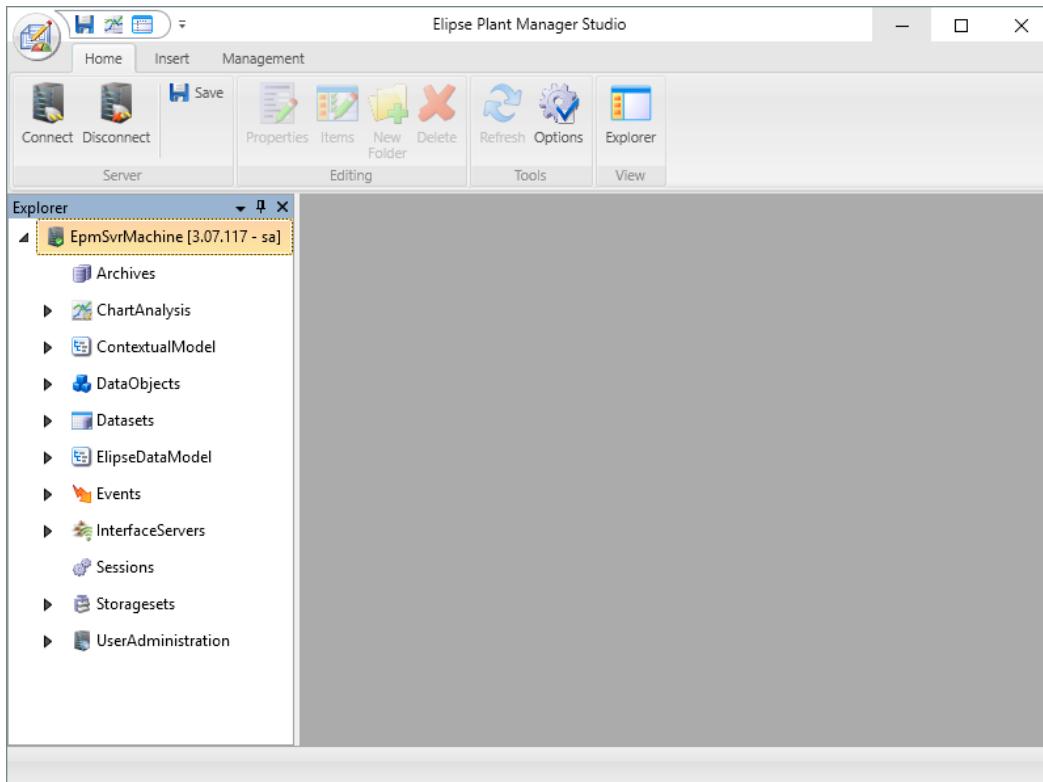
3. Na opção **Server**, informe o nome de um **EPM Server** e clique em para atualizar as opções de segurança.
4. Caso um **EPM Server** seja encontrado no servidor informado, as seguintes opções de segurança são mostradas:
  - **Mode: None | Policy: None**: Nenhum tipo de segurança extra é adicionado à mensagem. Apenas um usuário e senha do **EPM** são necessários para a autenticação no servidor
  - **Mode: Sign | Policy: Basic256**: Garante a integridade da mensagem através de assinatura digital, ou seja, apesar de o conteúdo da mensagem não ser criptografado, a assinatura garante que os valores que estão na mensagem não são modificados durante a transmissão da mensagem
  - **Mode: SignAndEncrypt | Policy: Basic128Rsa15**: Além de assinada digitalmente, garantindo assim a integridade, a mensagem também é criptografada, garantindo a confidencialidade, ou seja, o conteúdo não pode ser visualizado

#### NOTA

A opção **Mode: None | Policy: None** não utiliza certificados na conexão, portanto não necessita de nenhuma outra ação por parte do usuário. Desde que haja um usuário e uma senha válidos, a conexão sempre é aceita pelo **EPM Server**. Já as outras opções exigem que o certificado seja habilitado como confiável no **EPM Server** após a primeira tentativa de conexão. Para mais informações, consulte o tópico **Gerenciando Certificados no EPM Server**.

5. Após selecionar uma opção de segurança, informe um usuário e senha, bem como se deseja que a senha seja persistida para facilitar a próxima operação de login. No caso de um usuário com autenticação do Windows (*Windows authentication*), informe o nome do usuário precedido do domínio, separados por uma barra invertida.
6. No caso de ser a primeira conexão, o único usuário do **EPM** que existe é o administrador **SA** (*System Administrator*), criado durante a execução do **EPM Server Configuration Wizard**. Para mais detalhes, consulte o tópico **Configuração do EPM Server**.
7. Clique em **Connect** para se conectar ao **EPM Server** ou em **Cancel** para apenas abrir o **EPM Studio** sem conectar-se a um **EPM Server**.

O **EPM Studio** permite trabalhar conectado a vários **EPM Servers** a partir de um único **EPM Studio**. O contexto das operações é definido pelo item que estiver selecionado na área do **Explorer**.



**Janela principal do EPM Studio**

O **EPM Studio**, assim como vários programas da Microsoft, utiliza o conceito de **Faixa de Opções**, que torna as operações mais rápidas e intuitivas, uma vez que todas as principais funcionalidades estão visíveis ao usuário e são dispostas segundo uma lógica operacional. Clicar duas vezes em uma aba da Faixa de Opções a recolhe, aumentando a área útil de visualização. Para retornar, clique duas vezes na mesma aba.

#### NOTA

Para adicionar comandos na barra de ferramentas de acesso rápido da Faixa de Opções, clique com o botão direito do mouse no comando da Faixa de Opções e selecione a opção **Add to Quick Access Toolbar**. Na imagem anterior, foram adicionados à esta barra os comandos para salvar (Save), abrir o ambiente do **Chart Analysis** e abrir o ambiente do **Dataset Analysis**.

Na janela principal encontra-se a área do **Explorer**, onde estão todos os objetos organizados de forma hierárquica, tendo como raiz um **EPM Server**. Todas estas áreas podem ser movidas e reorganizadas dentro da janela principal, de acordo com a preferência do usuário. Para isto, clique em um dos controles e arraste-o até o novo local.

Todas as funcionalidades e acessos (visualização) estão condicionados às permissões do usuário conectado. Consulte o capítulo **Administração de Usuários e Grupos** para mais informações.

### 3.3 Itens da Área do Explorer

Cada **EPM Server** tem um conjunto de itens relacionados que podem ser acessados, monitorados e configurados diretamente através da seleção no **Explorer** do **EPM Studio**. A seguir é apresentada uma tabela com todos os itens disponíveis para um dado **EPM Server**.

**Itens de um EPM Server no Explorer**

ITEM	DESCRIÇÃO
<b>Archives</b>	Configuração, monitoramento e manutenção dos arquivos de armazenamento de dados (Archives)
<b>ChartAnalysis</b>	Nó para realizar análises preliminares visualizando tendências, pesquisa de períodos de interesse, além de organizar e compartilhar os objetos gráficos e as configurações
<b>ContextualModel</b>	Nó para organização das variáveis do <b>EPM</b> de maneira contextualizada utilizando diretórios, com o intuito de facilitar a localização das variáveis em consultas

ITEM	Descrição
<b>DataObjects</b> 	Nó raiz dos objetos de dados do <b>EPM</b> , <b>Basic Variables</b> e <b>Expression Variables</b> , que são as variáveis que armazenam dados provenientes de fontes externas ou calculados pelo módulo de cálculo integrado
<b>Datasets</b> 	Nó para realizar análises mais detalhadas sobre períodos específicos, além de disponibilizar um ambiente integrado com o interpretador Python para análises mais avançadas. Também possibilita criar e organizar conjuntos de dados identificados, os <i>Datasets</i> , para utilização em outras ferramentas do <b>Sistema EPM</b>
<b>ElipseDataModel</b> 	Nó que apresenta a modelagem dos dados sincronizada com aplicações <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b> . Um dos principais benefícios é facilitar a localização das informações desejadas nas consultas e no desenvolvimento de soluções de engenharia mais genéricas, portáteis e expansíveis
<b>Events</b> 	Nó com os objetos que disparam eventos segundo alguma lógica pré-definida. Os objetos deste nó podem ser utilizados como referência para a avaliação de expressões em períodos definidos na configuração, ou por qualquer outra operação que demande a sincronização de ações a partir de qualquer ferramenta cliente aderente ao padrão OPC UA no que se refere a eventos
<b>InterfaceServers</b> 	Nó raiz dos Interface Servers registrados, a partir dos quais tem-se acesso às respectivas Interfaces de Comunicação
<b>Sessions</b> 	Visualização e gerenciamento das sessões conectadas ao <b>EPM Server</b>
<b>Storagesets</b> 	Nó com os objetos que guardam as configurações referentes à compressão dos dados para armazenamento. Alterações na configuração deste objeto refletem em todas as variáveis que o referenciam
<b>UserAdministration</b> 	Gerenciamento das permissões de grupos e usuários

## NOTAS

- Os nós visíveis são dependentes das permissões do usuário que estabeleceu a conexão com o **EPM Server**. Usuários com permissão de administrador têm acesso completo a todas as funcionalidades do **Sistema EPM**.
- É possível estabelecer duas conexões simultâneas a um mesmo **EPM Server**, uma para cada usuário. Esta funcionalidade possibilita que usuários com um perfil mais avançado de permissões possa acessar um mesmo **EPM Server** através de um **EPM Studio** que esteja sendo utilizado por outro usuário com menos permissões, de maneira que o primeiro atue sobre o sistema sem que o segundo tenha que encerrar a sessão que está trabalhando.
- O nó **ElipseDataModel** está sempre visível, mas para que seja funcional, é preciso ter este módulo habilitado na chave do produto. Para mais informações, entre em contato através do site da *Elipse Software*.

Os itens **Archives** e **Sessions** são vistos nos capítulos **Gerenciamento dos Arquivos de Dados** e **Gerenciamento de Sessões no EPM Server**. Já os itens **ChartAnalysis** e **Datasets** são vistos, respectivamente, nos capítulos **EPM Chart Analysis** e **EPM Dataset Analysis**, enquanto os itens **InterfaceServer** e **UserAdministration** são vistos nos capítulos sobre **Comunicação** e **Administração de Usuários e Grupos**, respectivamente.

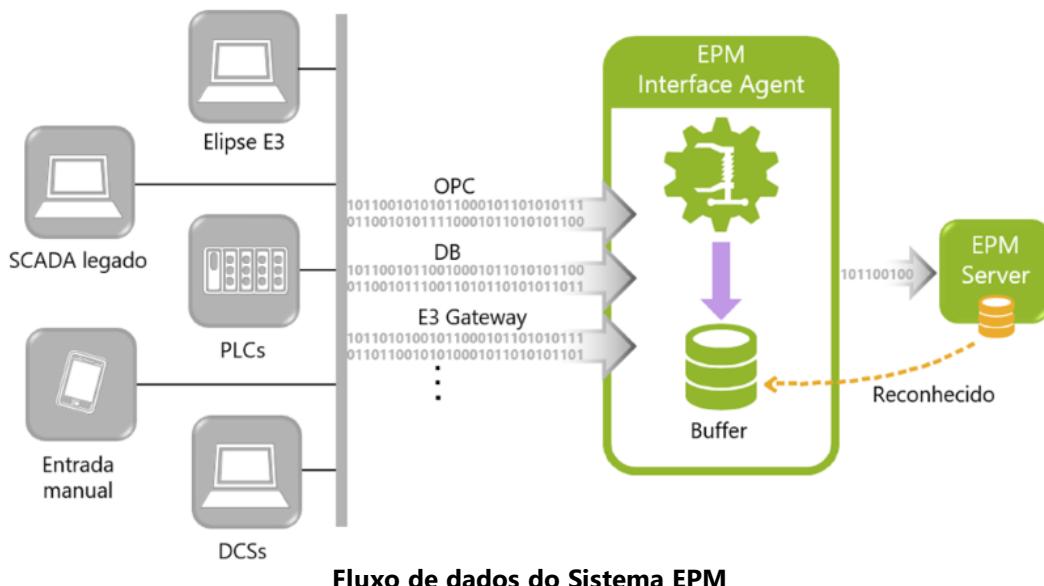
O item **ElipseDataModel**, referente ao módulo do **EPM** com o mesmo nome, tem um manual próprio com todas as informações sobre a instalação, configuração, gerenciamento, utilização e condições de uso. Consulte o manual específico para obter mais informações sobre o módulo **Elipse Data Model**.

# CAPÍTULO

# 4 Comunicação

A arquitetura do **Sistema EPM** foi concebida de maneira a compor um sistema flexível, comunicando-se com uma vasta gama de servidores de dados, garantindo simultaneamente a integridade e a segurança das transações e otimizando o tráfego de rede e o processamento, de forma a permitir alta disponibilidade de um grande volume de informações no momento da solicitação, premissas todas contempladas com a adesão ao padrão OPC UA.

A figura a seguir apresenta de forma esquemática o fluxo de dados no **Sistema EPM**, para o caso de leitura.



Fluxo de dados do Sistema EPM

Em um computador com acesso aos dados do processo é instalado o **EPM Interface Server**, em que são configuradas conexões a um **EPM Server** por meio de **Interface Agents**, onde podem ser criadas Interfaces de Comunicação (**Interfaces**). Cada Interface de Comunicação é responsável por ler ou escrever dados em um servidor de dados específico, conforme a configuração.

Os dados chegam ao **EPM Interface Server**, são processados e opcionalmente compactados, de acordo com a configuração de cada **Basic Variable** associada a um ponto de leitura. Em seguida, de acordo com o **Interface Agent**, são enviados simultaneamente ao **EPM Server** e para um *buffer* temporário em disco. Após o **EPM Server** receber os dados e armazená-los no banco de dados definitivo, este envia um aviso ao **EPM Interface Server** de que os dados foram recebidos e armazenados, ou *acknowledged*, para que possam ser descartados do *buffer*.

Este mecanismo de manutenção de um histórico temporário no ponto de coleta de dados, até que a armazenagem definitiva seja confirmada pelo servidor central, denomina-se **Store and Forward Technology**, e garante que, mesmo havendo perda de conexão temporária entre o **Interface Server** e o **EPM Server**, os dados deste período não sejam perdidos, uma vez que são prontamente armazenados no restabelecimento da conexão.

## NOTA

O **Interface Server** utiliza o SQL Server Compact Edition para armazenamento temporário dos dados, que tem capacidade de armazenamento de até 4 GB de dados. Cada **Interface Agent** tem um *buffer* próprio com esta mesma capacidade de 4 GB.

Esta arquitetura tem as seguintes vantagens:

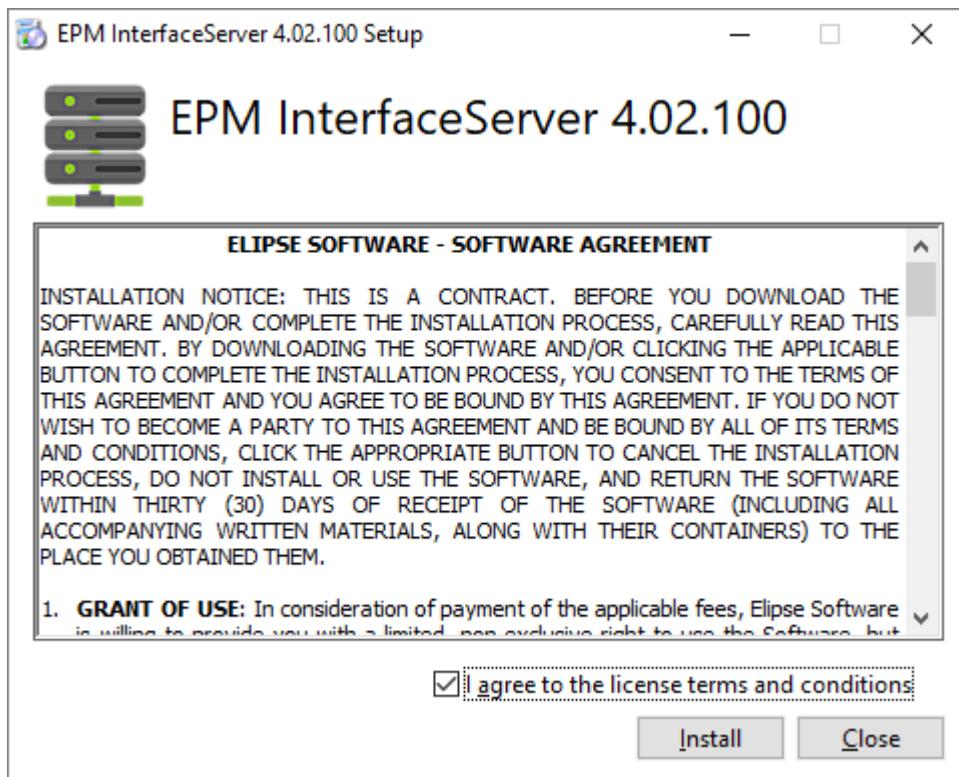
- Garantia da manutenção dos dados, mesmo havendo perda temporária de conexão entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**
- Minimização do volume de tráfego de rede entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**, pois como o processamento dos dados é realizado no **EPM Interface Server**, apenas as informações úteis são enviadas
- Pelo mesmo motivo anterior, a capacidade de armazenamento local do *buffer* é aumentada, o que implica em um aumento no período de dados mantidos no caso de perda de conexão entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**, com limite de 4 GB por **Interface Agent**
- Maior controle do tráfego de dados, uma vez que o **EPM Interface Server** gerencia a operação de todos os **Interface Agents** e as Interfaces de Comunicação, que operam de forma independente entre si

O algoritmo de compressão que pode ser utilizado é o **Box Car Back Slope** (BCBS). Para mais detalhes sobre este algoritmo e os parâmetros de configuração, consulte o tópico **Compressão dos Dados**.

## 4.1 Instalação do EPM Interface Server

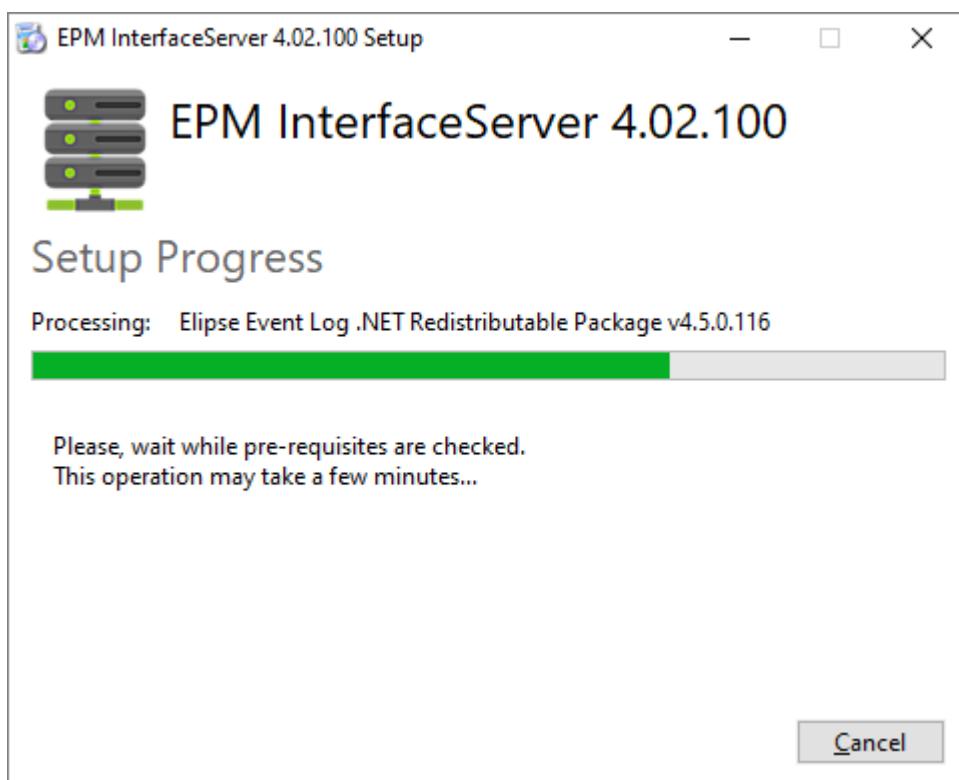
O **EPM Interface Server** é uma aplicação x86 (32 bits) que executa como serviço e pode ser instalado em qualquer computador com o **Windows 7** ou superior. Os passos para a instalação são apresentados a seguir.

1. Para a instalação, execute o arquivo epminterfaceserver-x86-enu.exe  e siga os passos do instalador. A primeira janela apresenta os termos de uso e a confirmação de que o usuário está de acordo.



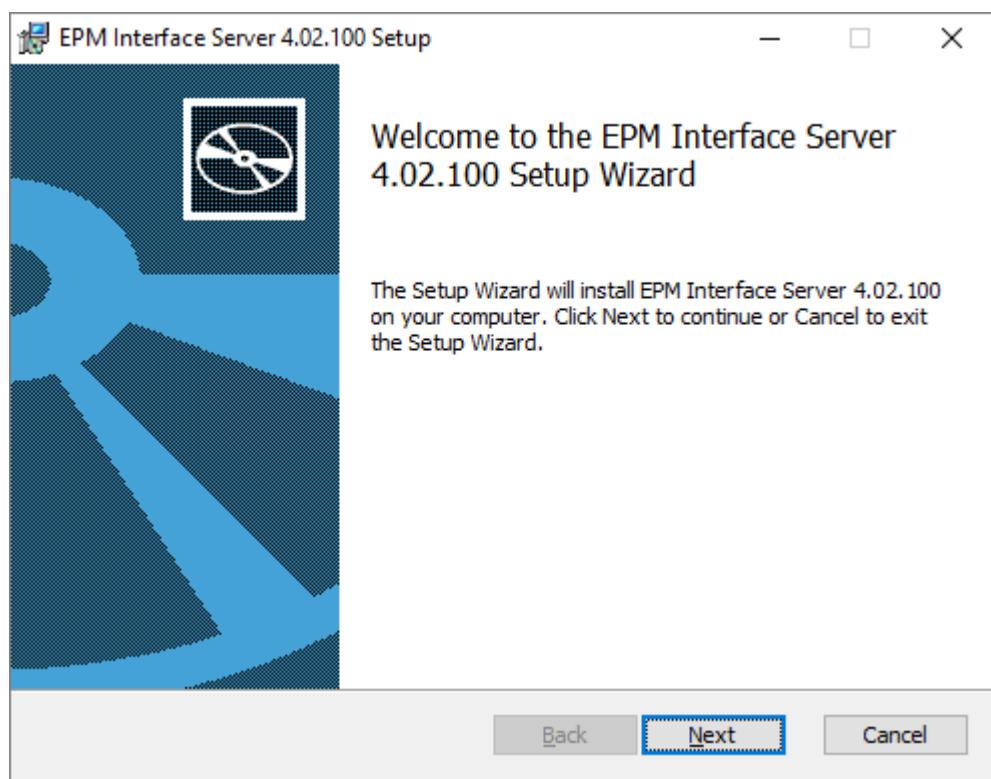
### Termos de uso do EPM Interface Server

2. Selecione a opção **I agree to the license terms and conditions** e clique em **Install** para seguir com a verificação dos requisitos de sistema.



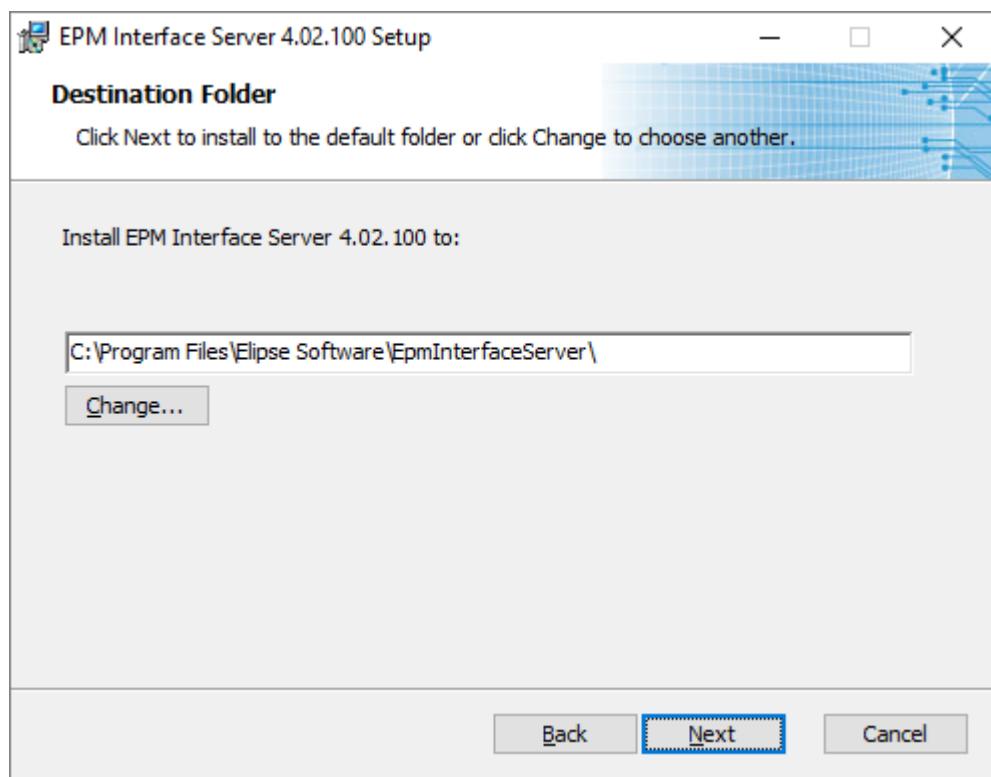
### Progresso da verificação de requisitos

3. Uma vez que todos os requisitos necessários estão satisfeitos, é apresentada uma janela de boas vindas, informando a versão do **EPM Interface Server** que deve ser instalada.



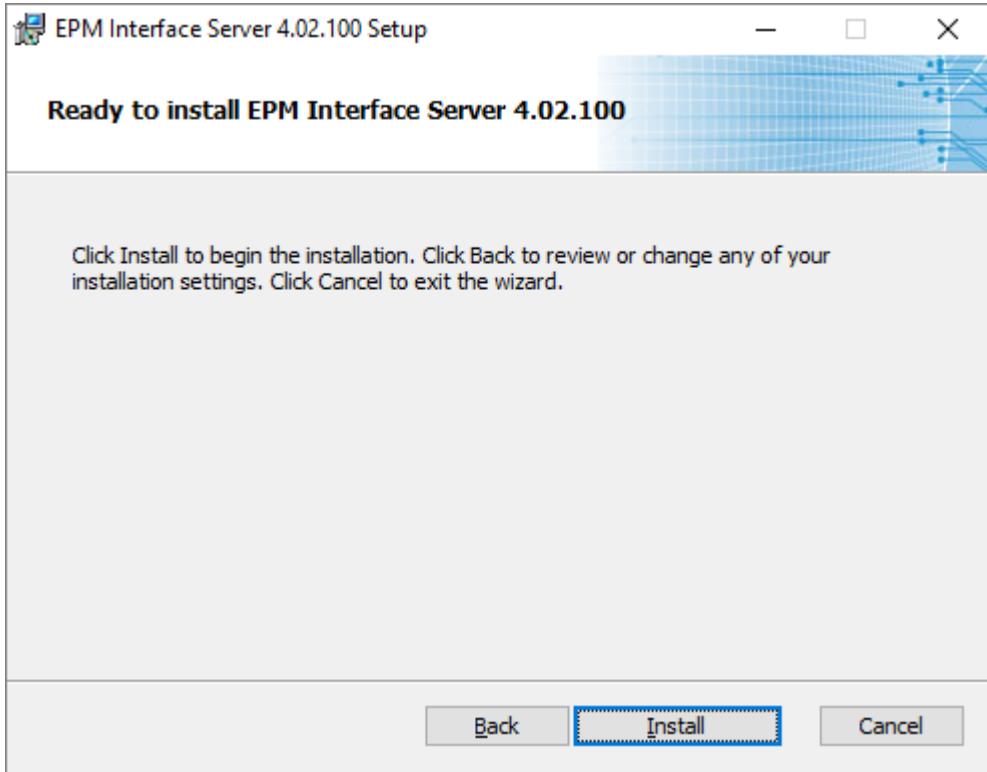
Tela inicial do Assistente

4. Clique em **Next** para abrir uma janela de seleção do diretório de instalação.



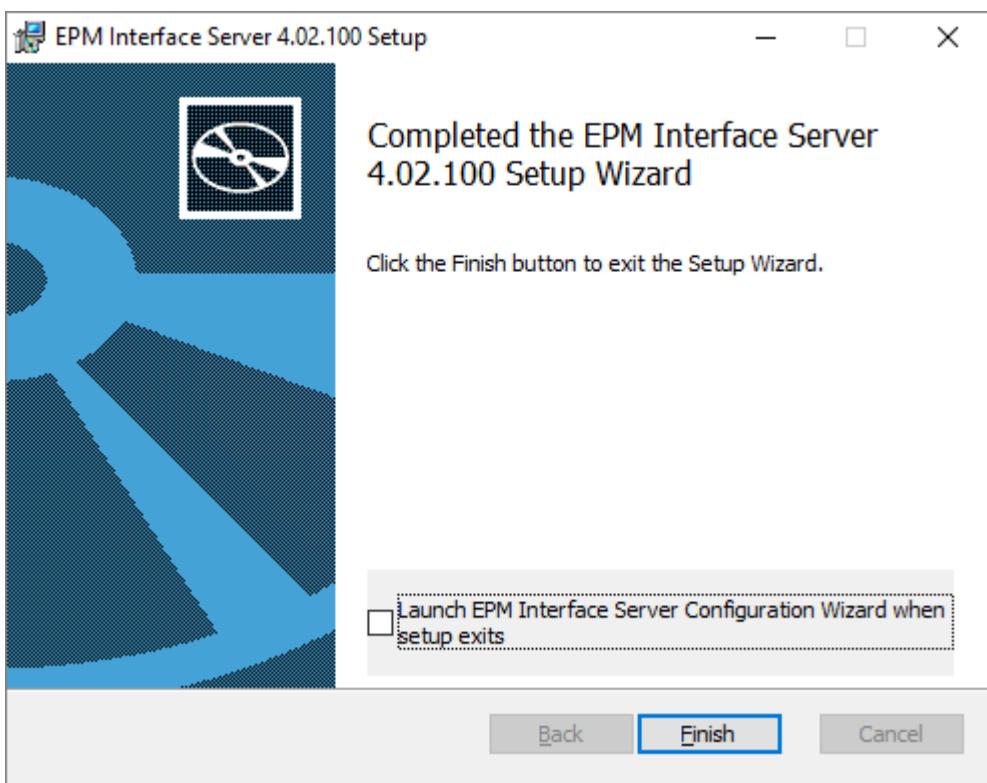
Seleção do diretório de instalação

5. Por padrão, o **EPM Interface Server** é instalado na pasta **C:\Arquivos de Programas\Eipse Software\EpmInterfaceServer**. Uma vez definido o local de instalação, clique em **Next** para prosseguir, quando então é apresentada uma janela informando que o **EPM Interface Server** está pronto para ser instalado.



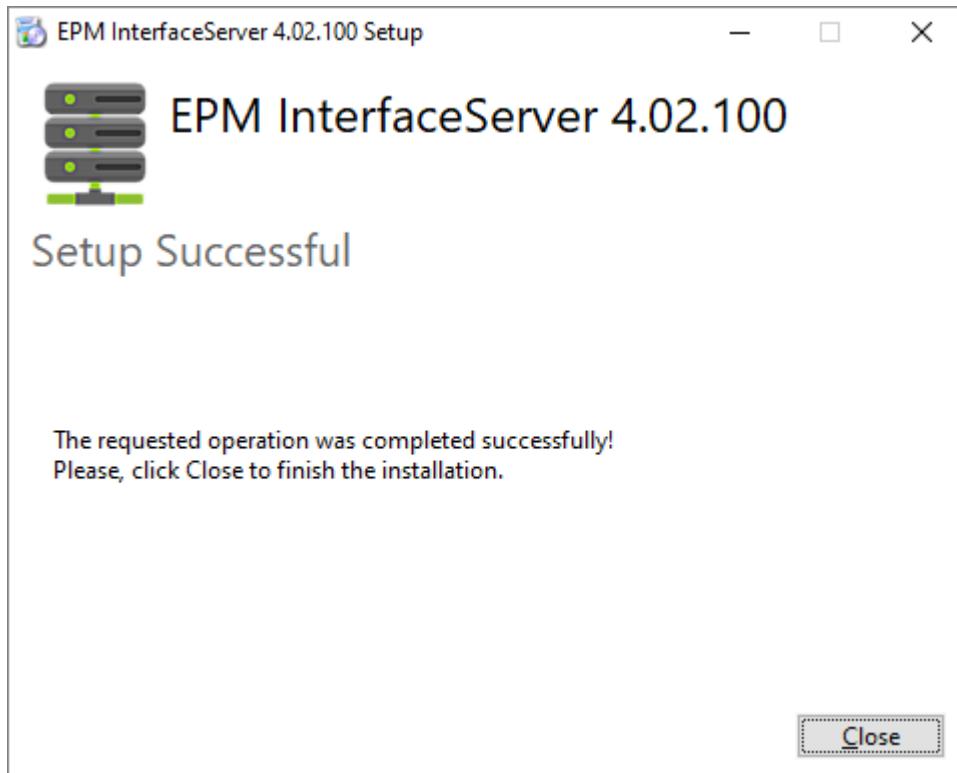
Tela de início da instalação

6. Clique em **Install** para que a instalação do **EPM Interface Server** efetivamente inicie. Uma vez concluída a instalação, abre-se uma janela informando que o **EPM Interface Server** foi devidamente instalado.



Instalação completa

7. Por padrão, esta janela também tem selecionada a opção para executar o aplicativo de configuração do **EPM Interface Server**, o **EPM Interface Server Wizard**. Mantenha selecionada esta opção e clique em **Finish** para mostrar a janela de conclusão de instalação do **EPM Interface Server**, e em seguida abrir o programa de configuração. Para mais detalhes sobre o Assistente de Configuração, consulte o tópico **Configuração do EPM Interface Server**.



### Configuração completada

#### NOTAS

- Apenas um **EPM Interface Server** pode ser instalado por máquina.
- A instalação do **EPM Interface Server** pressupõe que o Windows tenha o Framework .NET 4.7.2 já instalado. Recomenda-se que o sistema operacional esteja atualizado antes de proceder com a instalação do **EPM Interface Server**.
- Dependendo de quais requisitos do Windows estejam faltando, pode ser necessário reiniciar o computador antes de prosseguir com a instalação.
- A desinstalação do **EPM Interface Server** deve ser realizada diretamente através da opção de adicionar ou remover programas do Painel de Controle do Windows.
- Recomenda-se seguir para a etapa de configuração, descrita no tópico **Configuração do EPM Interface Server**, apenas depois de ter um usuário do **EPM Server** configurado com as devidas permissões sobre as Interfaces de Comunicação.
- Por questões de segurança, **NÃO** se aconselha utilizar o usuário **SA (System Administrator)** do **EPM Server** na configuração de um **Interface Server**.

A instalação dos componentes do **Sistema EPM (EPM Server, EPM Interface Server e EPM Studio)** cria o grupo de programas **Elipse Plant Manager**, localizado um nível abaixo do grupo **Elipse Software**.

Para o caso de se ter apenas o **EPM Interface Server** instalado, no grupo de programas **Elipse Plant Manager - Administrative Tools** estão os programas listados na tabela a seguir.

**Programas do grupo Administrative Tools**

PROGRAMA	DESCRIÇÃO
<b>EPM Interface Server Configuration Wizard</b>	Programa que auxilia na configuração do <b>EPM Interface Server</b> instalado no computador
<b>EPM Interface Server Manager</b>	Serviço que monitora a execução do <b>EPM Interface Server</b> . Tem um ícone na Área de Notificações do Windows

Após concluir a instalação do **EPM Interface Server**, é necessário configurá-lo. Esta configuração pode ser realizada na sequência da instalação, porém o **EPM Interface Server Configuration Wizard** pode ser executado a qualquer momento que se deseje registrar um **EPM Interface Server** em um dado **EPM Server**.

## 4.2 Configuração do EPM Interface Server

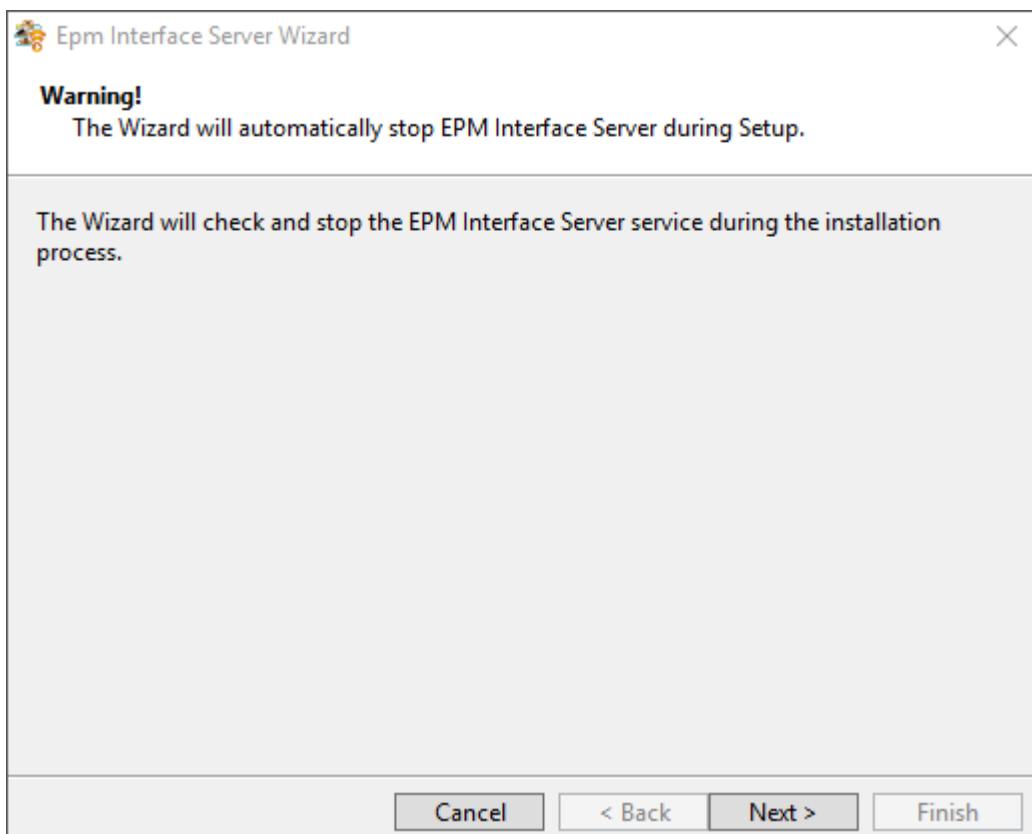
A configuração do **EPM Interface Server** consiste basicamente no fornecimento das informações relacionadas ao estabelecimento da comunicação com um dado **EPM Server**. Uma vez estabelecida esta conexão, todas as demais tarefas, como por exemplo a criação de Interfaces de Comunicação, podem ser realizadas remotamente através do **EPM Studio**.

A configuração é realizada através do **EPM Interface Server Configuration Wizard** , que pode ser encontrado no grupo de programas **Iniciar - Elipse Software - Elipse Plant Manager - Administrative Tools**.

### NOTA

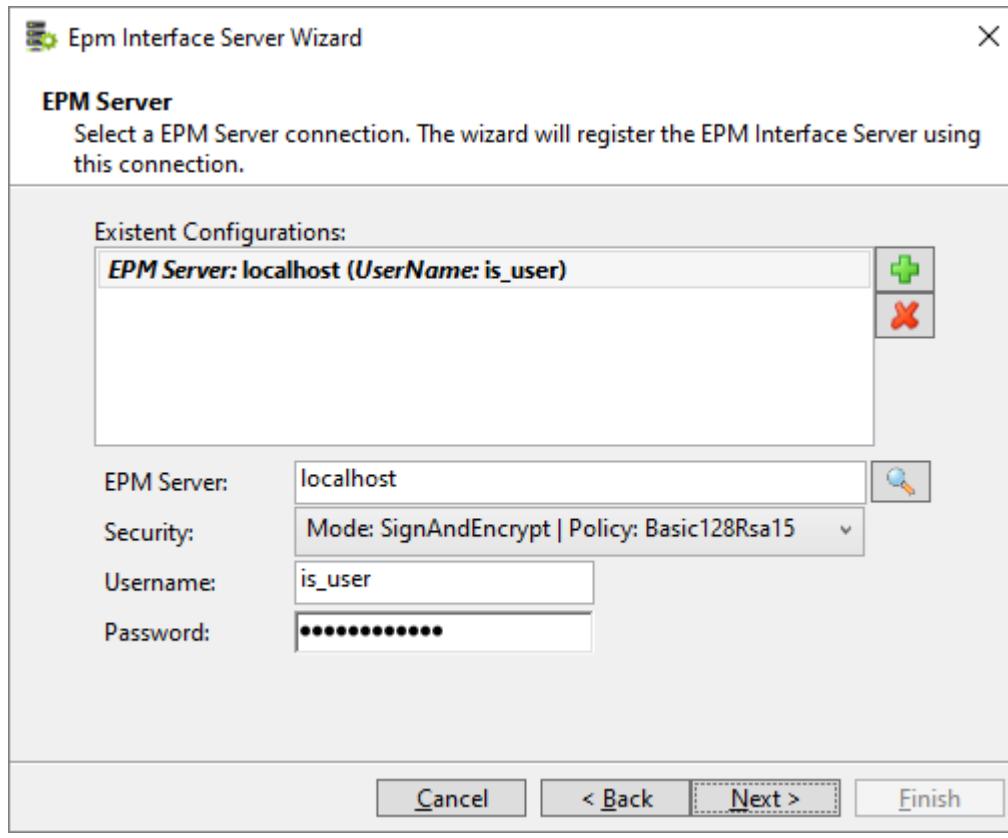
A partir do **Windows 10**, todos os aplicativos da **Elipse Software** instalados em uma mesma máquina estão localizados em uma única pasta chamada **Elipse Software**, uma vez que foi removido desta versão do Windows o conceito de organização em múltiplos níveis.

1. Quando o **EPM Interface Server Configuration Wizard** é iniciado, caso o **EPM Interface Server** já esteja executando, aparece uma janela informando que vai ser parado para proceder com a configuração. Clique em **Next** para prosseguir.



**Aviso de parada do EPM Interface Server**

2. Clique em **Next** para ir para a tela de configuração da conexão com o **EPM Server**. Cada conexão corresponde a um **Interface Agent** e podem ser inseridos tantos **Interface Agents** quantos forem necessários, mas é preciso executar o Assistente novamente sempre que se desejar adicionar um novo **Interface Agent**. Para cada **Interface Agent**, informe em qual **EPM Server** deve ser realizada a conexão, clique em  para verificar o servidor e recuperar as opções de segurança. Após selecionar a opção de segurança, deve-se selecionar o usuário e a senha para estabelecer esta conexão.



**Configuração da conexão com um EPM Server**

## NOTAS

- O usuário informado deve ser um usuário válido do **EPM** e é utilizado para estabelecer uma sessão de comunicação entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**. Este usuário deve ter as permissões mínimas para proceder com as operações de entrada e saída de dados, bem como configurações relacionadas às Interfaces de Comunicação. Para mais detalhes sobre perfis e permissões, consulte o tópico **Permissões ou Perfis**.
- Não se recomenda utilizar o usuário **SA** (*System Administrator*) do **EPM Server**. Por questões de segurança, sugere-se a criação de um usuário específico para estabelecer esta conexão entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server** com perfil de permissão igual a **Interface Server**. Para mais informações, consulte o tópico **Permissões ou Perfis**.
- Uma vez estabelecida a sessão de comunicação entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**, todas as demais configurações podem ser realizadas local ou remotamente através do **EPM Studio**. Estas configurações são mantidas pelo **EPM Interface Server** e sincronizadas com o **EPM Server** toda vez que a conexão entre estes serviços é estabelecida.
- Caso seja alterada a senha do usuário utilizada pelo **EPM Interface Server**, é necessário proceder com uma nova configuração a fim de atualizar esta senha. Enquanto é mantida a conexão estabelecida com a senha antiga, a nova senha não é necessária, mas caso seja preciso restabelecer a conexão, o **EPM Interface Server** deve fornecer a nova senha, sob pena de não conectar-se mais ao **EPM Server**.
- A sessão de comunicação estabelecida entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server NÃO** conta como ponto de acesso, portanto é possível instalar tantos **EPM Interface Servers** quantos se desejar sem que sejam contabilizados pontos de acesso do tipo **EPM Client**. Esta característica confere uma maior flexibilidade na composição de arquiteturas, bem como uma granularidade maior no gerenciamento das Interfaces de Comunicação, sem implicar em custos adicionais de aquisição de pontos de acesso deste tipo.

## 4.3 Exemplos de Arquiteturas para Comunicação com o EPM Server

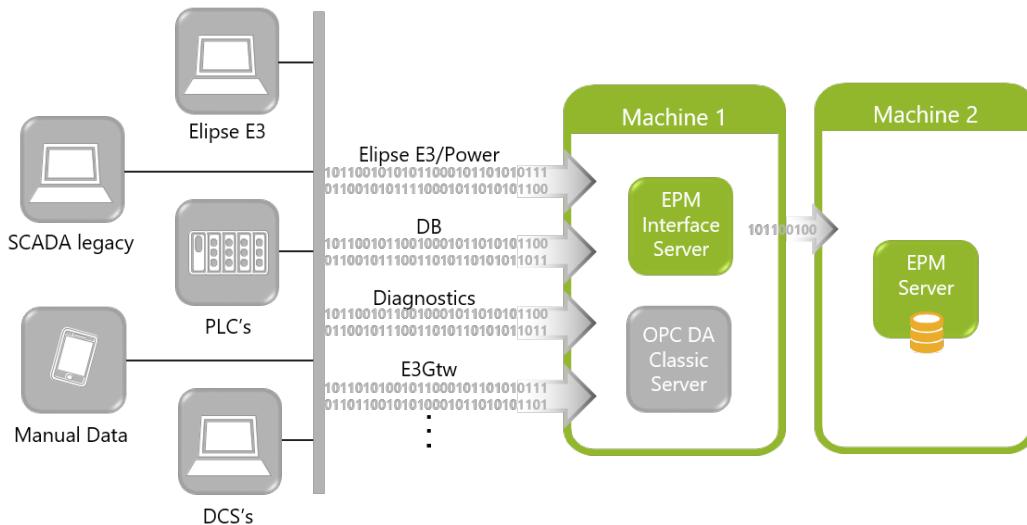
A seguir são apresentados alguns exemplos de arquiteturas possíveis para estabelecer a comunicação entre o **EPM Server** e as fontes de dados.

## NOTA

Deve-se ressaltar que este tópico não pretende exaurir todas as possibilidades de arquiteturas, servindo apenas como uma referência de algumas situações possíveis de configuração do sistema.

### 4.3.1 Interface Server na Mesma Máquina de um Servidor OPC DA Classic

Nesta situação o **EPM Interface Server** está instalado na mesma máquina onde se encontra o servidor OPC DA Classic com o qual se pretende estabelecer a comunicação. Sempre que houver a necessidade de se comunicar com um servidor deste tipo, é preciso que o **EPM Interface Server** esteja instalado na mesma máquina, uma vez que este servidor não tem suporte à comunicação via DCOM, tecnologia utilizada pelo padrão OPC Classic que viabiliza a comunicação entre aplicativos em máquinas distintas, mas que pode trazer diversos problemas de comunicação e segurança. A imagem a seguir apresenta esquematicamente esta situação.



**Interface Server na mesma máquina de um servidor OPC DA Classic**

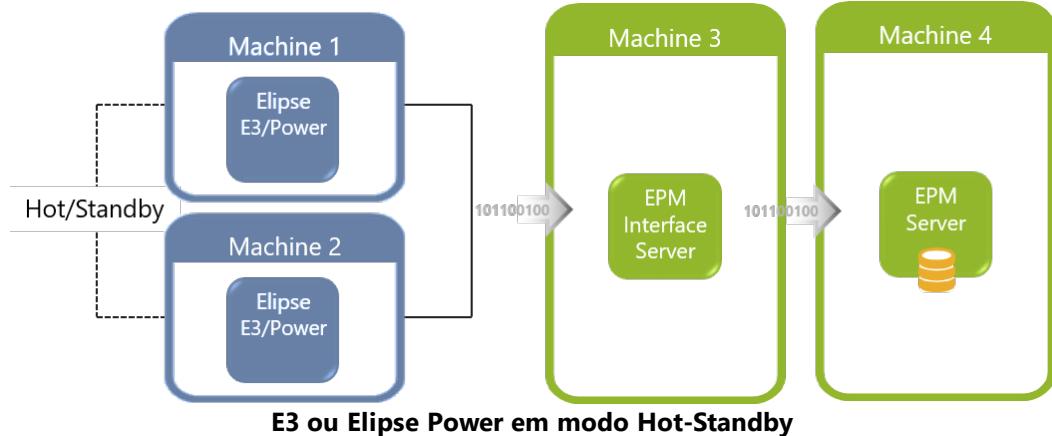
Vale ressaltar que neste caso é possível utilizar outras Interfaces de Comunicação com outras fontes de dados de máquinas distintas para este mesmo **EPM Interface Server**, desde que estas não sejam do tipo OPC DA Classic pelos motivos previamente mencionados.

## NOTAS

- Em situações onde a comunicação não é estável, recomenda-se sempre instalar o **EPM Interface Server** na mesma máquina onde se encontra a fonte de dados, mesmo não sendo um servidor OPC DA Classic. Este procedimento garante a utilização do mecanismo **Store and Forward Technology** que, como apresentado anteriormente, contribui para a continuidade da coleta de dados mesmo que ocorram perdas temporárias da comunicação devido a problemas na rede.
- Eventualmente, para aplicações menos críticas como uso em laboratórios e infraestrutura para capacitação de recursos humanos, entre outros, pode ser uma boa alternativa, em termos de custo, instalar o **EPM Interface Server** na mesma máquina do **EPM Server**.

### 4.3.2 E3 ou Elipse Power em Modo Hot-Standby

Para aplicações onde o **E3** ou **Elipse Power** executam em modo **Hot-Standby**, é possível cadastrar ambas as origens em uma única Interface de Comunicação do tipo **Interface Elipse E3/Power**. A figura a seguir apresenta esquematicamente um exemplo deste tipo de situação.



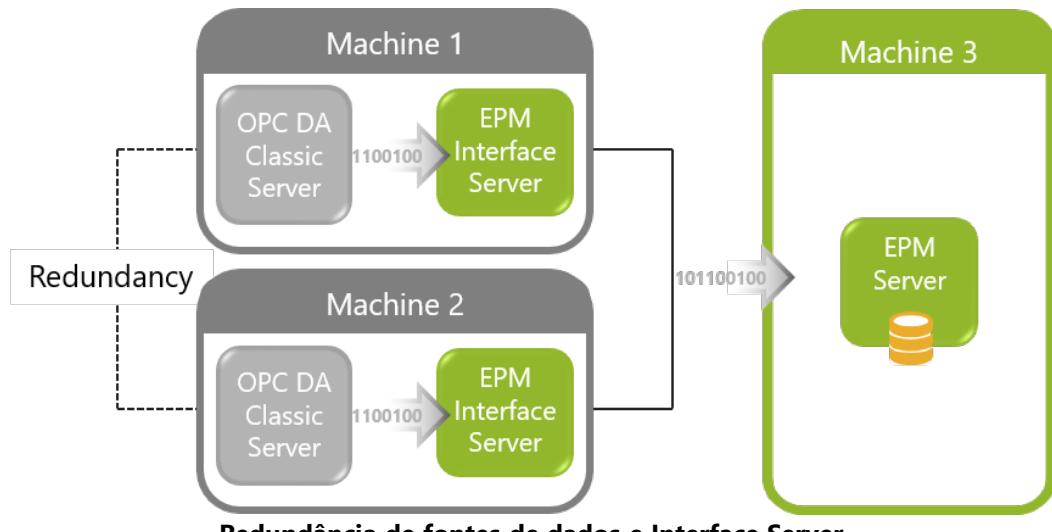
Esta Interface de Comunicação tem comunicação nativa com o **E3** ou **Elipse Power**, bem como o controle automático do chaveamento entre os servidores **Hot** e **Standby**, e é necessário informar o nome dos servidores **E3** ou **Elipse Power** com os quais a Interface de Comunicação se conecta e coleta os dados, executando a troca automática entre os servidores quando necessário.

#### NOTAS

- É importante ressaltar que no exemplo apresentado, o mecanismo **Store and Forward** só garante a continuidade da coleta de dados em caso de perdas temporárias da comunicação entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**, uma vez que o **EPM Interface Server** não está instalado na mesma máquina da fonte de dados.
- Eventualmente, o **EPM Interface Server** e o **EPM Server** podem ser instalados em uma mesma máquina, eliminando os eventuais problemas de comunicação devido a problemas na rede, porém isto ainda não minimiza os eventuais problemas decorrentes da perda de comunicação com as fontes de dados.
- Para se tirar proveito do mecanismo **Store and Forward** entre as fontes de dados da **Elipse Software** operando em modo **Hot-Standby** e o **EPM Interface Server**, é preciso ainda trabalhar com redundância na coleta, exemplo apresentado no tópico a seguir.

### 4.3.3 Redundância de Fontes de Dados e Interface Server

Para aplicações onde há redundância na fonte de dados e deseja-se utilizar o mecanismo **Store and Forward** na coleta dos dados, deve-se também proceder com a instalação de um **EPM Interface Server** em cada uma das máquinas onde se encontram as fontes de dados e criar uma Interface de Comunicação redundante. A figura a seguir exemplifica esta situação para o caso de dois servidores OPC DA Classic operando em redundância.



É na própria Interface de Comunicação redundante onde se definem os critérios para troca (*switch-over*) de uma fonte de dados redundante por outra. Estas trocas podem ser efetuadas de maneira automática de acordo com estes critérios ou manualmente, conforme a necessidade.

## NOTA

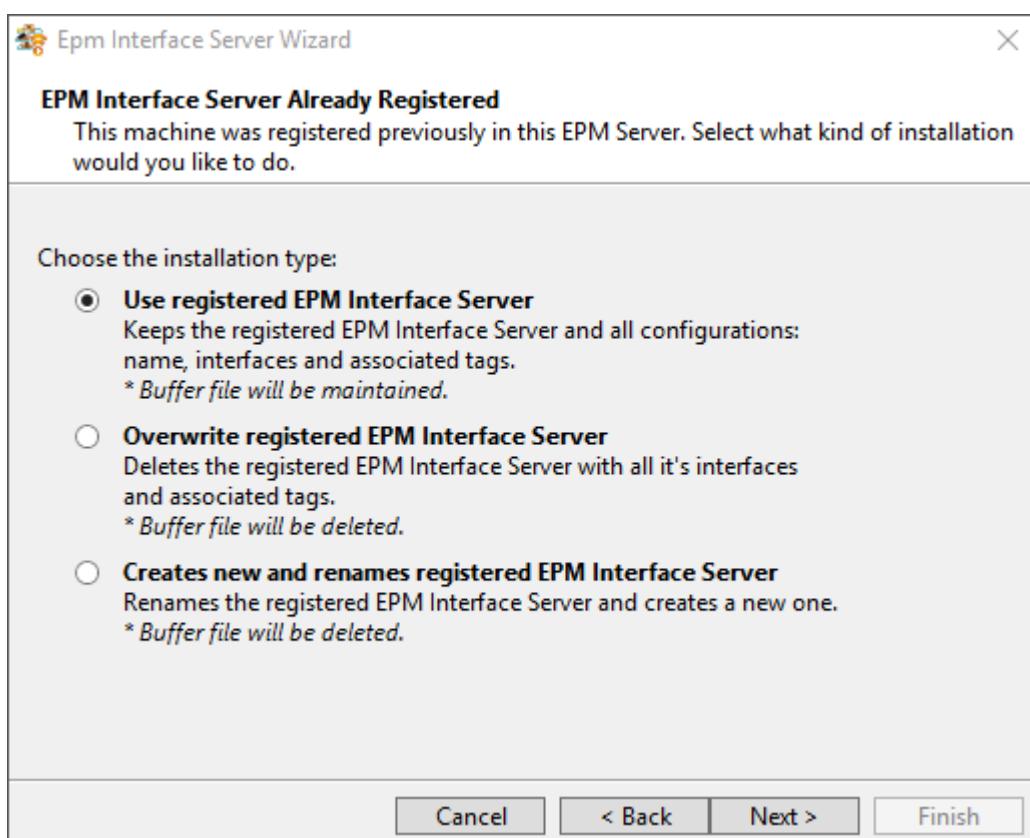
No caso das fontes de dados serem servidores **E3** ou **Elipse Power** operando em modo **Hot-Standby**, na configuração dos nomes das máquinas onde estão instalados não se pode utilizar o termo "localhost", que mapeia o endereço para a máquina local, uma vez que no momento das trocas a Interface de Comunicação precisa saber exatamente qual o nome da máquina para estabelecer a conexão.

## 4.4 Casos Especiais na Configuração do EPM Interface Server

Devido a algumas características do **EPM Interface Server**, como por exemplo a possibilidade de apenas uma instância poder executar por máquina, ser executado como serviço do Windows e comunicar-se com apenas um **EPM Server**, entre outras, algumas situações particulares podem ocorrer durante a etapa de configuração inicial. Estes casos especiais são apresentados nos tópicos a seguir.

### 4.4.1 Opções Especiais de Configuração de um Interface Server

Quando o **EPM Interface Server Configuration Wizard** é executado em uma máquina onde um **EPM Interface Server** já tenha sido registrado alguma vez em um **EPM Server**, logo após a definição do nome durante a **Configuração do EPM Interface Server**, abre-se uma outra janela solicitando qual procedimento deve ser seguido para registro. A figura a seguir apresenta esta janela com as opções disponíveis.



Opções de registro do EPM Interface Server

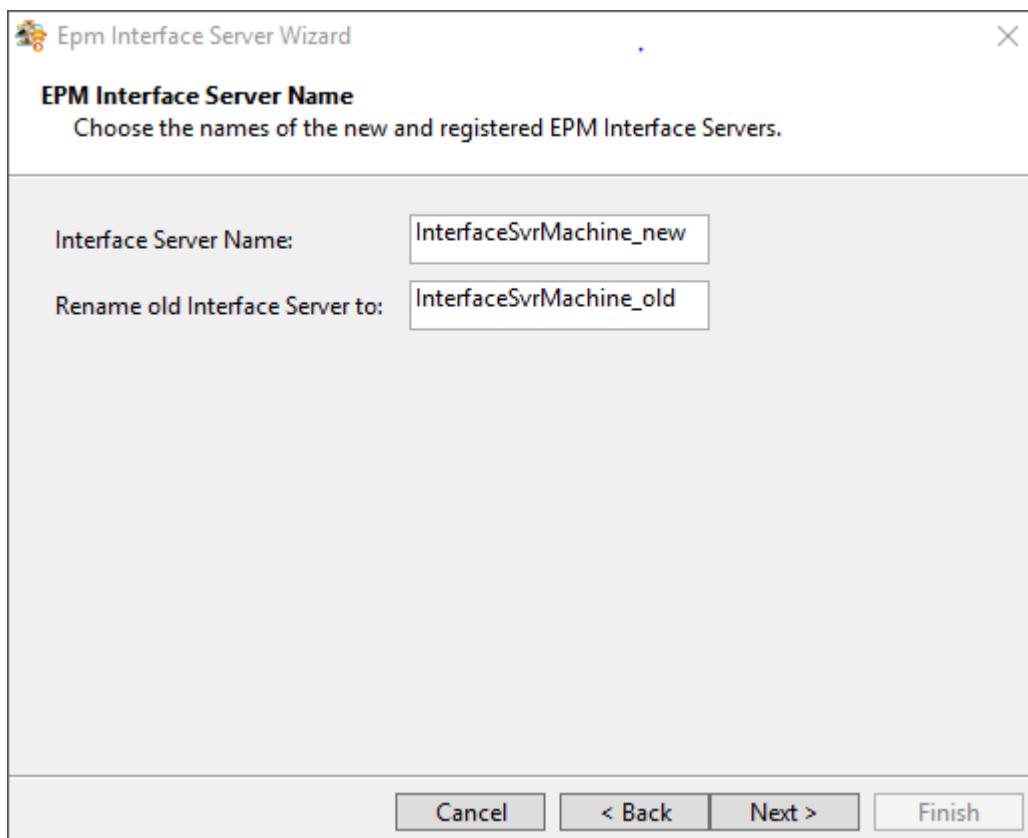
As opções disponíveis nesta janela estão descritas na tabela a seguir.

Opções para o registro do EPM Interface Server

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Use registered EPM Interface Server</b>	Esta opção em geral é a desejada quando se procede uma operação de atualização de versão do <b>EPM Interface Server</b> . Nesta opção, todas as informações e configurações do <b>EPM Interface Server</b> previamente registrado são mantidas, inclusive o nome original. Vale ressaltar que este é o único caso em que eventuais dados que estejam no <i>buffer</i> , ou seja, ainda não foram definitivamente armazenados no <b>EPM Server</b> , são mantidos e encaminhados ao <b>EPM Server</b> assim que a conexão seja estabelecida

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Overwrite registered EPM Interface Server</b>	Esta opção é utilizada nos casos em que se deseja sobrepor um <b>EPM Interface Server</b> previamente registrado e utilizar o mesmo nome. Neste caso, as informações e configurações previamente definidas no registro antigo são perdidas, assim como eventuais dados existentes no <i>buffer</i>
<b>Creates new and renames registered EPM Interface Server</b>	Esta opção é utilizada nos casos em que se deseja criar um novo registro do <b>EPM Interface Server</b> utilizando o nome antigo sem apagar o antigo para posterior migração das informações e configurações. Neste caso, o registro antigo é renomeado adicionando o sufixo " <i>_old</i> ", como sugestão, e os eventuais dados existentes no <i>buffer</i> são perdidos

No caso de se optar pela alternativa **Creates new and renames registered EPM Interface Server**, é apresentada outra janela solicitando informar os nomes que se deseja utilizar para o novo registro a ser criado, bem como para o antigo, que é desabilitado mas não apagado.



#### Opção de renomear o Interface Server

Independentemente da opção selecionada, os demais passos do **EPM Interface Server Configuration Wizard** seguem normalmente como apresentado no tópico **Configuração do EPM Interface Server**.

## 4.4.2 Atualização de um EPM Interface Server

Quando se pretende apenas atualizar a versão do **EPM Interface Server** instalado em uma máquina, causando o menor impacto possível no sistema de coleta de dados, recomenda-se seguir este procedimento:

1. Pare o **EPM Interface Server** na máquina em que vai ser realizada a atualização.
2. Desinstale o **EPM Interface Server** e instale a nova versão.
3. Execute o **EPM Interface Server Configuration Wizard** e, na janela de seleção de opções de registro, mantenha a opção padrão **Use registered EPM Interface Server** selecionada e clique em **Next**.
4. Siga os passos do Configurador e no final selecione a opção de iniciar o serviço automaticamente.

Durante este período a coleta de dados é suspensa, mas os eventuais dados que estiverem no *buffer* não são perdidos, uma vez que logo após o estabelecimento da conexão entre o **EPM Interface Server** já atualizado e o **EPM Server** os dados seguem normalmente para armazenamento definitivo.

Para que não haja perda alguma de dados, é necessário que se esteja operando com interfaces de coleta em redundância e que o *buffer* não contenha dados no momento da parada. Consulte o tópico **Redundância de Interfaces de Comunicação** para mais detalhes.

### 4.4.3 Alteração do Registro de um EPM Interface Server para um EPM Server em outra Máquina

No caso de se desejar alterar o registro de um **EPM Interface Server** para um **EPM Server** em outra máquina, existem as seguintes situações:

- O **EPM Server** da outra máquina é diferente do **EPM Interface Server** originalmente registrado.
- O **EPM Server** da outra máquina é o mesmo do **EPM Interface Server** originalmente registrado. Este corresponderia ao caso em que foi necessário migrar o **EPM Server** para outra máquina, ou seja, nome ou endereço IP diferentes.

No primeiro caso, a operação de registro através do **EPM Interface Server Configuration Wizard** a um outro **EPM Server** é equivalente à criação de um registro novo, ou seja, é necessário apenas seguir os passos apresentados no tópico **Configuração do EPM Interface Server**.

No segundo caso, onde o **EPM Server** foi reinstalado e configurado em outra máquina, a operação de registro realizada através do **EPM Interface Server Configuration Wizard** é equivalente ao caso de **Atualização de um EPM Interface Server**, supondo que se deseja utilizar as configurações originais.

### 4.4.4 Reconfiguração de um Interface Server Associado à Restauração de uma Base de Dados

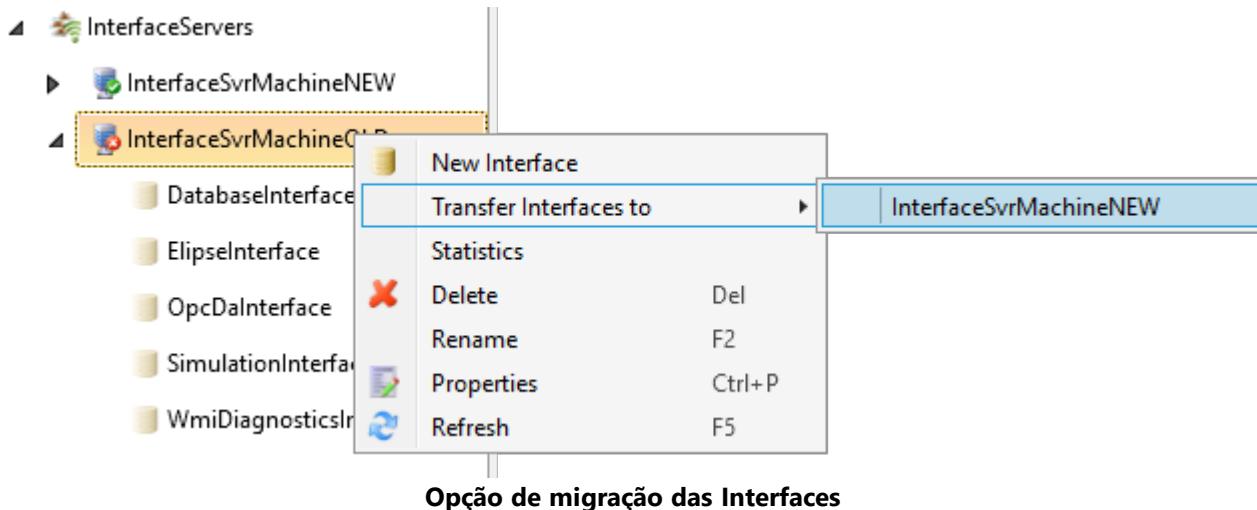
Após a restauração de uma base de dados do **EPM Server**, caso a restauração tenha sido realizada mantendo a arquitetura original, ou seja, o **EPM Server** restaurado na mesma máquina em que estava executando anteriormente, não é necessário registrar novamente os **Interfaces Servers** previamente cadastrados no **EPM Server** recém restaurado.

No caso da restauração do **EPM Server** ser efetuada em outra máquina, é necessário registrar novamente todos os **Interface Servers** de maneira que passem a se reportar ao **EPM Server** no novo endereço, nome da máquina ou endereço IP, o que corresponde à seleção da opção **Use registered EPM Interface Server** durante o processo de atualização do registro.

Caso o **EPM Interface Server** também tenha sido migrado para uma outra máquina, o registro segue o fluxo normal, porém deve ser seguido da operação de migração de Interfaces de Comunicação, conforme detalhado no tópico **Migração de Interfaces de Comunicação entre Interface Servers**.

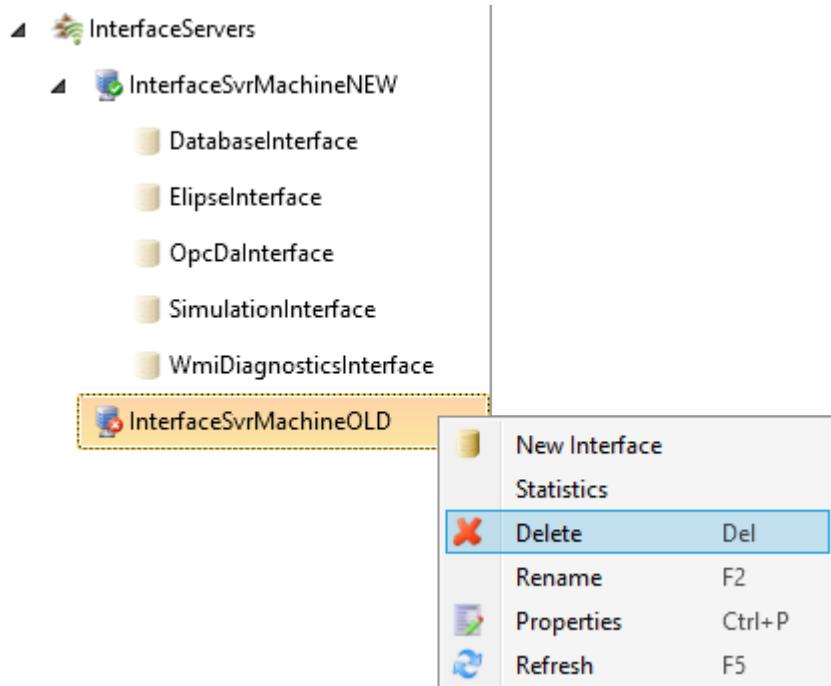
### 4.4.5 Migração de Interfaces de Comunicação entre Interface Servers

A operação de migração de Interfaces de Comunicação entre dois **EPM Interface Servers** permite que todas as Interfaces de Comunicação criadas e configuradas em um **EPM Interface Server** passem a ser gerenciadas por outro, definido durante o processo de migração, conforme mostra a figura a seguir.



Conforme apresentado na imagem anterior, todas as Interfaces de Comunicação criadas e configuradas no **InterfaceSrvMachineOLD** passam para o controle do **InterfaceSrvMachineNEW**, que está instalado em outra máquina, mas também registrado no mesmo **EPM Server**. Neste caso em particular, o **InterfaceSrvMachineOLD** está desabilitado, uma vez que corresponde a um registro antigo de um **Interface Server** na mesma máquina onde foi registrado o **InterfaceSrvMachineNEW**, caso decorrente da seleção da opção **Creates new and renames registered EPM Interface Server** durante a etapa de registro do **InterfaceSrvMachineNEW** no **EPM Server**. Comportamento similar se observa na migração de Interfaces de Comunicação entre **EPM Interface Servers** instalados em máquinas distintas.

Uma vez concluída a migração, é possível remover o registro antigo, neste caso **InterfaceSrvMachineOLD**, conforme apresentado na figura a seguir.



**Opção de remover uma Interface**

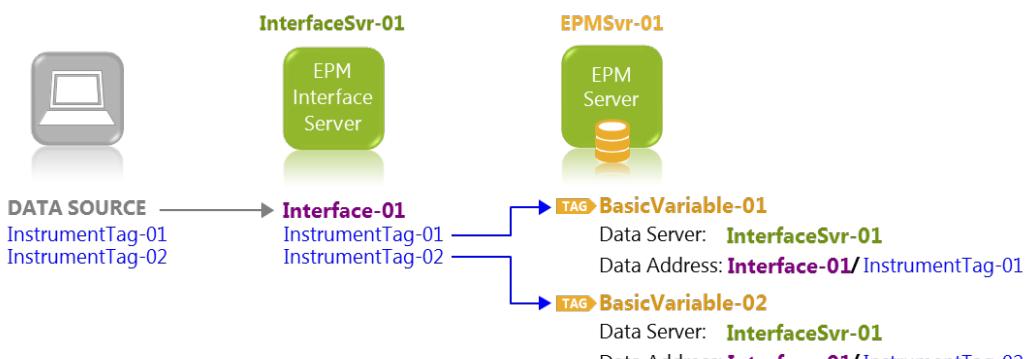
Ao final, apenas o **InterfaceSrvMachineNew** está registrado e é responsável pelo gerenciamento das Interfaces de Comunicação delegadas.

Com esta operação, todas as **Basic Variables** que estavam configuradas para receber dados de uma fonte de dados específica, mapeadas através de uma Interface de Comunicação gerenciada pelo **Interface Server** original (consulte o tópico **Configuração de Fonte de Dados**), continuam a receber estes dados da mesma fonte mapeada pelas mesmas Interfaces de Comunicação, mas agora são gerenciadas pelo novo **EPM Interface Server** registrado.

## 4.5 Interfaces de Comunicação

As **Interfaces de Comunicação** são objetos criados em um **EPM Interface Server**, que gerencia a operação. Cada objeto de Interface de Comunicação contém todas as informações referentes à conexão com um servidor de dados específico, e é responsável por estabelecer esta conexão quando estão ativos.

Os endereços dos pontos de comunicação das fontes de dados são expostos através deste objeto, para então serem utilizados pelas **Basic Variables**, os Tags do **EPM**. A figura a seguir apresenta esquematicamente esta configuração.



**Configuração das fontes de dados**

No **Sistema EPM**, o objeto Interface de Comunicação é responsável por expor os endereços da fonte de dados, para que estes possam ser utilizados como parâmetro de configuração da origem dos dados que são armazenados nas **Basic Variables**.

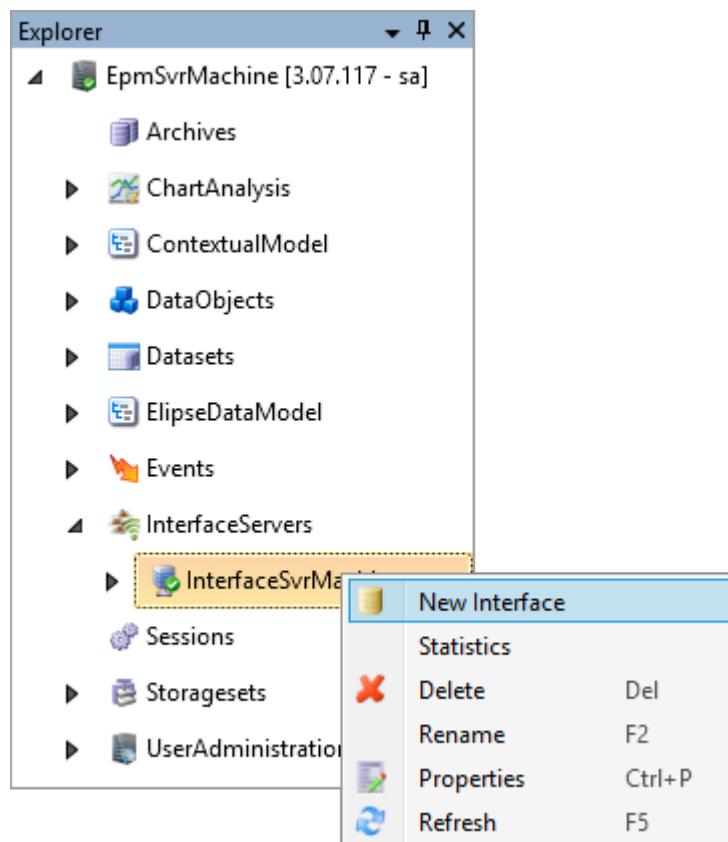
Uma das grandes vantagens desta estrutura reside no fato de não ser necessária a utilização de programas de terceiros para copiar os endereços dos servidores de dados e usá-los posteriormente como parâmetro de configuração de um ponto de armazenamento do historiador. O próprio sistema oferece uma interface simples e intuitiva que facilita esta operação, minimizando eventuais erros de informação de endereços inválidos, além de oferecer facilidades de importação, o que acelera muito o processo de implantação do sistema.

As operações de criação e configuração de Interfaces de Comunicação em um **Interface Server** registrado em um servidor são todas realizadas através do **EPM Studio**, e é necessário que o usuário tenha as devidas permissões para efetuá-las. A seguir são apresentadas as diversas Interfaces de Comunicação disponíveis, bem como os procedimentos de configuração e gerenciamento.

## 4.5.1 Interface de Simulação

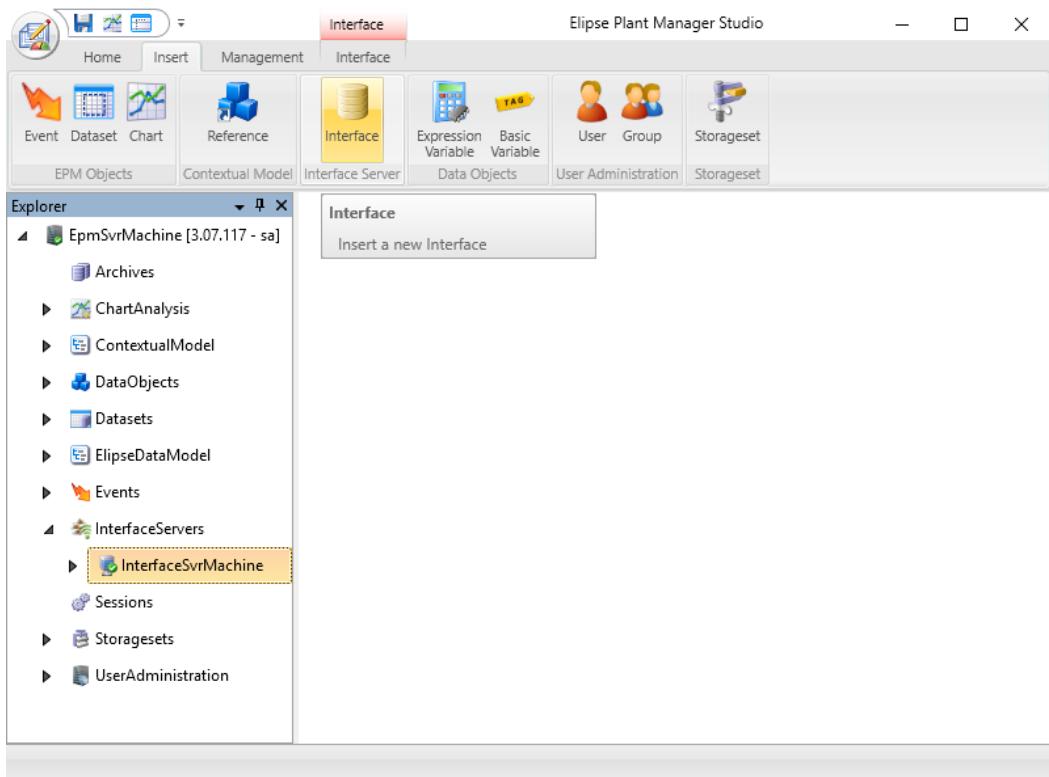
A **Interface de Simulação** gera valores aleatórios entre 0 (zero) e 100, que podem ser utilizados para validar o processo de troca de informações entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server**.

1. Para criar uma Interface de Simulação, clique com o botão direito do mouse no **EPM Interface Server** no **EPM Studio** e selecione a opção **New Interface**.



Opção de adicionar uma nova Interface de Comunicação

2. Também pode-se selecionar a aba **Insert** da Faixa de Opções e clicar na opção **Interface**.



#### Opção de adicionar uma Interface na Faixa de Opções

- Uma janela é aberta para auxiliar na criação de uma nova Interface de Comunicação.

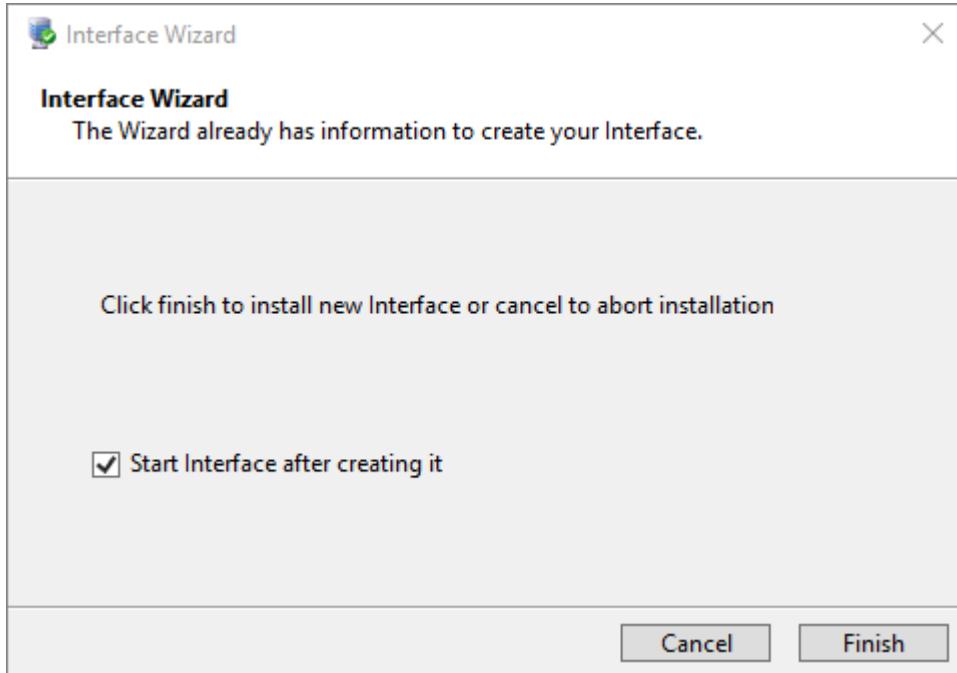
**Insert new Interface**  
Configure basic Interface properties.

Interface Server:	InterfaceSrvMachine
Type:	Simulator
Name:	SimulationInterface
Description:	Generates random values
Publishing Interval:	1 seconds

Cancel < Back Next >

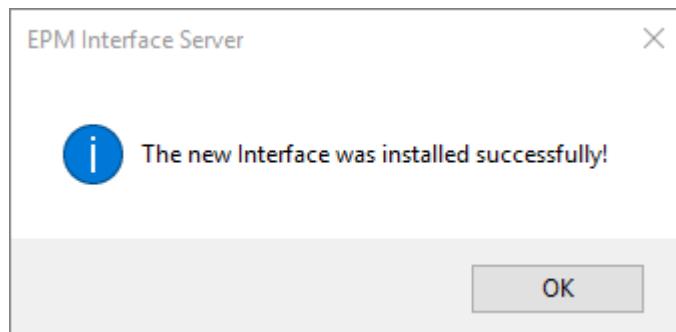
#### Seleção do tipo de Interface

- A caixa de seleção **Interface Server** apresenta todos os **Interface Servers** registrados no **EPM Server** ao qual se está conectado. Deve-se selecionar qual destes é o responsável por gerenciar a Interface de Comunicação que está sendo criada. Por padrão, já é selecionado o **Interface Server** que estava com o foco no momento da solicitação de adição de uma nova Interface de Comunicação.
- Na opção **Type**, selecione o tipo de Interface de Comunicação dentre as disponíveis, neste caso, **Simulator**. Nas opções **Name** e **Description**, defina um nome para identificar esta Interface de Comunicação, que deve ser único para um dado **Interface Server**, e uma breve descrição, respectivamente.
- No caso do tipo **Simulator**, a opção **Publishing Interval** corresponde ao intervalo de tempo em que o simulador gera os dados e os envia ao **EPM Server**. O menor valor permitido é de 100 milissegundos.
- Uma vez preenchidos as opções, clique em **Next** para abrir uma nova janela informando a criação de uma nova Interface de Comunicação pertencente ao **EPM Server Interface** selecionado.



**Janela de início da criação da Interface**

8. Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. Neste caso, a Interface inicia logo após a criação e tenta estabelecer a comunicação com a fonte de dados à qual foi configurada. Para o caso do tipo **Simulator**, a Interface inicia imediatamente o serviço de geração de valores aleatórios.
9. Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**. Uma vez concluída, a mensagem da figura a seguir é mostrada informando o sucesso da operação.



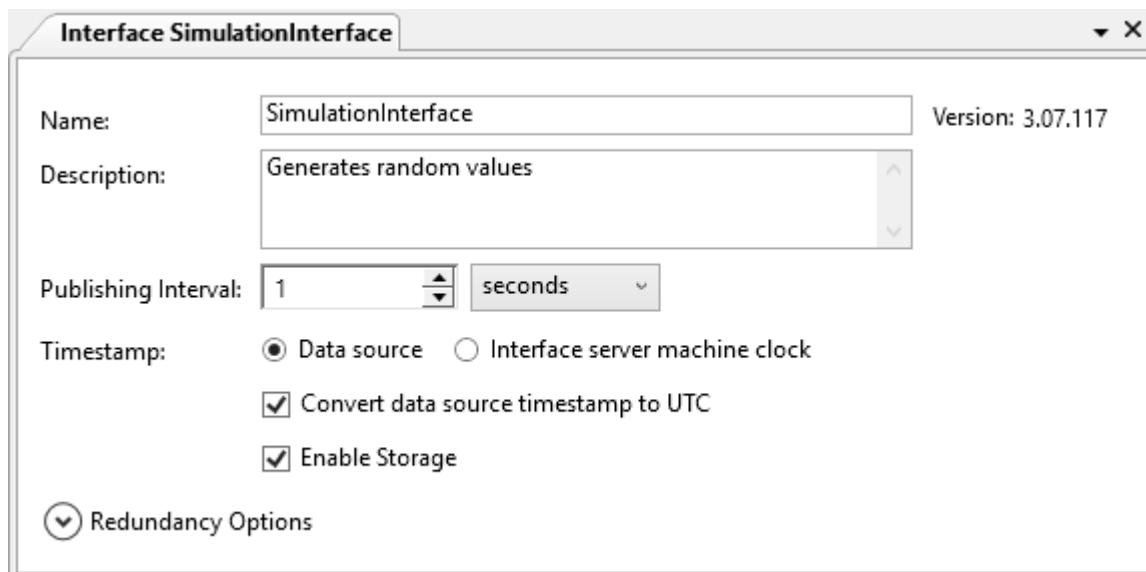
**Mensagem de sucesso na criação**

10. Uma vez criada, a nova Interface de Comunicação aparece como um item no **Explorer**, logo abaixo do **EPM Interface Server** ao qual pertence. Clique com o botão direito do mouse neste item para mostrar o menu contextual com as opções listadas na tabela a seguir.

**Opções do menu contextual da Interface de Comunicação**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Start</b>	Ativa a Interface de Comunicação selecionada
<b>Stop</b>	Desativa a Interface de Comunicação selecionada
<b>Restart</b>	Reinicia a Interface de Comunicação selecionada
<b>Edit tags</b>	Abre a aba de edição das <b>Basic Variables</b> aplicando automaticamente um filtro para apresentar aquelas que referenciam endereços disponibilizados pela Interface de Comunicação selecionada
<b>Delete</b>	Remove a Interface de Comunicação selecionada
<b>Properties</b>	Abre a aba de edição das propriedades da Interface de Comunicação selecionada

11. As opções do menu contextual dependem do estado da Interface de Comunicação, ou seja, se está ativa ou não. Para visualizar e editar as propriedades, clique com o botão direito do mouse no respectivo ícone e selecione a opção **Properties** no menu contextual.



**Janela de configuração da Interface**

12. Uma aba é aberta tendo como título o nome da Interface de Comunicação previamente selecionada. Além das opções já informadas no momento de criação desta Interface de Comunicação, ainda é possível definir a origem da estampa de tempo e a possibilidade de armazenamento ou não dos dados provenientes desta Interface, bem como configurações de redundância quando se expande a opção **Redundancy Options**.

Os parâmetros de configuração adicionais são apresentados na tabela a seguir, enquanto no tópico **Redundância de Interfaces de Comunicação** são apresentados os parâmetros relacionados às configurações sobre redundância.

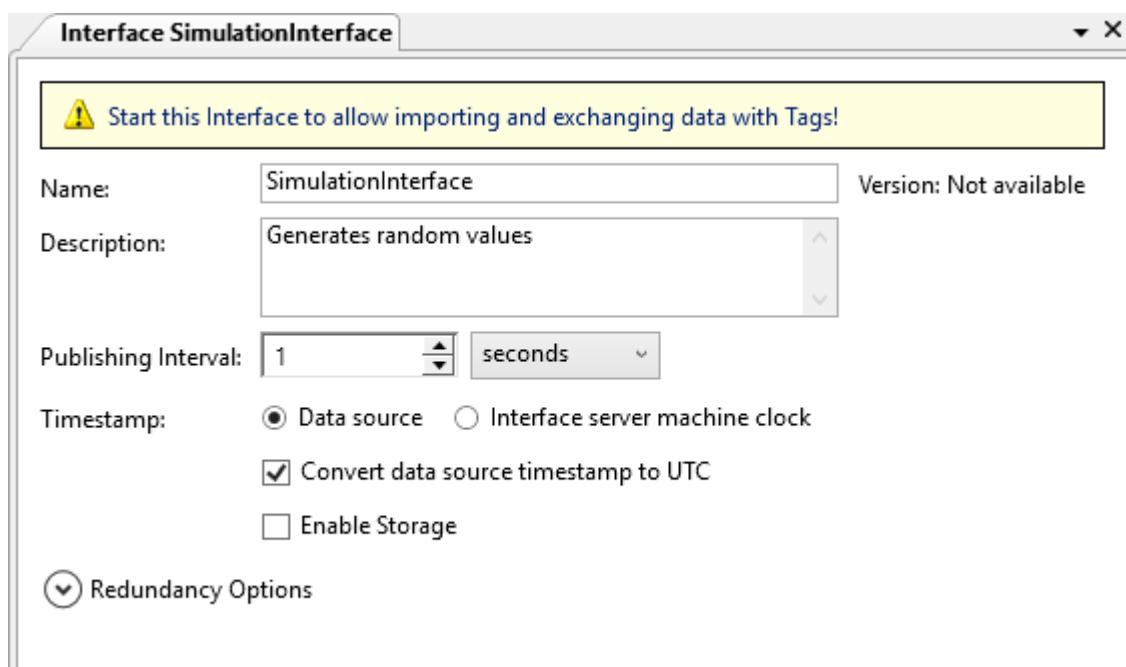
#### Configurações adicionais da Interface de Comunicação

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Timestamp</b>	Indica se a estampa de tempo dos valores é definida pela fonte de dados ( <b>Data source</b> ) ou pela máquina onde está instalado o Interface Server ( <b>Interface server machine clock</b> )
<b>Convert data source timestamp to UTC</b>	Indica se é para aplicar a conversão da estampa de tempo para UTC antes de armazenar os dados. Por padrão, esta opção está sempre selecionada
<b>Enable Storage</b>	Indica se os dados provenientes da fonte de dados podem ser armazenados ou não pelo <b>EPM Server</b>

## NOTAS

- A opção **Convert data source timestamp to UTC** deve estar sempre selecionada, salvo em situações excepcionais onde se tenha certeza da necessidade de desmarcá-la. Alterações subsequentes nesta propriedade devem ser evitadas, pois têm implicações diretas na serialização dos dados, podendo causar sobreposição de certos períodos, falta de sincronia com os períodos de tempo esperados em consultas ou mesmo perda de informações decorrentes de valores sobrescritos.
- A opção **Enable Storage** vem desmarcada por padrão, uma vez que este é o comportamento esperado para o momento de criação de uma Interface de Comunicação. Nos casos em que se deseja armazenar os dados de processo provenientes por esta Interface de Comunicação, esta opção deve ser mantida selecionada, já que é a combinação desta opção com a opção **Record** de uma **Basic Variable** que efetivamente define se é para armazenar os dados de processo ou não.
- Durante eventuais operações de manutenção na máquina onde uma Interface de Comunicação está configurada, é comum desmarcar a opção **Enable Storage**, permitindo que todas as variáveis que recebem dados através da Interface deixem de permanecer aguardando valores para armazenamento durante o período em que esta opção permanecer desmarcada, mesmo que as respectivas variáveis tenham a opção **Record** selecionada. Após o término da manutenção, selecione novamente a opção **Enable Storage**, uma vez que todas as demais variáveis permaneceram com as configurações originais inalteradas.

A parte superior da aba é a região destinada a mensagens de informação ao usuário, indicando se existem pendências para que a Interface de Comunicação possa operar de forma adequada. A mensagem da figura a seguir, por exemplo, é sempre apresentada quando a Interface de Comunicação não está ativa.



## NOTAS

- Recomenda-se especial atenção com a opção **Enable Storage** pois, se estiver desmarcada, uma **Basic Variable** que utilize um endereço proveniente desta Interface de Comunicação **NÃO** grava os dados vindos da fonte, mesmo que a **Basic Variable** esteja habilitada para gravação. Geralmente esta opção é utilizada para o caso de manutenção no servidor de dados, interrompendo temporariamente o serviço de armazenamento de dados de todas as **Basic Variables** que estejam configuradas para receber dados desta fonte, até que a Interface esteja disponível novamente.
- Recomenda-se a utilização da opção **Interface server machine clock** apenas quando a fonte de dados não puder fornecer os valores adequados de estampa de tempo. Caso contrário, sugere-se manter a opção padrão, **Data source**, de maneira que os valores tenham as estampas de tempo mais próximas do momento em que foram efetivamente coletadas.

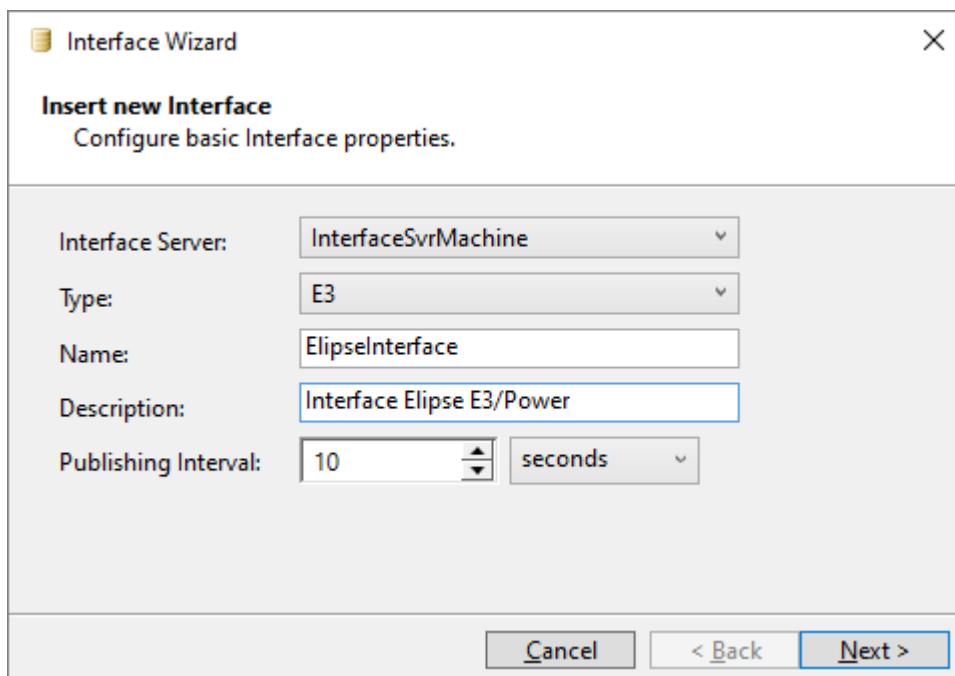
## 4.5.2 Interface E3 ou Elipse Power

A **Interface E3 ou Elipse Power** permite a conexão com um servidor **E3** ou **Elipse Power** utilizando um protocolo proprietário de comunicação entre os aplicativos da **Elipse Software**. Dentre as principais vantagens de se optar por esta conexão com servidores **E3** ou **Elipse Power**, em relação às conexões via OPC DA Classic, pode-se citar:

- Possibilidade de operar com servidores **E3** ou **Elipse Power** em modo **Hot-Standby** de forma totalmente automatizada
- Ferramenta integrada de sincronização de pontos de servidores **E3** ou **Elipse Power (Elipse Data Model)** com o **EPM Server**
- Ferramenta integrada de monitoramento dos servidores **E3** ou **Elipse Power** no **EPM Studio**
- Facilidades a mais na importação de Tags dos servidores **E3** ou **Elipse Power**
- Não há necessidade do **EPM Interface Server** executar na mesma máquina onde estão os servidores **E3** ou **Elipse Power**
- Não utiliza as tecnologias COM ou DCOM, minimizando problemas relacionados à utilização destas tecnologias, típicos do padrão OPC DA Classic
- Maior desempenho e segurança, principalmente devido ao item anterior

A criação de uma Interface de Comunicação com o **E3** ou **Elipse Power** segue um procedimento análogo à da criação de uma **Interface de Simulação**, diferenciando-se apenas em alguns aspectos.

1. Para inserir esta Interface de Comunicação, clique com o botão direito do mouse no nó do **Interface Server** no **Explorer** do **EPM Studio** e selecione a opção **New Interface**, similar ao procedimento para inserir a Interface de Simulação. Esta mesma operação pode ser executada na Faixa de Opções do **EPM Studio**, clicando em **Interface** na aba **Insert**.
2. A janela de criação de Interfaces é mostrada. Na opção **Type**, selecione o item **E3**. Nas opções **Name** e **Description**, digite um nome (obrigatório) e uma descrição (opcional) para a Interface, respectivamente.
3. No caso deste tipo de Interface de Comunicação, a opção **Publishing Interval** corresponde ao intervalo de tempo em que o **EPM Interface Server** reporta os últimos dados recebidos para o **EPM Server**. Apenas a última variação que ocorreu neste período é recebida pela Interface de Comunicação. O menor valor permitido é de 50 milissegundos.



Seleção do tipo de Interface

4. Clique em **Next** para prosseguir. Abre-se uma janela informando que a Interface está pronta para ser inserida.
5. Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. Isto permite que, logo após a criação, esta Interface inicie e tente estabelecer a comunicação com a fonte de dados à qual foi configurada.
6. Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**. Uma vez concluída a criação, uma mensagem é exibida informando o sucesso da operação.

7. Após criada a Interface, é necessário selecionar o servidor ou servidores **E3** ou **Elipse Power** para estabelecer a conexão. Na janela de propriedades, digite o nome do servidor ou servidores, a porta de comunicação (6515 é a porta TCP/IP padrão) e se o comando **ping** está habilitado.

**Interface ElipseInterface**

Name: ElipseInterface Version: 4.04.071

Description: Interface Elipse E3/Power

Publishing Interval: 10 seconds

Timestamp:  Data source  Interface server machine clock  
 Convert data source timestamp to UTC  
 Enable Storage

**Redundancy Options**

Username: [ ] Password: [ ] Test Configuration

Read-Only  Browse Properties  Disable queue's auto adjustment

Server	Status	Port	Ping Enabled
localhost	Unknown	6515	<input type="checkbox"/>

#### Janela de configuração da Interface

No caso de haver mais de um servidor, a Interface de Comunicação do tipo **E3** automaticamente detecta qual é o principal e qual está em modo **Standby**, gerenciando automaticamente a troca quando o servidor principal não está disponível.

As propriedades da Interface de Comunicação direta com o **E3** ou **Elipse Power** são análogas às das demais Interfaces de Comunicação, com exceção do significado da propriedade **Publishing Interval** e dos parâmetros relativos à conexão com o servidor em si. No caso da propriedade **Publishing Interval**, esta não se aplica a esta Interface, enquanto as propriedades específicas da conexão são apresentadas na tabela a seguir.

#### Opções da janela de propriedades da Interface de Comunicação do tipo E3

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Username</b>	Nome do usuário do <b>E3</b> , caso seja necessário
<b>Password</b>	Senha do usuário do <b>E3</b> , caso seja necessária
<b>Test Configuration</b>	Clique para testar o estabelecimento de uma conexão com o <b>E3</b>
<b>Read-Only</b>	Indica se a Interface de Comunicação tem apenas permissões de leitura no servidor <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b> . Esta opção é válida para conexões com servidores <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b> em versões anteriores à 4.5. Em versões mais recentes não são mais contabilizadas as conexões com o <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b>
<b>Browse Properties</b>	Indica se a Interface de Comunicação deve apresentar, na etapa de importação dos Tags do <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b> , todas as propriedades
<b>Disable queue's auto adjustment</b>	Desabilita a correção automática de sobreescrita de valores com qualidade boa por outros de qualidade ruim que alguns Drivers geram durante processos de reinício de uma aplicação <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b>

Após configurada a Interface de Comunicação, já é possível realizar a importação dos Tags de um servidor **E3** ou **Elipse Power (Importação de Tags)** ou associar os endereços a variáveis (**Basic Variables**) previamente criadas no **EPM Server (Configuração de Fonte de Dados)**.

#### NOTAS

- Esta Interface de Comunicação também é utilizada para comunicação direta com o **E3 Gateway**, que disponibiliza mais de 400 Drivers de Comunicação com os mais diversos dispositivos. O **E3 Gateway** é um produto da **Elipse Software** que promove a comunicação entre os mais diversos dispositivos e aplicações. Para mais detalhes sobre este produto, entre em contato ou consulte o site da *Elipse Software*.
- Por utilizar um protocolo proprietário da **Elipse Software** para comunicação com o **E3** ou **Elipse Power** e, portanto, não apresentar os problemas de segurança decorrentes da tecnologia DCOM, é possível que o **EPM Interface Server** esteja instalado em uma máquina diferente da máquina do **E3** ou **Elipse Power** para usar esta Interface de Comunicação.
- Outro benefício decorrente da utilização deste protocolo de comunicação proprietário é a possibilidade de se comunicar com a aplicação operando no modo **Hot-Standby**. Para isto, cadastre na Interface de Comunicação todos os servidores que operam neste modo. Na eventualidade de queda do servidor principal e início da atuação do secundário, a Interface de Comunicação automaticamente passa a se comunicar com o novo servidor ativo, sem a necessidade de qualquer intervenção.
- Para mais informações sobre como proceder na situação de operação em redundância com este tipo de Interface de Comunicação, consulte o tópico **Redundância de Interfaces de Comunicação**.

### 4.5.3 Interface OPC DA Classic

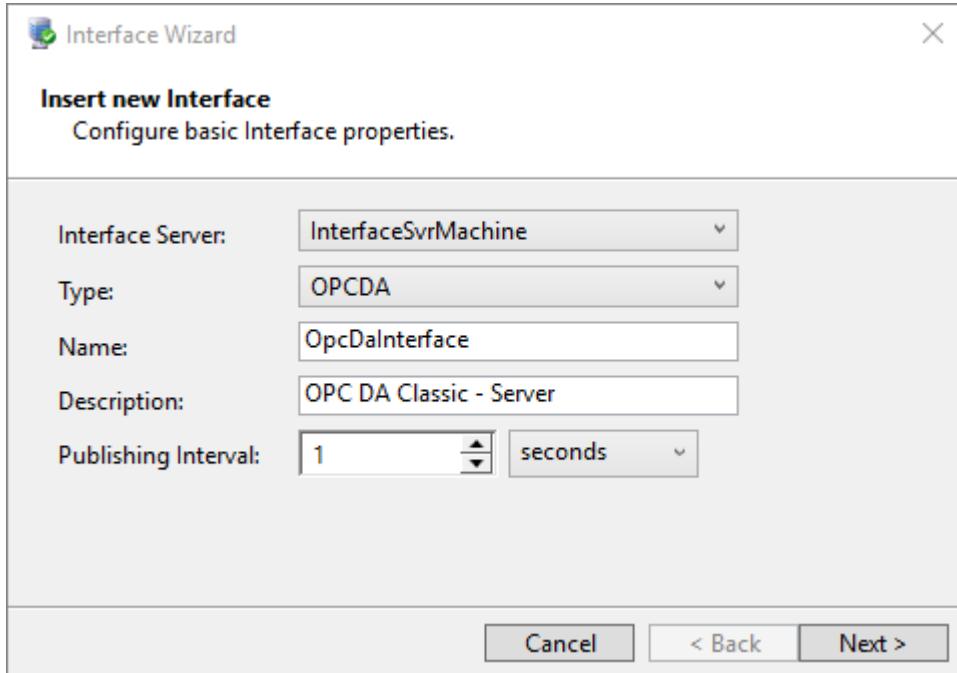
A **Interface de Comunicação OPC DA Classic** permite a conexão com qualquer servidor OPC DA Classic instalado no mesmo computador que o **EPM Interface Server**.

#### NOTA

Por questões de segurança, o **EPM Interface Server NÃO** tem suporte à DCOM, tecnologia responsável pela comunicação remota com servidores OPC Classic. Por este motivo, deve estar instalado na mesma máquina onde se encontra o servidor OPC DA Classic. Já a comunicação entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server** segue o padrão OPC UA, que é realizada de forma segura, possibilitando inclusive esta disposição como um *gateway*, levando dados de um servidor OPC Classic a um OPC UA de maneira segura, eficiente e confiável.

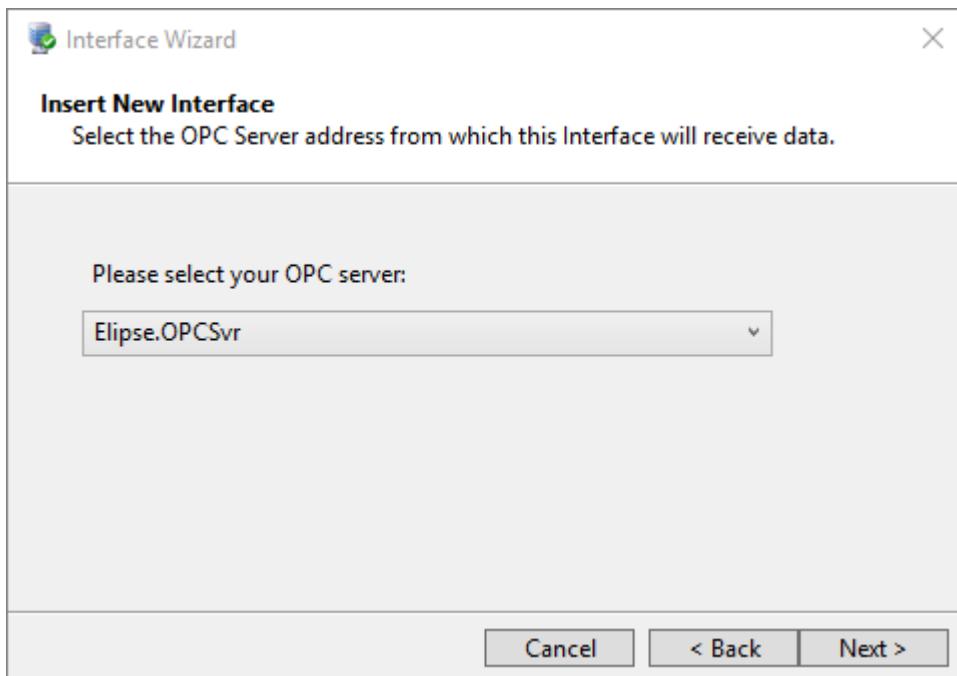
A criação de uma Interface de Comunicação OPC DA Classic segue um procedimento análogo à da criação de uma **Interface de Simulação**, diferenciando-se apenas em alguns aspectos.

1. Para inserir esta Interface de Comunicação, clique com o botão direito do mouse no nó do **Interface Server** no **Explorer** do **EPM Studio** e selecione a opção **New Interface**, similar ao procedimento para inserir a Interface de Simulação. Esta mesma operação pode ser executada na Faixa de Opções do **EPM Studio**, clicando em **Interface** na aba **Insert**.
2. A janela de criação de Interfaces é mostrada. Na opção **Type**, selecione o item **OPCDA**. Nas opções **Name** e **Description**, digite um nome (obrigatório) e uma descrição (opcional) para a Interface, respectivamente.
3. No caso deste tipo de Interface de Comunicação, a opção **Publishing Interval** corresponde ao intervalo de tempo antes do qual não são recebidos dados do servidor OPC DA Classic, mesmo que tenha havido alguma variação do valor. Apenas a última variação que ocorreu neste período é recebida pela Interface de Comunicação. O menor valor permitido é de 100 milissegundos.



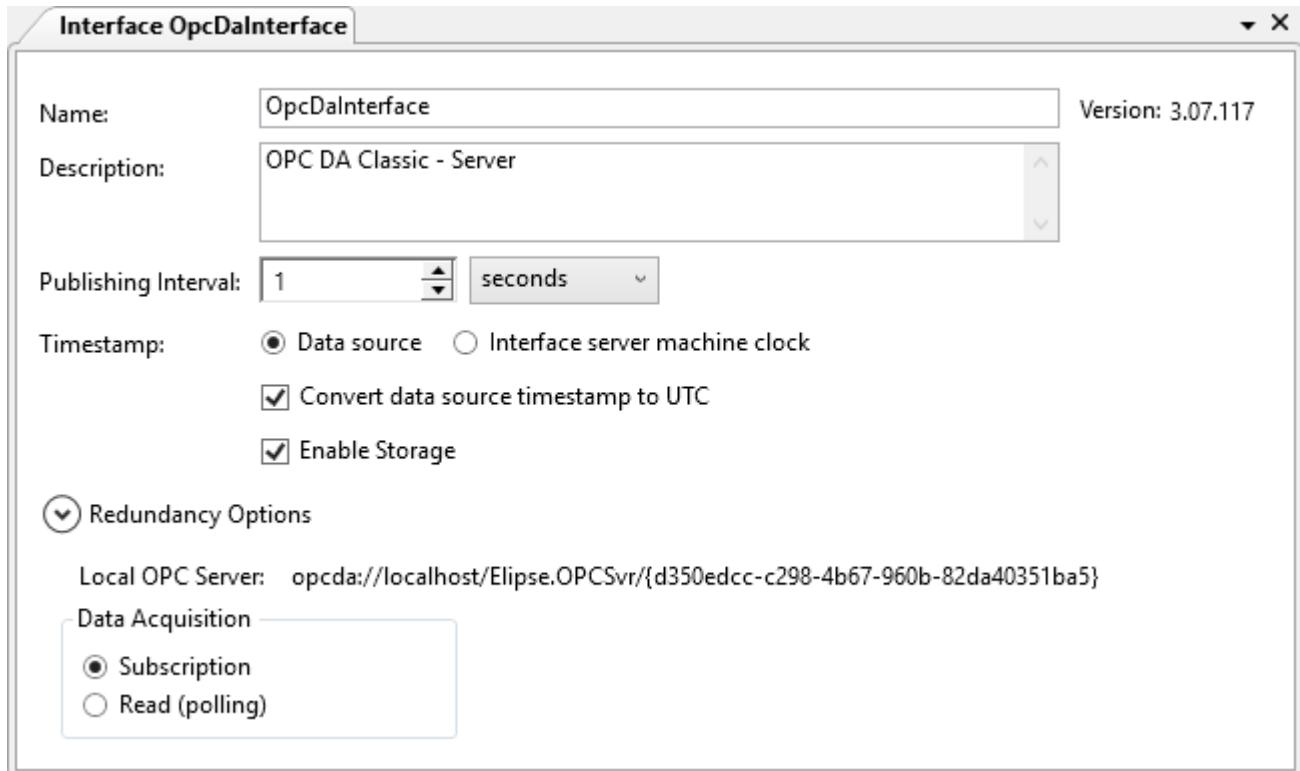
#### Seleção do tipo de Interface

- Ao concluir o preenchimento dos campos, clique em **Next** para ir ao passo seguinte, onde é preciso selecionar o servidor OPC DA Classic. Este servidor é apresentado em uma lista de seleção que mostra todos os servidores OPC DA Classic encontrados na máquina.



#### Seleção do servidor OPC DA Classic

- Uma vez selecionado o servidor, clique em **Next** para abrir uma nova janela informando a criação de uma nova Interface de Comunicação pertencente ao **EPM Server Interface** selecionado.
- Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. Isto permite que, logo após a criação, a Interface já inicie e tente estabelecer a comunicação com a fonte de dados à qual foi configurada.
- Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**. Uma vez concluída, surge uma mensagem informando o sucesso da operação.
- Após criada a Interface de Comunicação com um servidor OPC DA Classic, as propriedades podem ser acessadas através da opção **Properties** do menu contextual desta Interface. Uma aba com as informações sobre esta Interface se abre.



#### Janela de configuração da Interface

As propriedades da Interface de Comunicação com um servidor OPC DA Classic são análogas às demais Interfaces de Comunicação, com exceção do significado da propriedade **Publishing Interval**, do identificador do servidor OPC DA Classic com o qual se estabelece a conexão e da forma com que esta Interface se comunica com o servidor, que por padrão é por **Subscription**.

Após configurada a Interface de Comunicação, já é possível realizar a importação dos Tags do servidor OPC DA Classic (**Importação de Tags**) ou associar os endereços à variáveis (**Basic Variables**) previamente criadas no **EPM Server (Configuração de Fonte de Dados)**.

#### NOTAS

- Para utilizar a Interface de Comunicação com servidores OPC DA Classic, é necessário que o **EPM Interface Server** esteja instalado na mesma máquina do servidor, uma vez que, por questões de segurança, esta Interface de Comunicação permite apenas comunicação via COM, estando desabilitada a comunicação via DCOM.
- Recomenda-se utilizar a opção **Read (polling)** como mecanismo de aquisição dos dados apenas em situações que realmente justifiquem esta escolha, como por exemplo na comunicação com servidores OPC DA Classic não aderentes completamente ao padrão e que não têm implementada a opção de comunicação por **Subscription**. Vale ainda ressaltar que o mecanismo de comunicação por **Subscription** não era definido como requisito necessário antes da versão 3.0 do padrão OPC DA Classic.
- Para saber como proceder na situação de operação em redundância com este tipo de Interface de Comunicação, consulte o tópico **Redundância de Interfaces de Comunicação**.

## 4.5.4 Interface OPC UA

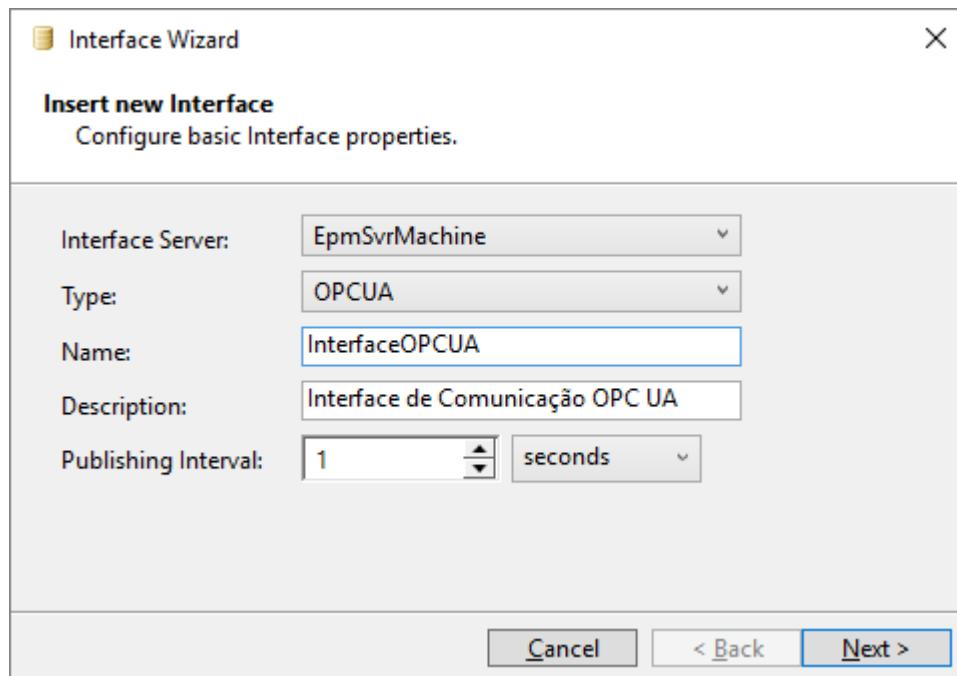
A **Interface de Comunicação OPC UA** permite coletar dados de um servidor OPC UA. O OPC UA (*Unified Architecture*) é um padrão de comunicação definido pela OPC Foundation e que traz inúmeras vantagens para a indústria.

Com o aumento cada vez maior de equipamentos e sistemas já fornecendo este padrão de comunicação implementado, torna-se interessante a utilização desta alternativa, quando possível e desejado. Desta forma, em alguns cenários é possível a comunicação direta com equipamentos que tenham um servidor OPC UA disponível.

A criação de uma Interface de Comunicação OPC UA segue um procedimento análogo à da criação de uma **Interface de Simulação**, diferenciando-se em apenas alguns aspectos.

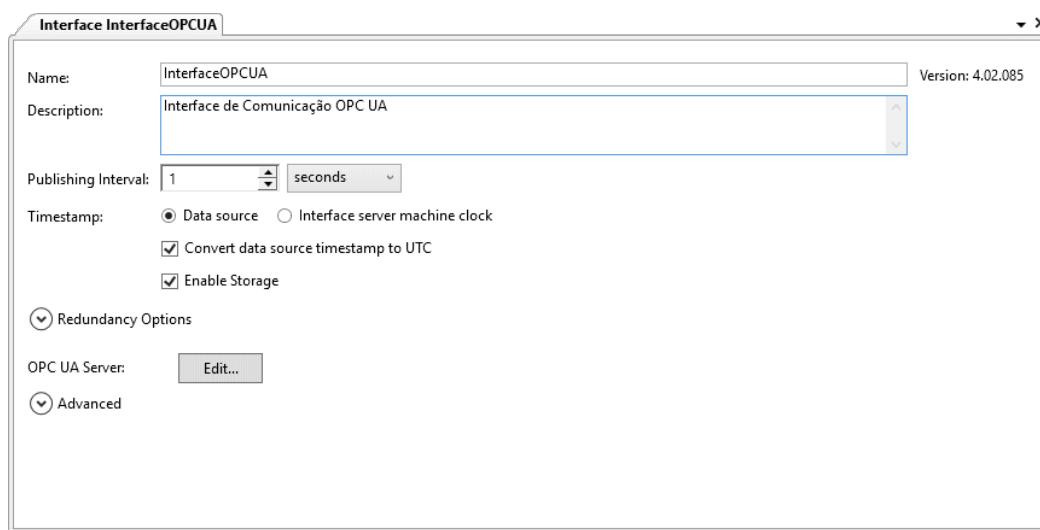
1. Para inserir esta Interface de Comunicação, clique com o botão direito do mouse no nó do **Interface Server** no **Explorer** do **EPM Studio** e selecione a opção **New Interface**, similar ao procedimento para inserir a Interface de Simulação. Esta mesma operação pode ser executada na Faixa de Opções do **EPM Studio**, clicando em **Interface** na aba **Insert**.

2. Na opção **Type** da janela de criação de Interfaces, selecione o item **OPCUA**. Na opção **Name** digite um nome, obrigatório, e na opção **Description** uma descrição, opcional, para a Interface.
3. No caso deste tipo de Interface de Comunicação, a opção **Publishing Interval** corresponde ao intervalo de tempo antes do qual não são recebidos dados do servidor OPC UA, mesmo que tenha havido alguma variação do valor. Apenas a última variação que ocorreu neste período é recebida pela Interface de Comunicação. Este valor precisa ser maior que 100 milissegundos.



**Seleção do tipo de Interface**

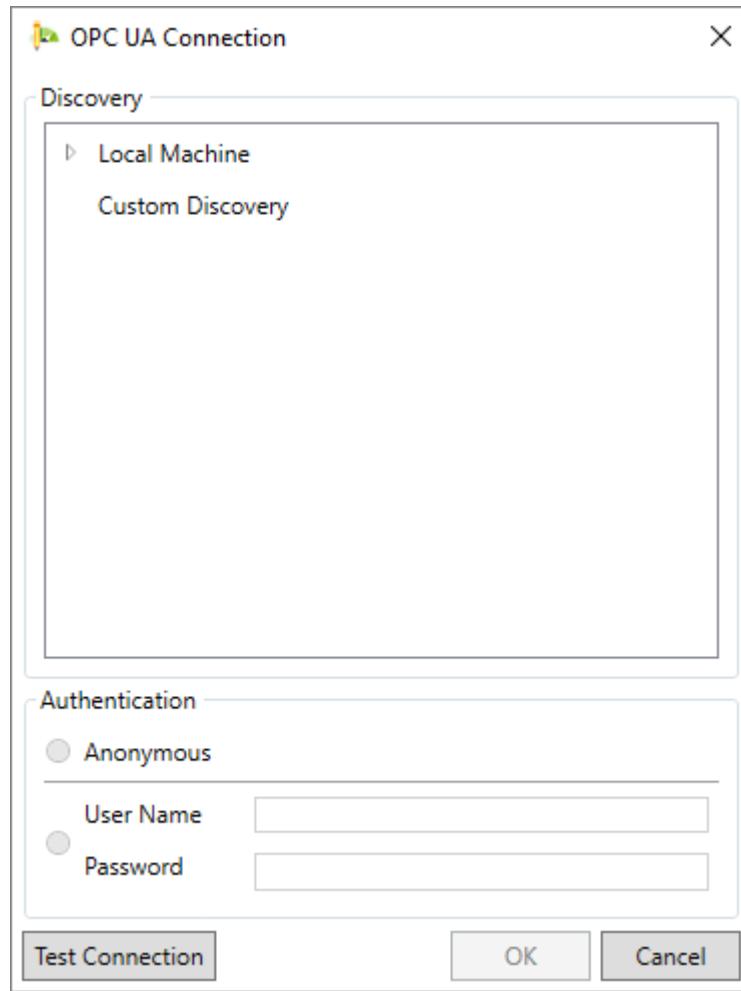
4. Clique em **Next** para abrir uma janela informando que a Interface está pronta para ser inserida.
5. Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. Neste caso específico, a Interface OPC UA já está apta a receber a configuração da conexão e assim permitir testar a conexão.
6. Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**.
7. Após criada a Interface de Comunicação, as propriedades podem ser acessadas através da opção **Properties** do menu contextual desta Interface. Uma aba com as informações sobre esta Interface se abre.



**Janela de configuração da Interface**

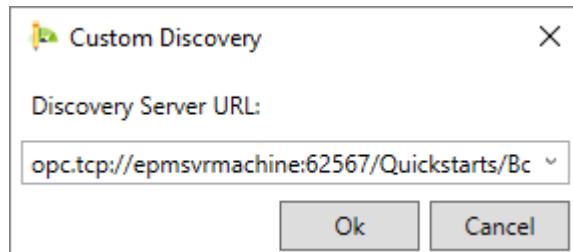
#### 4.5.4.1 Criando uma Conexão

1. Para criar uma conexão com um servidor OPC UA, clique em **Edit** na janela de configuração da Interface para abrir a janela da figura a seguir.



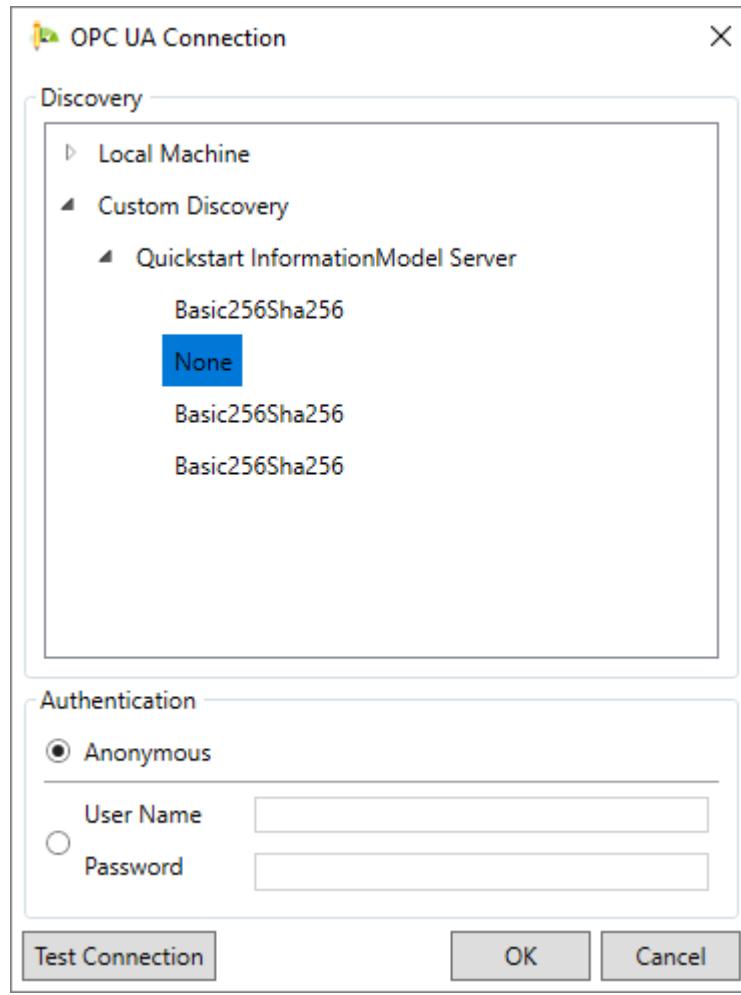
Janela de conexão

2. O usuário pode procurar servidores OPC UA na máquina local, através do item **Local Machine**, ou clicar em **Custom Discovery**. Esta alternativa é interessante quando o usuário já possui o endereço para conexão com o servidor OPC UA, conforme a figura a seguir.



Janela Custom Discovery

3. Após a confirmação do endereço, selecione a política de segurança da conexão, bem como se a autenticação é anônima, na opção **Anonymous**, ou se utiliza um usuário e senha definidos no servidor OPC UA.



#### Opções de autenticação

### 4.5.4.2 Opções Avançadas

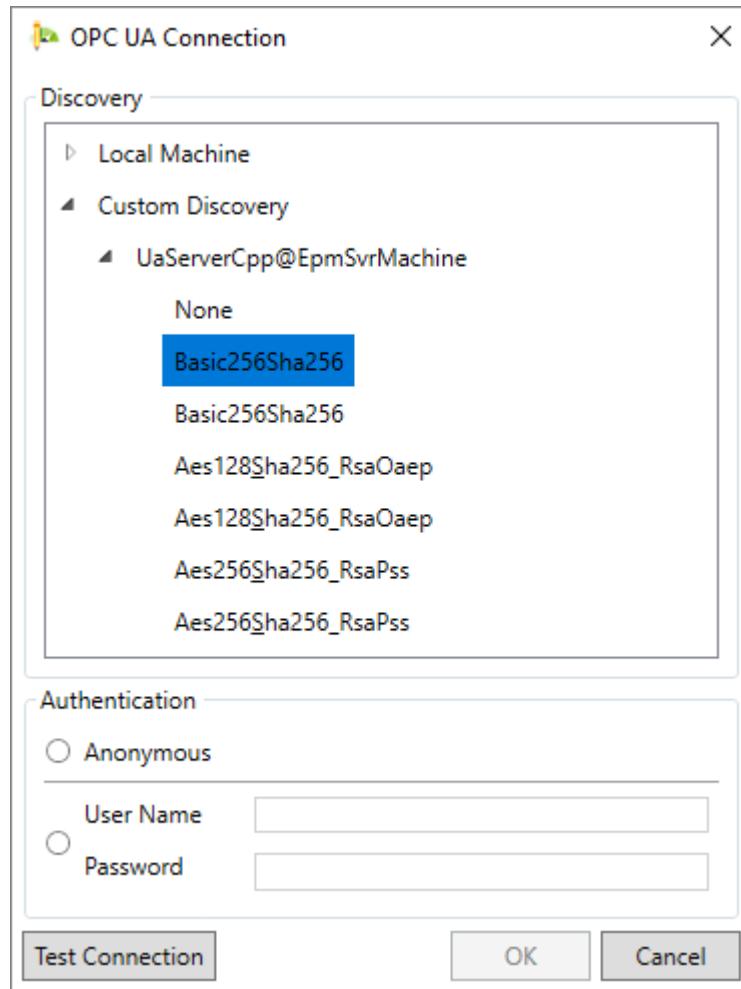
Algumas opções avançadas estão disponíveis ao expandir o menu **Advanced** na janela de configuração da Interface OPC UA.

**Opções avançadas de configuração da Interface OPC UA**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Operation Timeout (ms)</b>	Durante uma sessão de comunicação com um servidor OPC UA, existem requisições que são trocadas entre o cliente e servidor. Esta opção de <i>time-out</i> estabelece o tempo máximo para cada operação. O valor padrão desta opção é 60000 milissegundos
<b>Session Timeout (ms)</b>	Toda comunicação OPC UA ocorre através de uma sessão. Ao iniciar uma comunicação com um servidor OPC UA, estabelece-se um <i>time-out</i> para esta sessão. Caso nenhuma solicitação aconteça durante este período, o servidor OPC UA pode encerrar a sessão automaticamente. O valor padrão desta opção é 60000 milissegundos
<b>Minimum Certificate Key Size</b>	Define o tamanho mínimo do certificado aceito em uma conexão segura. O valor padrão desta opção é 1024

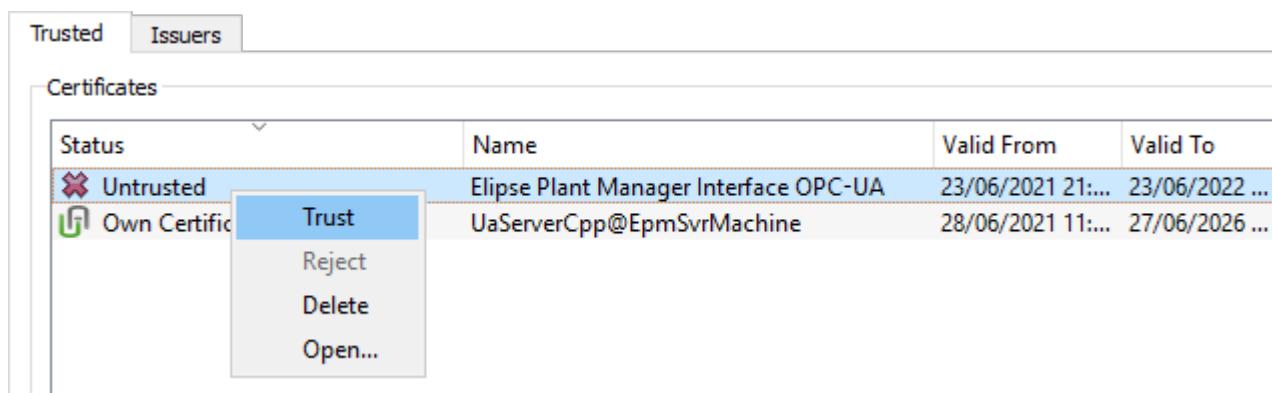
### 4.5.4.3 Criando uma Conexão Segura

Ao expandir o respectivo item do servidor OPC UA na janela de conexão, o usuário deve selecionar um *endpoint* que determine a forma de segurança usada na conexão, o que significa que um certificado digital é usado entre a Interface OPC UA e o servidor OPC UA. Para isto, selecione um *endpoint* conforme a figura a seguir.

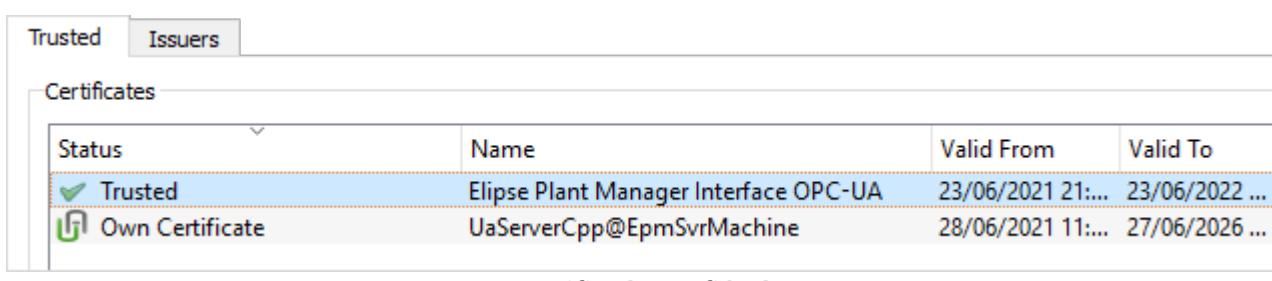


#### Selecionando um endpoint no servidor OPC UA

Após selecionar a forma de autenticação, anônima ou com usuário e senha, clique em **Test Connection**. Provavelmente um erro ocorre, o que neste caso já é esperado. Com isto, o servidor OPC UA recebe o certificado da Interface, que por padrão é considerado *Untrusted* (não confiável). O usuário deve então informar no servidor OPC UA selecionado que este certificado deve ser confiável, ou seja, aplicando um comando **Trust**, conforme as figuras a seguir.



#### Certificado não confiável

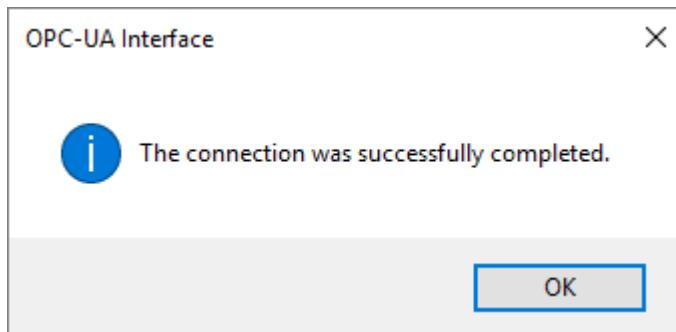


#### Certificado confiável

## NOTAS

- As figuras anteriores devem ser consideradas apenas como um exemplo, ou seja, a interface gráfica e a forma de aceitar um certificado varia conforme o servidor OPC UA. Em caso de dúvidas, consulte a documentação do servidor OPC UA.
- Se não desejar utilizar um certificado digital na conexão, selecione o *endpoint None*, caso esteja disponível na lista.

Em seguida, clique novamente em **Test Connection** para confirmar o funcionamento da conexão, que agora usa segurança via certificado digital. Conclua a configuração clicando em **OK** e salve as modificações no **EPM Studio**.



**Conexão configurada com sucesso**

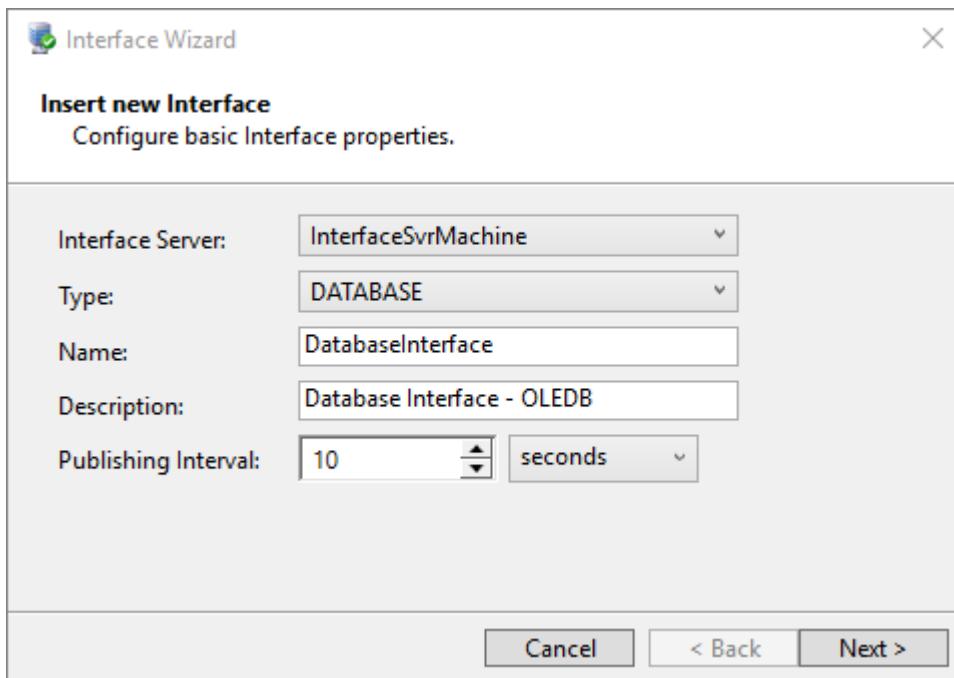
Após configurar esta Interface de Comunicação, pode-se importar Tags de um servidor OPC UA ou associar os endereços de Tags à variáveis (**Basic Variables**) previamente criadas no **EPM Server**.

### 4.5.5 Interface com Bancos de Dados (OLEDB)

A **Interface de Comunicação com Bancos de Dados** permite a conexão com qualquer banco de dados que tenha suporte a OLE DB Provider, como por exemplo SQL Server, Oracle e Excel via ADO, entre outros, de maneira a buscar os dados destas fontes e armazená-los no **EPM Server** no formato de séries temporais.

A criação de uma Interface de Comunicação com Bancos de Dados segue um procedimento análogo à da criação de uma **Interface de Simulação** mas, diferente de todas as outras Interfaces de Comunicação, esta possui um passo a mais na configuração, que consiste na criação de um mapeamento entre o resultado de uma consulta realizada em SQL (*Structured Query Language*) e uma propriedade que serve como endereço correspondente a ser utilizado na **Configuração de Fonte de Dados** de uma **Basic Variable**.

1. Para inserir esta Interface de Comunicação, clique com o botão direito do mouse no nó do **Interface Server** no **Explorer** do **EPM Studio** e selecione a opção **New Interface**, similar ao procedimento para inserir a **Interface de Simulação**. Esta mesma operação pode ser executada na Faixa de Opções do **EPM Studio**, clicando em **Interface** na aba **Insert**.
2. A janela de criação de Interfaces é mostrada. Na opção **Type**, selecione o item **DATABASE**. Nas opções **Name** e **Description**, digite um nome (obrigatório) e uma descrição (opcional) para a Interface, respectivamente.
3. No caso deste tipo de Interface de Comunicação, a opção **Publishing Interval** corresponde ao período de execução das consultas SQL válidas e habilitadas para avaliação. O menor valor permitido é de 100 milissegundos.



#### Seleção do tipo de Interface

- Clique em **Next** para prosseguir. Abre-se uma janela informando que a Interface está pronta para ser inserida.
- Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. No caso deste tipo de Interface de Comunicação, esta opção apenas inicia a Interface, porém não tenta estabelecer uma conexão com um banco de dados, uma vez que este só é configurado posteriormente.
- Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**. Uma vez concluída, surge uma mensagem informando o sucesso da operação.
- Depois de criada a Interface de Comunicação com um Banco de Dados, as propriedades podem ser acessadas através da opção **Properties** do menu contextual desta Interface. Uma aba com as informações sobre esta Interface se abre.

**Interface DatabaseInterface**

**⚠ Connection String has not been set**

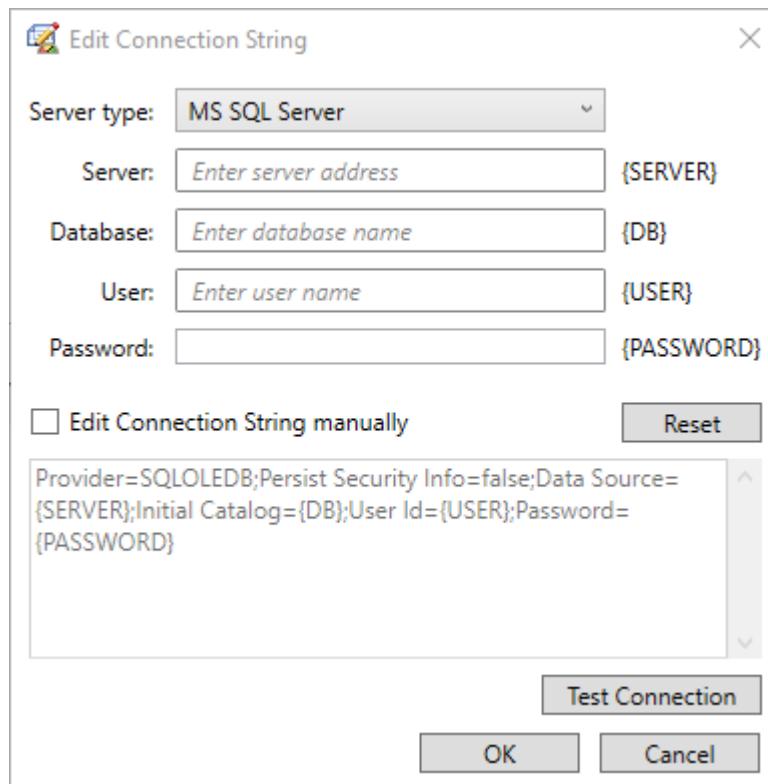
Name:	DatabaseInterface	Version: 3.07.117				
Description:	Database Interface - OLEDB					
Publishing Interval:	10	seconds				
Timestamp:	<input checked="" type="radio"/> Data source <input type="radio"/> Interface server machine clock <input checked="" type="checkbox"/> Convert data source timestamp to UTC <input type="checkbox"/> Enable Storage					
<b>Redundancy Options</b>						
<b>Connection String</b> <a href="#">Edit...</a> <i>Not available</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Address</a></li> <li><a href="#">Queries</a></li> </ul>						
<a href="#"></a>						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Initial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Name	Initial		
Name	Initial					

Janela de configuração da Interface

As propriedades deste tipo de Interface de Comunicação são análogas às das demais Interfaces de Comunicação, com exceção do significado da propriedade **Publishing Interval** e dos parâmetros relativos à conexão com o servidor de Banco de Dados e das consultas SQL a serem executadas.

A seguir são apresentados os passos necessários para a configuração da conexão com um servidor de Banco de Dados, a criação das consultas SQL a serem executadas periodicamente e a criação do mapeamento entre o resultado das consultas SQL e os pontos de leitura desta Interface de Comunicação que podem ser posteriormente utilizados pelas **Basic Variables** na **Configuração de Fonte de Dados**.

1. Para configurar a opção **Connection String**, clique em **Edit** para abrir a janela da figura a seguir. Nesta janela é possível selecionar o tipo de servidor na opção **Server type**, que já conta com um modelo pré-definido para SQL Server e Oracle. No caso de outro banco de dados, selecione o item **Other** e edite a **String** de conexão manualmente.



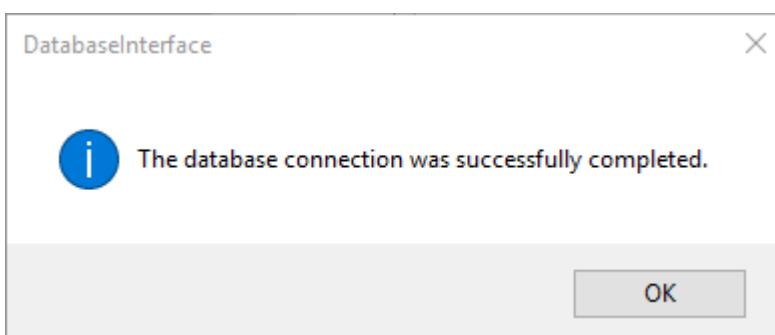
Janela de configuração da conexão

2. A opção **Connection String** é um texto com as informações necessárias para se conectar a um banco de dados. O formato é dependente do servidor de Banco de Dados utilizado. Para saber qual é o formato correto, consulte a documentação referente ao servidor de Banco de Dados a conectar. No caso do SQL Server, por exemplo, a **String** de conexão tem o formato a seguir.

```
Provider=SQLOLEDB; Persist Security Info=false; Data Source={SERVER}; Initial Catalog={DB}; User Id={USER}; Password={PASSWORD}
```

A Interface de Comunicação do tipo **DATABASE** sempre utiliza o conteúdo apresentado na opção **Connection String**. Ao selecionar o **Server Type** como **MS SQL Server**, por exemplo, as opções mostradas servem apenas para facilitar a configuração. Caso o usuário altere manualmente a **String** de conexão, as opções do formulário são ignoradas, exceto quando utilizadas as macros apresentadas na janela, ou seja, **{SERVER}**, **{DB}**, **{USER}** e **{PASSWORD}**.

3. Preencha as opções **Database**, **User** e **Password** para a conexão com o SQL Server e teste a conexão clicando em **Test Connection**.

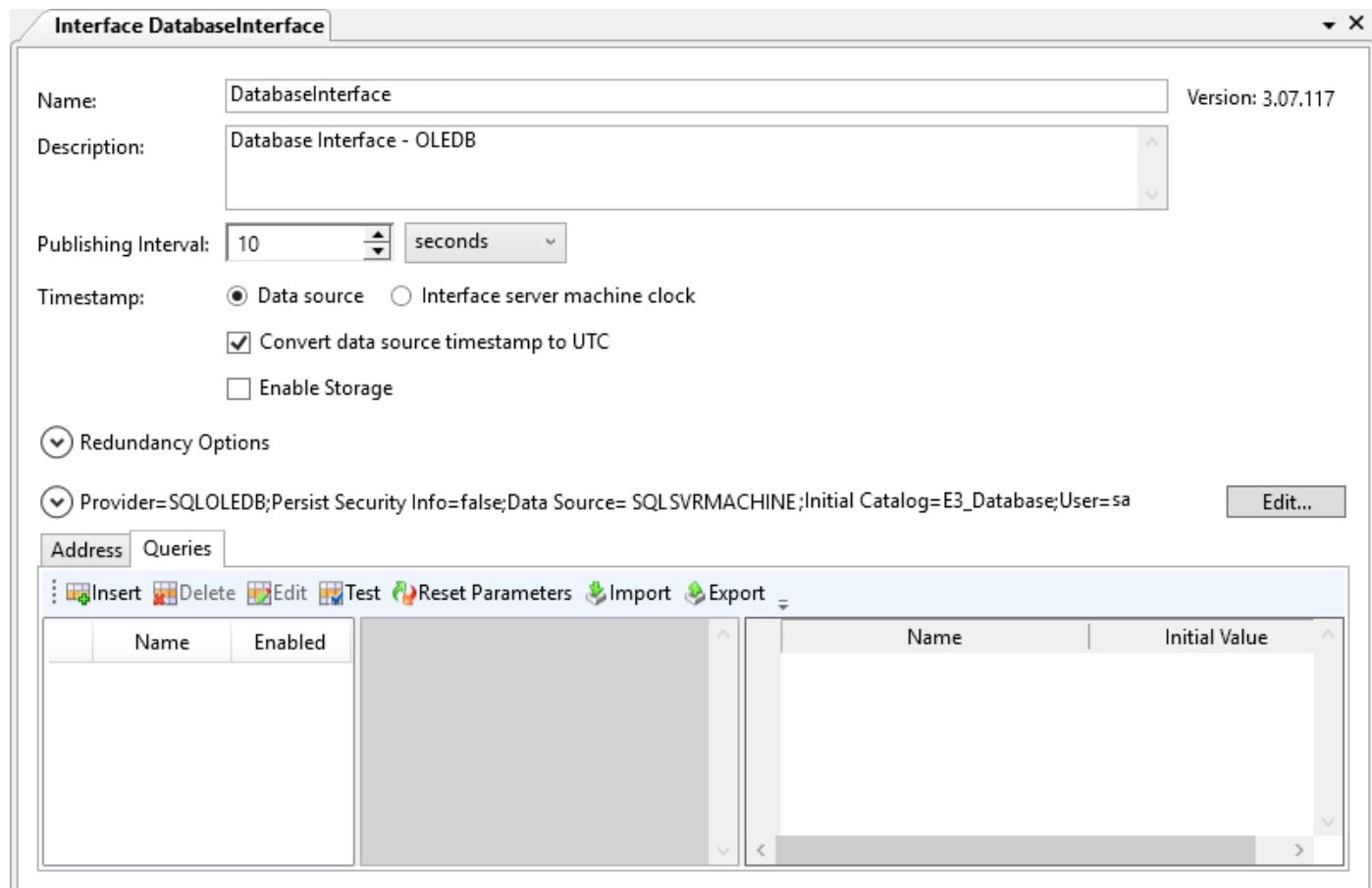


Conexão completada com sucesso

## NOTAS

- No caso de conexão com o SQL Server, deve-se garantir que na opção **Connection String** não haja espaço em branco entre o nome do campo e o sinal de igual, bem como entre o sinal de igual e o valor a ser atribuído.
- Ainda para o SQL Server, caso seja necessário executar uma autenticação integrada, deve-se substituir na opção **Connecting String** a expressão "User Id={USER};Password={PASSWORD}" por "Integrated Security=true".

4. Uma mensagem de sucesso é mostrada. Após, clique em **OK** fechando a mensagem e novamente em **OK** para fechar a janela de edição da **String** de conexão. Note que as informações principais relacionadas à conexão passam a ser apresentadas na aba de configuração.



### Opções de configuração da String de conexão

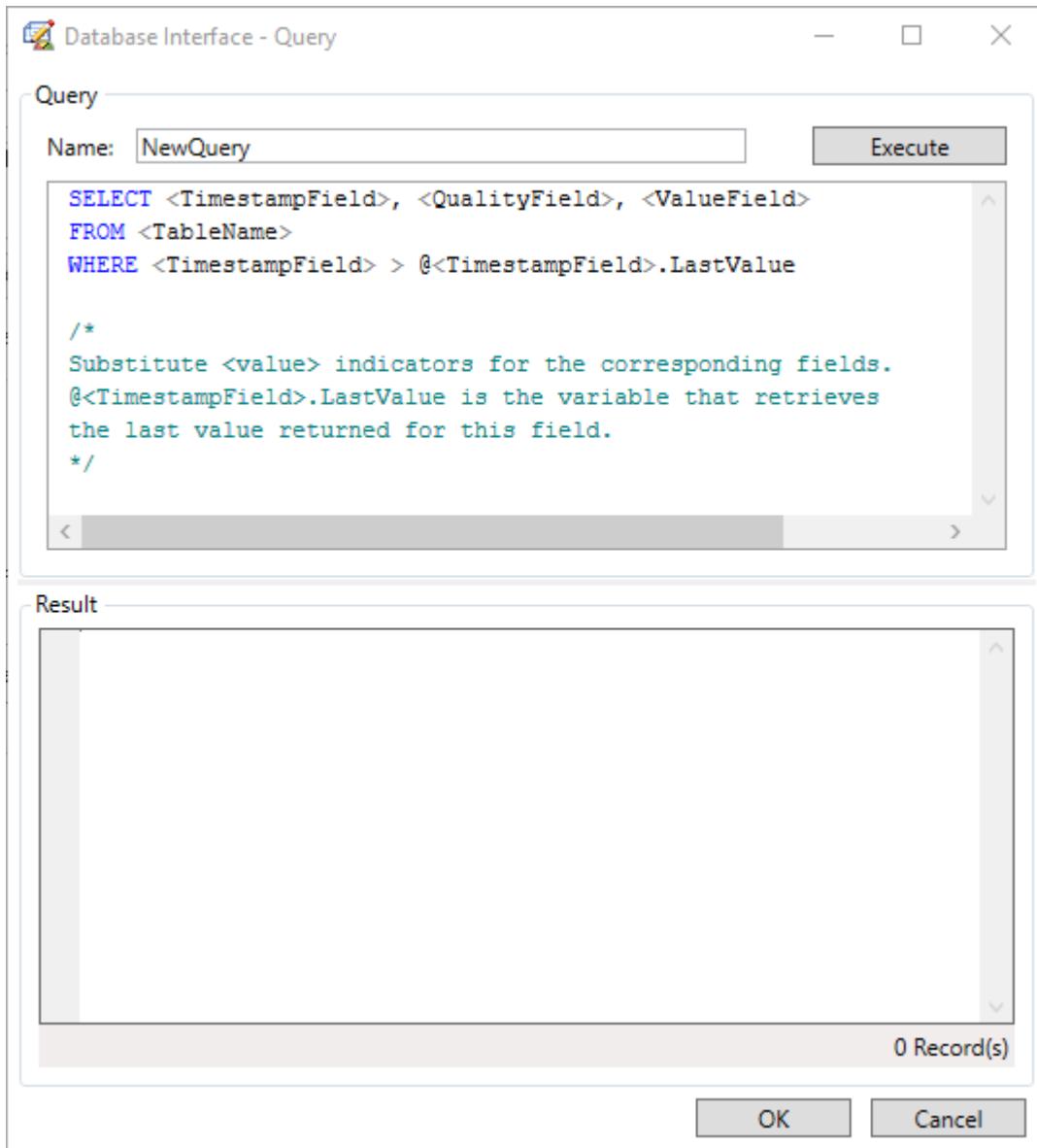
Uma vez estabelecida a conexão com o banco de dados, é necessário criar consultas SQL que são executadas periodicamente e o resultado encaminhado para os endereços mapeados na Interface de Comunicação. Este processo de mapeamento consiste na definição de um nome identificador para cada uma das colunas retornadas pela consulta. A criação de consultas SQL é realizada na aba interna **Queries**, que tem uma barra de ferramentas com os comandos descritos na tabela a seguir.

Comandos na barra de ferramentas da aba Queries

COMANDO	DESCRÍÇÃO
	Adiciona uma nova consulta SQL
	Remove a consulta SQL selecionada
	Edita a consulta SQL selecionada
	Testa a consulta SQL selecionada
	Redefine os parâmetros relacionados à consulta SQL selecionada a partir dos valores iniciais informados
	Importa as configurações de uma ou mais consultas SQL a partir de um arquivo no formato <b>CSV</b> ( <i>Comma-separated values</i> )

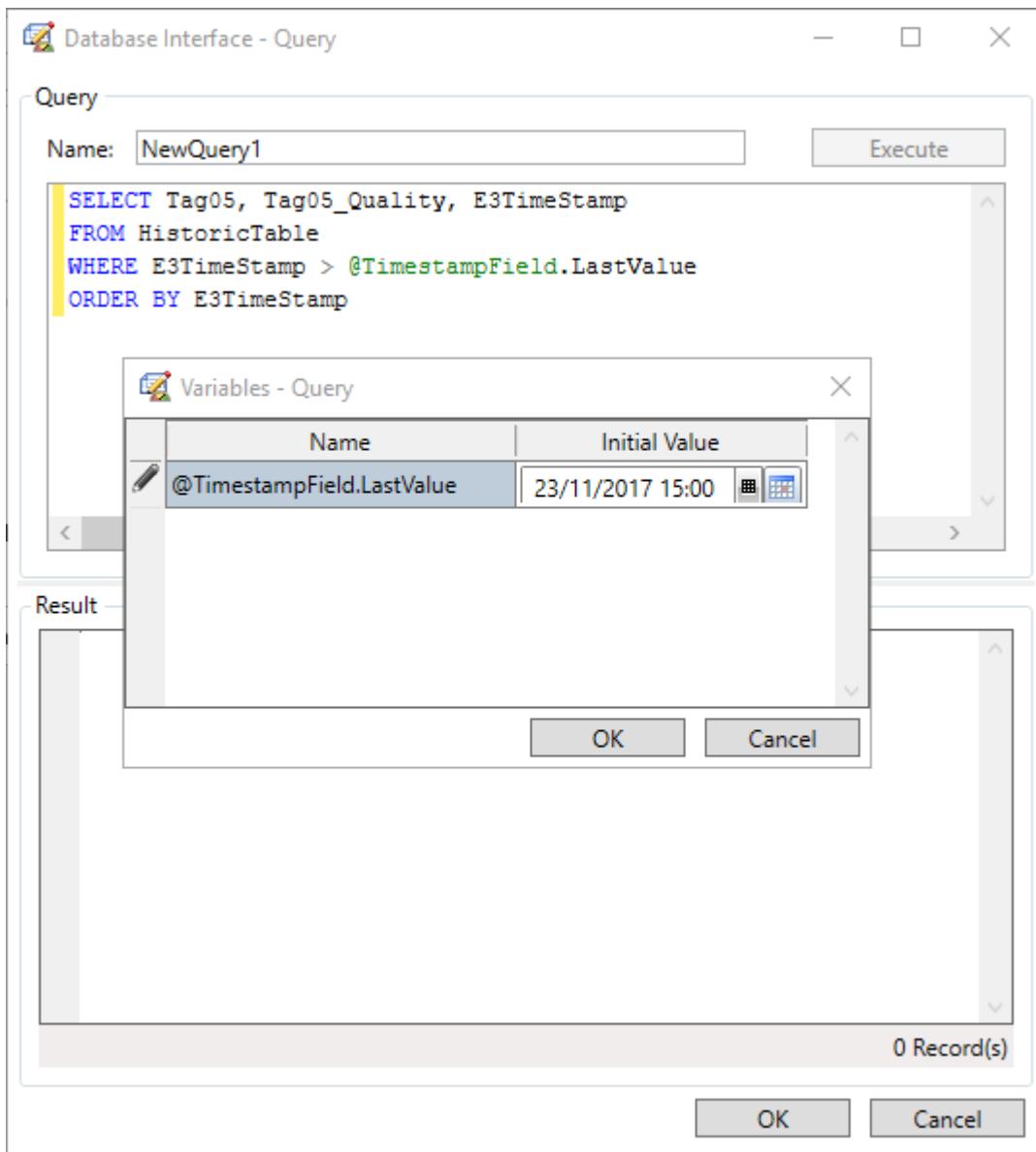
COMANDO	Descrição
<b>Export</b> 	Exporta as configurações de uma ou mais consultas SQL para um arquivo no formato <b>CSV</b> ( <i>Comma-separated values</i> )

1. Para criar uma consulta SQL, selecione a aba interna **Queries** e clique em **Insert** .



**Janela de criação de uma consulta SQL**

- A janela com a consulta SQL já vem previamente preenchida com uma sugestão padrão de consulta. A variável **@<TimestampField>.LastValue** da cláusula **WHERE** é fornecida pelo **EPM** e mantém o valor da última variação recebida, seja uma estampa de tempo ou qualquer outro índice que se deseje utilizar.
- A consulta deve ser editada de maneira que o resultado contenha pelo menos os valores das variáveis que se deseja armazenar no **EPM Server**. A figura a seguir mostra um exemplo de consulta para o caso hipotético de se desejar mapear os dados previamente armazenados no histórico de uma aplicação **E3** para a variável **Tag05**.



Janela de configuração de variáveis

## NOTAS

- O Histórico do E3 armazena os dados em um formato relacional, em que cada linha corresponde a um registro identificado univocamente pela estampa de tempo, ou seja, a primeira coluna, em geral uma chave primária. As demais colunas costumam ser utilizadas para identificar os valores e qualidades dos pontos que se deseja armazenar.
  - Recomenda-se sempre utilizar a cláusula **ORDER BY** em conjunto com a variável que guarda o estado da última consulta executada, de maneira a trazer sempre os novos dados armazenados no banco de dados quando a consulta SQL é executada automaticamente segundo o período definido na opção **Publishing Interval**.
  - Caso a consulta retorne apenas o valor, ou seja, não tenha os campos correspondentes de estampa de tempo e qualidade, no momento do mapeamento estas informações podem ser configuradas para preenchimento automático, com a qualidade sempre boa e a estampa de tempo correspondente à data e hora da máquina onde se encontra o **EPM Interface Server**. Nesta situação deve-se atentar ao fato de que se a consulta retornar mais de um valor, apenas o último é efetivamente armazenado com a estampa de tempo correspondente ao momento da execução da consulta.
4. Após concluir a edição da consulta, clique em **Execute** para avaliar o resultado. Como esta consulta contém uma variável, uma janela solicitando a informação do valor é aberta. Após preencher e clicar em **OK**, o resultado da consulta é apresentado.

**Database Interface - Query**

**Query**

Name:  **Execute**

```
SELECT Tag05, Tag05_Quality, E3TimeStamp
FROM HistoricTable
WHERE E3TimeStamp > @TimestampField.LastValue
ORDER BY E3TimeStamp
```

**Result**

Tag05	Tag05_Quality	E3TimeStamp
0	192	23/11/2017 03:12:35
12.5	192	23/11/2017 03:12:36
25	192	23/11/2017 03:12:37
29.25	192	23/11/2017 03:12:38
32.0975	192	23/11/2017 03:12:39
34.005325	192	23/11/2017 03:12:40
35.28356775	192	23/11/2017 03:12:41

Scrolling down will retrieve more results... 251 Record(s)

**OK** **Cancel**

### Resultado da consulta

- Após verificar que a sintaxe da consulta está correta e que os valores estão sendo trazidos de acordo com o esperado, clique em **OK** para concluir a criação da consulta.
- Selecione a consulta recém-criada e clique em **Test** na barra de ferramentas da aba **Queries** para adicionar um ícone indicando que a consulta está correta.

**Interface DatabaseInterface**

Name:  Version: 3.07.117

Description: Database Interface - OLEDB

Publishing Interval:  seconds

Timestamp:  Data source  Interface server machine clock  
 Convert data source timestamp to UTC  
 Enable Storage

Redundancy Options

Provider=SQLOLEDB;Persist Security Info=false;Data Source= SQLSRVMACHINE;Initial Catalog=E3\_Database;User Id=sa;Password=\*\*\*\*\* **Edit...**

**Address** **Queries**

**Insert** **Delete** **Test** **Reset Parameters** **Import** **Export**

Name	Enabled
NewQuery1	<input type="checkbox"/>

```
SELECT Tag05, Tag05_Quality, E3TimeStamp
FROM HistoricTable
WHERE E3TimeStamp > @TimestampField.LastValue
ORDER BY E3TimeStamp
```

Name	Initial Value
@TimestampField.LastValue	23/11/2017 15:00

### Teste de conexão

- Note que ao lado do nome da consulta existe uma caixa de seleção desmarcada, seguida do texto da consulta e, por fim, de uma tabela com os valores iniciais definidos para as variáveis que guardam o estado desde a última execução, que ocorre apenas quando a consulta está habilitada.

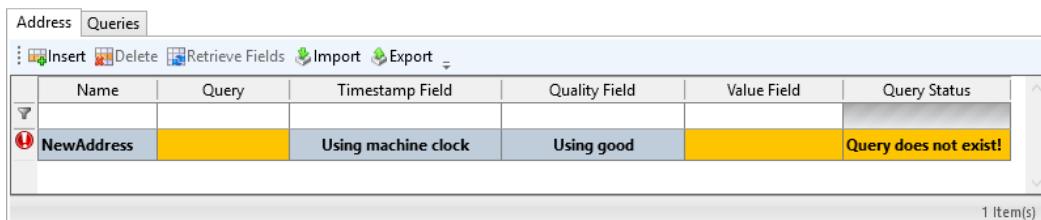
## NOTAS

- Para testar uma consulta, selecione-a e clique em **Test** na barra de ferramentas da aba **Queries**. Caso a consulta esteja correta, é apresentado um ícone ao lado da consulta recém-avaliada indicando esta situação.
  - Para editar uma consulta, selecione-a e clique em **Edit** na barra de ferramentas da aba **Queries** para abrir novamente a janela de edição de consultas mostrada anteriormente.
  - Os valores iniciais das variáveis definidas na tabela são utilizados apenas na primeira vez em que a consulta é executada. O valor é automaticamente atualizado para o último valor retornado na consulta, servindo como referência para a próxima execução.
  - Recomenda-se habilitar a execução da consulta apenas depois que os mapeamentos do resultado já tenham sido configurados como fonte de dados nas **Basic Variables (Configuração de Fontes de Dados)**, sob pena de iniciar a execução das consultas sem que os dados obtidos sejam armazenados no **EPM Server**.
  - Definir um novo valor inicial de data e hora para um período em que os dados já foram coletados e armazenados pode implicar em sobreescriver alguns valores, ou seja, com a mesma estampa de tempo, ou na adição de valores com estampas de tempo intermediárias aos dados previamente armazenados.
8. Depois de concluída a criação de todas as consultas necessárias, selecione a aba **Address** e proceda com a criação dos identificadores que servem como endereços desta Interface de Comunicação na hora de configurar a fonte de dados de uma **Basic Variable (Configuração de Fontes de Dados)**. A barra de ferramentas da aba **Address** tem os comandos descritos na tabela a seguir.

**Comandos na barra de ferramentas da aba Address**

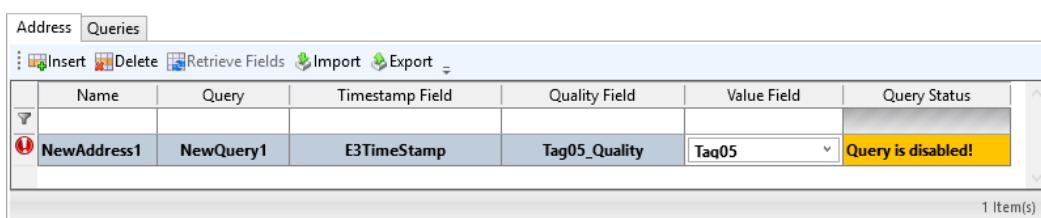
COMANDO	Descrição
<b>Insert</b>	Adiciona um novo mapeamento
<b>Delete</b>	Remove o mapeamento selecionado
<b>Retrieve Fields</b>	Atualiza os campos disponíveis para mapeamento a partir da execução das consultas disponíveis
<b>Import</b>	Importa as configurações de um ou mais mapeamentos de endereço a partir de um arquivo no formato <b>CSV (Comma-separated values)</b>
<b>Export</b>	Exporta as configurações de um ou mais mapeamentos de endereço para um arquivo no formato <b>CSV (Comma-separated values)</b>

9. Para adicionar um mapeamento, selecione a aba **Address** e clique em **Insert**



**Opção de adicionar um mapeamento**

10. Uma vez adicionado um novo mapeamento, deve-se preenchê-lo com as informações relacionadas ao resultado de uma consulta que se deseja mapear. Para facilitar este preenchimento, clique em **Retrieve Fields** na barra de ferramentas da aba **Address** para executar as consultas e identificar automaticamente os campos disponíveis no resultado para serem mapeados, conforme a imagem a seguir.

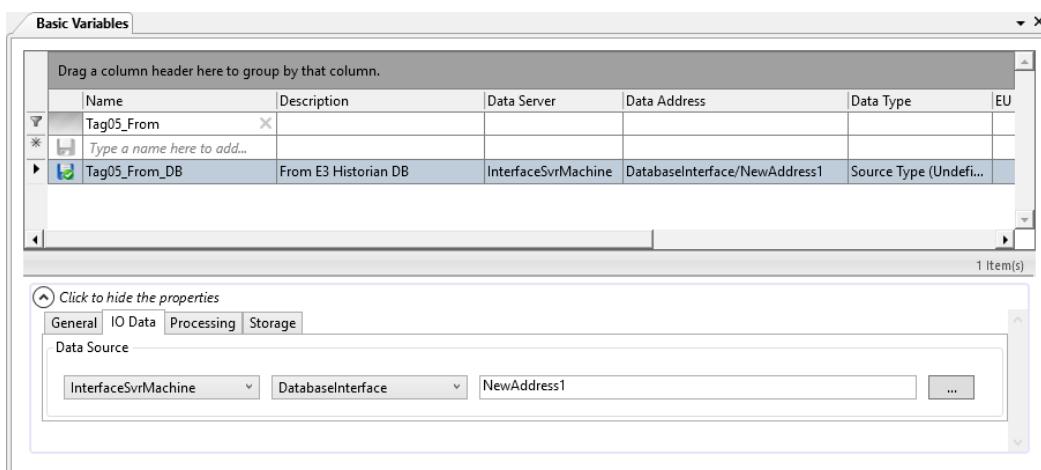


**Opção Retrieve Fields**

## NOTA

A coluna **Query Status** do mapeamento indica se a consulta está ou não habilitada para ser executada segundo o parâmetro **Publish Interval**. O fato de não estar habilitada não impede a configuração do mapeamento. Recomenda-se proceder com a habilitação da execução apenas depois de ser vinculado este mapeamento com uma **Basic Variable (Configuração de Fontes de Dados)**.

11. Assim que todos os mapeamentos desejados em uma Interface de Comunicação do tipo **Database** sejam definidos, pode-se seguir com a utilização no parâmetro de configuração da fonte de dados das **Basic Variables**. Neste caso hipotético, criamos uma **Basic Variable** de nome **Tag05\_From\_DB** que recebe os dados da Interface de Comunicação **DatabaseInterface** através do mapeamento **NewAddress1** que, por sua vez, define quais os resultados de uma consulta correspondem ao valor, à estampa de tempo e à qualidade a serem repassados para a **Basic Variable** no momento da execução da consulta.



**Exemplo de configuração**

Após configurada a Interface de Comunicação, também já é possível realizar a importação dos Tags criados na operação de mapeamento desta Interface (**Importação de Tags**) ou associar estes mapeamentos à variáveis (**Basic Variables**) previamente criadas no **EPM Server (Configuração de Fonte de Dados)**, conforme o exemplo da imagem anterior.

Todas as consultas SQL utilizadas por uma Interface de Comunicação com bancos de dados, bem como todo o mapeamento dos resultados, podem ser exportados para planilhas eletrônicas, editados neste ambiente e posteriormente importadas novamente, aplicando as alterações efetuadas.

A vantagem de se utilizar planilhas eletrônicas reside no fato deste ser um ambiente altamente flexível, que possibilita o trabalho com um elevado número de consultas e mapeamentos de maneira mais simples.

## NOTA

Para ler dados a partir de planilhas eletrônicas de maneira automática, como por exemplo planilhas do Excel, é possível utilizar esta Interface de Comunicação. Para mais detalhes de como proceder para configurar uma Interface de Comunicação para esta tarefa, consulte o artigo *Coletando Dados de uma Planilha do Excel* no **Elipse Knowledgebase**.

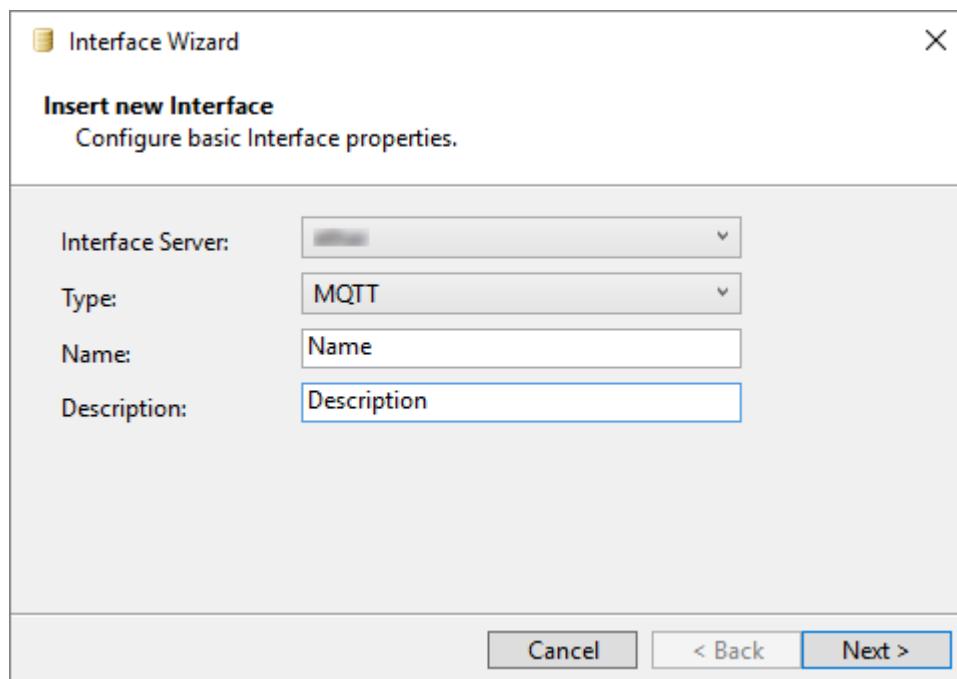
## 4.5.6 Interface MQTT

A **Interface de Comunicação MQTT** permite a coleta de dados de qualquer dispositivo que opera com o protocolo MQTT ao se conectar a um *Broker*, tipicamente um dispositivo de *Internet das Coisas* (IoT) ou *Internet das Coisas da Indústria* (IIoT).

A criação de uma Interface de Comunicação MQTT segue um procedimento análogo à da criação de uma **Interface com Banco de Dados (OLEDB)**, mas a etapa final de configuração consiste no mapeamento dos tópicos de interesse em conjunto com a propriedade que serve como endereço correspondente, que é utilizado na **Configuração de Fonte de Dados** de uma **Basic Variable**.

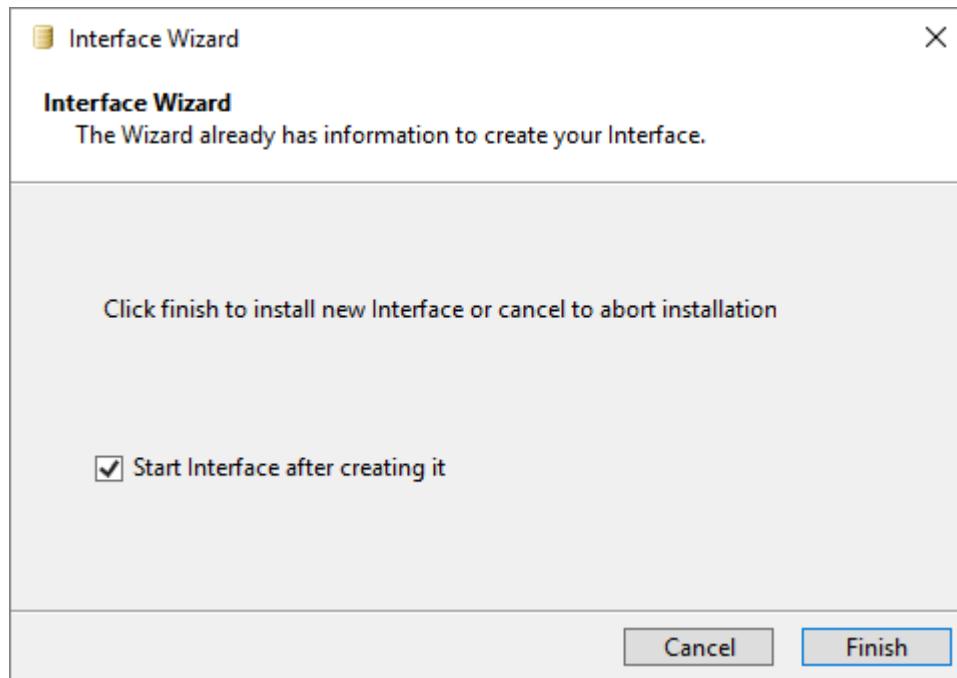
1. Para inserir esta Interface de Comunicação, clique com o botão direito do mouse no nó do **Interface Server** no **Explorer** do **EPM Studio** e selecione a opção **New Interface**, similar ao procedimento para inserir uma **Interface com Banco de Dados (OLEDB)**. Esta mesma operação pode ser executada clicando em **Interface** na aba **Insert** da Faixa de Opções do **EPM Studio**.

2. A janela de criação de Interfaces é mostrada. Na opção **Type**, selecione o item **MQTT**. Nas opções **Name** e **Description**, digite um nome (obrigatório) e uma descrição (opcional) para a Interface, respectivamente.



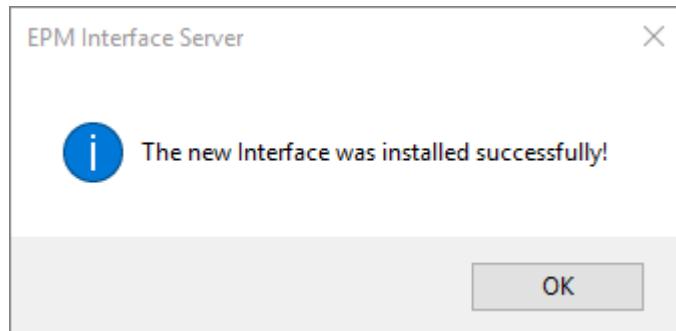
**Seleção do tipo de Interface**

3. Clique em **Next** para abrir uma janela informando que a Interface está pronta para ser inserida.



**Janela de início de criação da Interface**

4. Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. Isto permite que, logo após a criação, a Interface inicie e tente estabelecer a comunicação com a fonte de dados à qual foi configurada.
5. Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**. Uma vez concluída, surge uma mensagem informando o sucesso da operação.



#### Mensagem de sucesso na criação

6. Após criada a Interface MQTT, as propriedades estão disponíveis na opção **Properties** do menu contextual. Uma aba com as informações sobre esta Interface se abre.

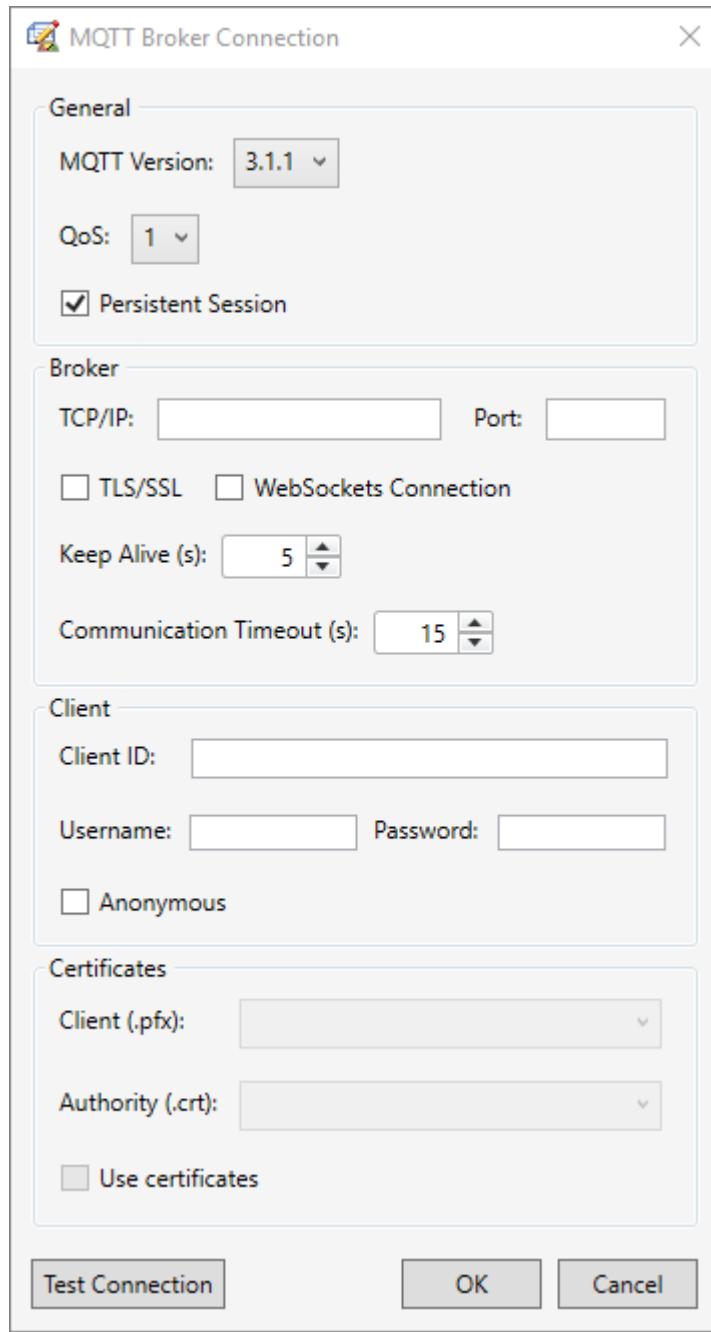
Name	Topic filter	Format	Name	Field

#### Propriedades da Interface MQTT

As propriedades deste tipo de Interface de Comunicação são ligeiramente diferentes da **Interface com Banco de Dados (OLEDB)**. Além de não ter a propriedade **Publishing Interval**, adicionalmente devem ser configuradas a conexão com o *Broker*, assim como o formato da estampa de tempo e da qualidade.

A seguir são apresentados os passos necessários para configurar a conexão com um *Broker*, definir o formato da estampa de tempo e da qualidade, criar as consultas de tópicos e criar o mapeamento entre as inscrições nos tópicos e endereços desta Interface de Comunicação, que podem ser posteriormente utilizados pelas **Basic Variables** na **Configuração de Fonte de Dados**.

1. Para configurar a conexão desta Interface, clique em na janela de propriedades para expandir o grupo **Connection Settings** com os dados do *Broker* e do cliente.
2. Clique em **Edit** para abrir a janela de configuração. As opções desta janela são mostradas na figura a seguir.



**Janela de configuração da conexão**

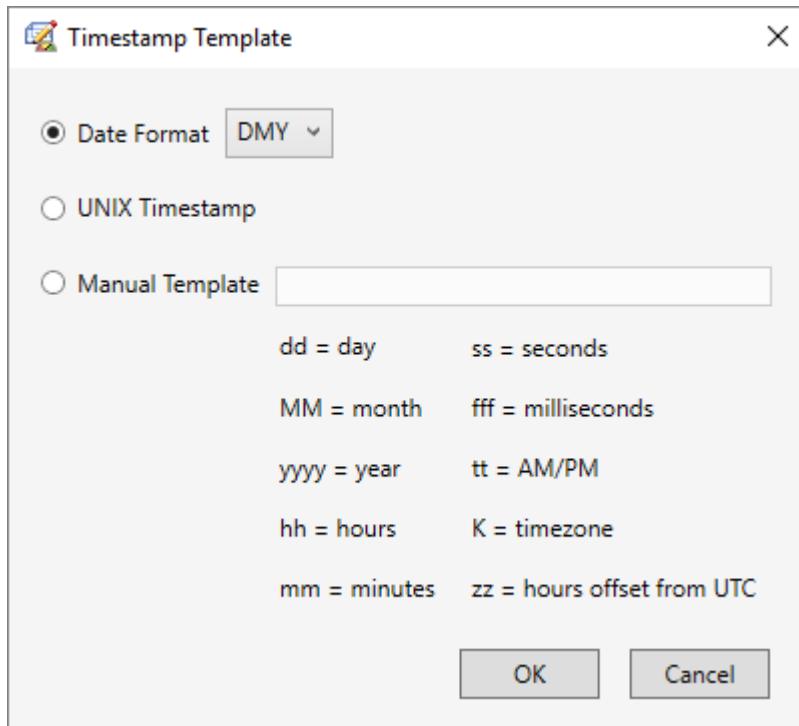
As opções disponíveis nesta janela estão descritas na tabela a seguir.

#### Configurações do Broker

OPÇÃO	Descrição
<b>MQTT Version</b>	Versão do protocolo MQTT implementada no <i>Broker</i>
<b>QoS</b>	Define o nível de qualidade de serviço (QoS ou <i>Quality of Service</i> ) que é utilizado nas inscrições da Interface. As opções disponíveis são <b>0</b> : No máximo uma vez, <b>1</b> : Pelo menos uma vez ou <b>2</b> : Exatamente uma vez
<b>Persistent Session</b>	Define se a conexão com o <i>Broker</i> é do tipo <b>Limpia</b> ou <b>Persistente</b>
<b>TCP/IP</b>	Endereço TCP/IP do <i>Broker</i>
<b>Port</b>	Porta TCP/IP a ser utilizada
<b>TLS/SSL</b>	Define se a conexão utiliza o protocolo de segurança TLS/SSL. Selecionar esta opção habilita o grupo <b>Certificates</b> , descrito adiante
<b>WebSockets Connection</b>	Define se a conexão é realizada por meio de <i>WebSockets</i>

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Keep Alive (s)</b>	Determina o intervalo máximo de tempo, em segundos, que o cliente, a Interface do <b>EPM</b> , e o <i>Broker</i> podem permanecer sem comunicação, garantindo assim que ambos estejam sempre conectados
<b>Communication Timeout (s)</b>	Determina o intervalo máximo de tempo, em segundos, que o cliente, a Interface do <b>EPM</b> , espera por uma resposta após mandar uma mensagem ao <i>Broker</i> e antes de se desconectar
<b>Client ID</b>	Identificador único do cliente, a Interface do <b>EPM</b> , para um <i>Broker</i>
<b>Username</b>	Nome do usuário para conexão com um <i>Broker</i>
<b>Password</b>	Senha do usuário para conexão com um <i>Broker</i>
<b>Anonymous</b>	Selecione esta opção caso não sejam requisitadas as credenciais de conexão, ou seja, usuário e senha, com o <i>Broker</i> . Selecionar esta opção desabilita as opções do grupo <b>Client</b>
<b>Client (.pfx)</b>	Define qual certificado de cliente é utilizado na conexão
<b>Authority (.crt)</b>	Define qual certificado de servidor é utilizado na conexão
<b>Use certificates</b>	Selecione esta opção para utilizar os certificados informados nas opções <b>Client (.pfx)</b> e <b>Authority (.crt)</b> na conexão. Os certificados estão armazenados no diretório <b>C:\ProgramData\Eipse Software\EpmInterfaceServer\Certificates</b>

3. Preencha os campos necessários para conectar-se ao *Broker* e clique em **Test Connection** para testar a conexão.
4. Uma mensagem de sucesso deve ser mostrada. Clique em **OK** para fechar esta mensagem e clique em **OK** para fechar a janela de conexão com o *Broker*. O endereço completo do *Broker* e o ID do cliente são apresentados na aba de configuração.
5. Para configurar o formato da estampa de tempo e qualidade, clique em  na janela de propriedades para expandir o grupo **Timestamp and Quality Settings** com os dados da estampa de tempo e da qualidade.
6. Clique em **Edit** para abrir a janela de configuração da estampa de tempo. As opções desta janela são mostradas na figura a seguir.



**Janela Timestamp Template**

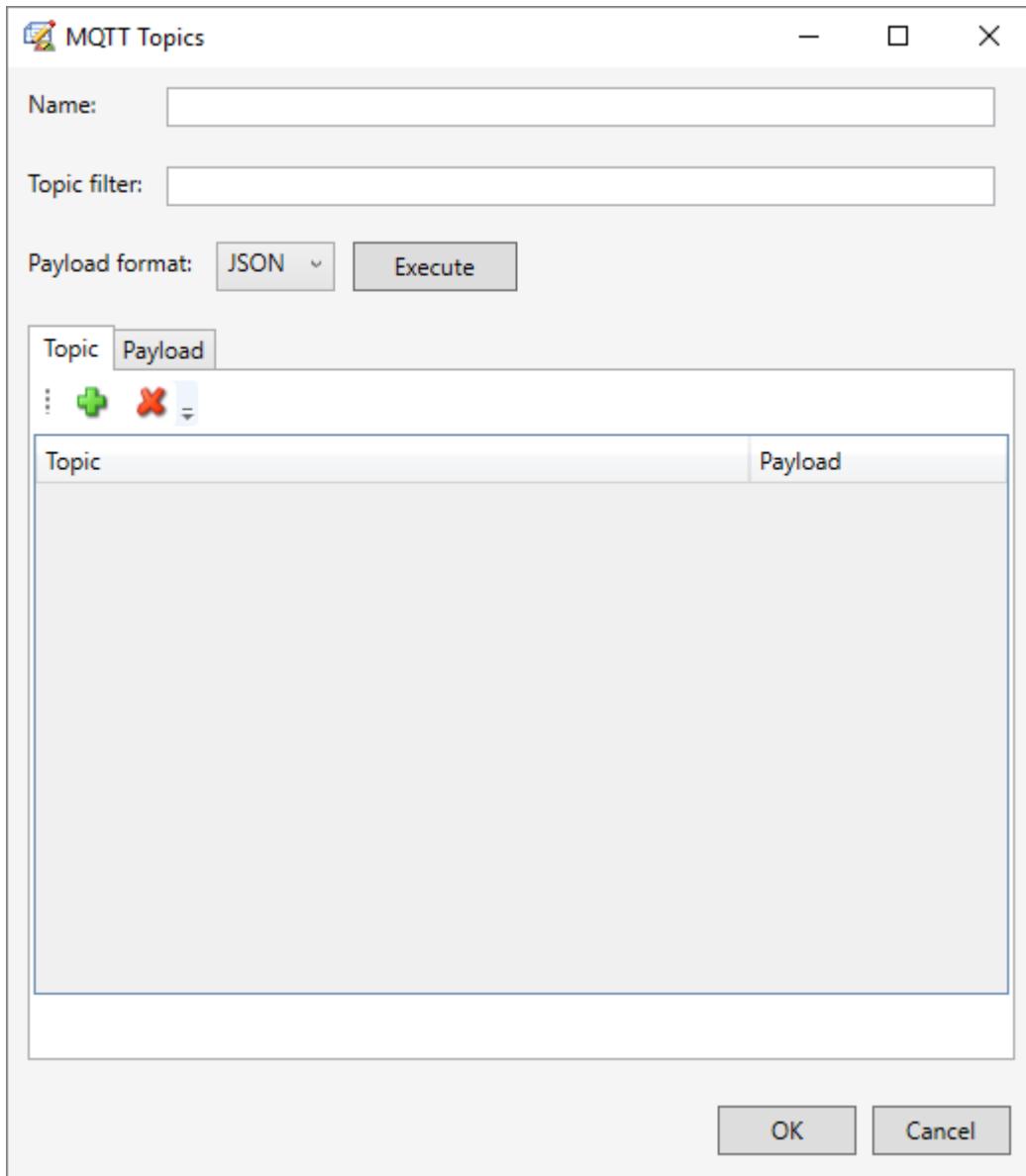
7. Na opção **Date Format**, a análise da estampa de tempo lida pela Interface é realizada de forma mais genérica, com apenas as opções **DMY**, **MDY** ou **YMD**, onde **D** é o dia, **M** é o mês e **Y** é o ano. Nesta opção, selecione o item correspondente à ordem utilizada nas mensagens do *Broker*.
8. A opção **UNIX Timestamp** deve ser utilizada se a estampa de tempo é um número inteiro no formato **UNIX**.
9. No caso da estampa de tempo ter um formato mais específico ou se o usuário deseja garantir uma análise mais fiel e restritiva ao formato utilizado, selecione a opção **Manual Template**. Nesta opção é possível definir manualmente o formato da estampa de tempo com base nos caracteres mostrados na figura anterior. Por exemplo, para analisar uma estampa de tempo "22/01/2019 14:35:06.000", use o formato "dd/MM/yyyy hh:mm:ss.fff".
10. Selecione a opção de formato de estampa de tempo, preencha os campos necessários e clique em **OK** para fechar a janela de configuração. O formato de estampa de tempo selecionado é apresentado na aba de configuração.
11. A opção **Quality Template** apresenta o formato em que a qualidade recebida pela Interface é analisada. As opções disponíveis são **Boolean**: Uma qualidade boa é representada pela expressão "true" ou um número diferente de 0 (zero) e uma qualidade ruim é representada pela expressão "false" ou por 0 (zero) e **OPC DA**: Os códigos de qualidade são analisados conforme a definição do padrão OPC DA Classic.

Após configurar a conexão com o *Broker*, assim como os formatos de estampa de tempo e qualidade, é necessário criar as consultas de tópicos que têm o corpo das mensagens encaminhado para os endereços mapeados na Interface de Comunicação. Este processo de mapeamento consiste na definição de um nome identificador para cada uma das colunas retornadas pela consulta. A criação de consultas de tópicos é realizada na aba interna **Queries**, com as opções descritas na tabela a seguir.

**Opções disponíveis na aba Queries**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Insert</b>	Adiciona uma nova consulta de tópicos
<b>Delete</b>	Remove a consulta de tópicos selecionada
<b>Edit</b>	Edita a consulta de tópicos selecionada

1. Para criar uma consulta de tópicos, selecione a aba **Queries** e clique em **Insert** para abrir a janela da figura a seguir.



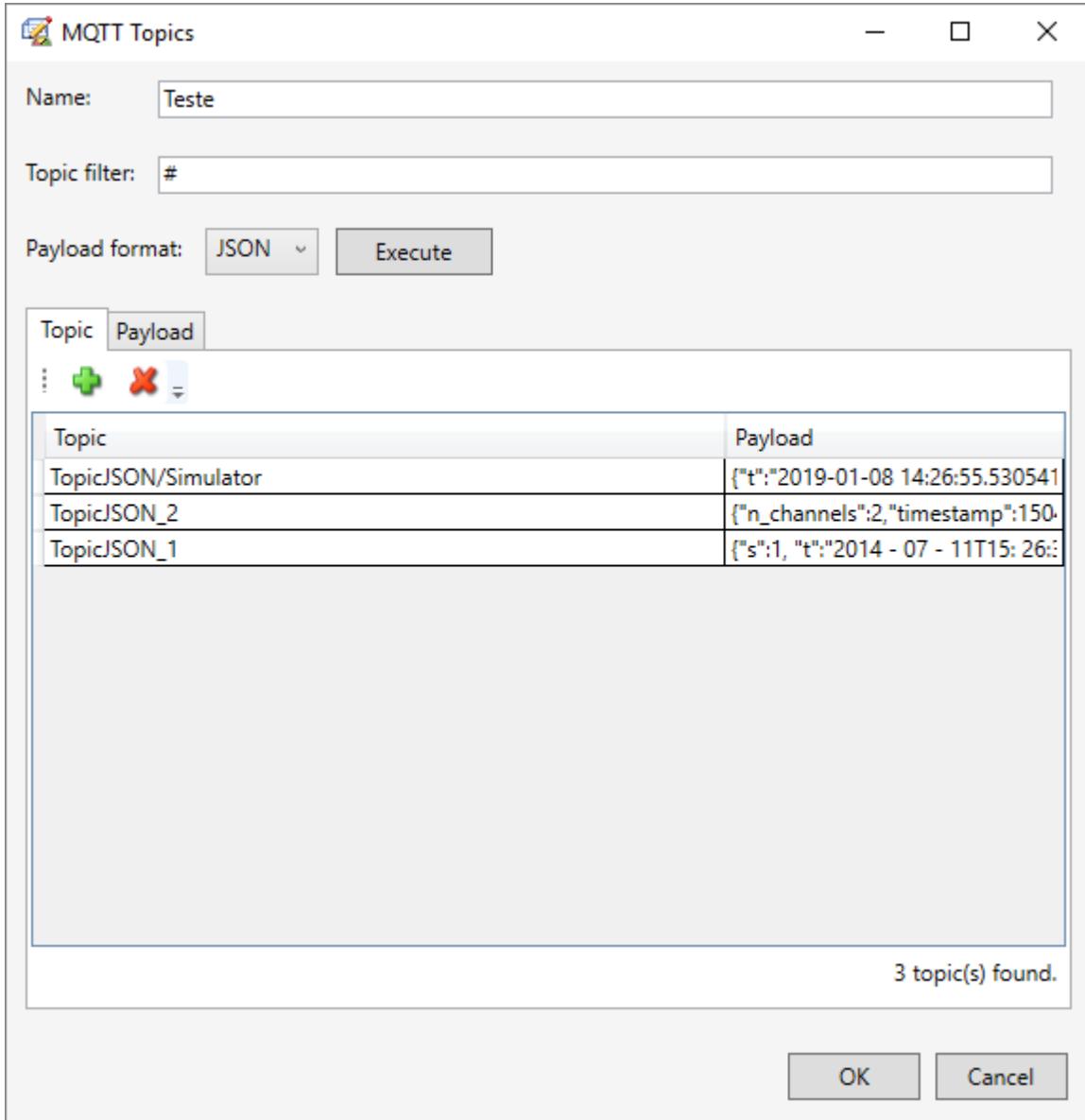
**Janela MQTT Topics**

- Digite o nome do tópico a ser consultado na opção **Topic filter**. Esta opção permite utilizar os caracteres + (sinal de mais) e # (sinal numérico). Consulte as **NOTAS** a seguir para mais informações sobre estes caracteres. Na opção **Payload format**, defina o formato do escopo das mensagens recebidas de um tópico.

#### NOTAS

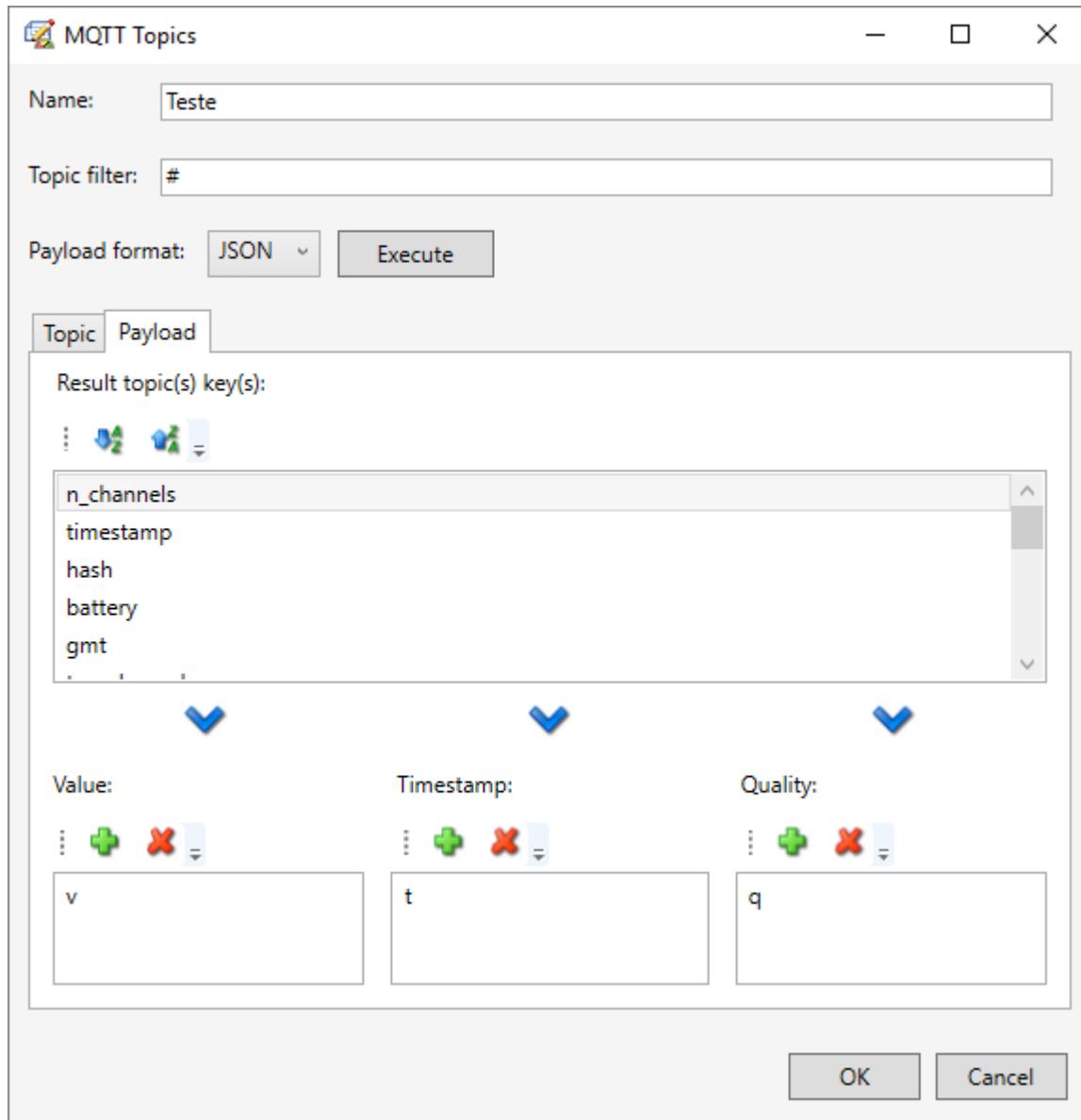
- O caractere + (sinal de mais) funciona como um curinga de um nível. Quando utilizado na opção **Topic filter**, a Interface consulta todos os tópicos de um mesmo nível hierárquico, como por exemplo "casa/1andar/+temperatura".
- O caractere # (sinal numérico) funciona como um curinga multinível. Quando utilizado na opção **Topic filter**, a Interface consulta todos os tópicos de um mesmo nível hierárquico e os descendentes, como por exemplo "casa/1andar/#".
- Alguns tópicos podem não retornar na consulta se não foram publicados no *Broker* no modo **Retained**. Clique em para adicionar manualmente estes tópicos na lista ou clique em para remover estes tópicos da lista.

- A consulta só retorna os tópicos que tenham o escopo das mensagens no mesmo formato selecionado na opção **Payload format**. As opções disponíveis são **JSON**: consulta apenas tópicos com o escopo das mensagens no padrão **JSON** de um nível, **XML**: consulta apenas tópicos com o escopo das mensagens no padrão **XML** de um nível ou **Single**: consulta tópicos cujo escopo das mensagens contém apenas um valor.
- Clique em **Execute** para executar a consulta. A figura a seguir mostra o resultado de uma consulta a todos os níveis (#) no formato **JSON**.



#### Resultado da consulta

5. Caso a consulta tenha sido configurada no formato **JSON** ou **XML**, a aba **Payload** é atualizada com todas as chaves utilizadas nas mensagens do tópico ou tópicos retornados, conforme a figura a seguir.



### Aba Payload

A lista **Result topic(s) key(s)** contém as chaves utilizadas nos tópicos retornados na aba **Topic**. As opções e organizam as chaves em ordem alfabética descendente ou ascendente, respectivamente.

Nesta aba ocorre um pré-mapeamento das chaves em relação aos campos da **Basic Variable**. As chaves que estiverem na opção **Value** são posteriormente apresentadas como opções de mapeamento do campo de valor. Da mesma forma, as chaves que estiverem nas opções **Timestamp** e **Quality** são posteriormente apresentadas como opções de mapeamento dos campos de estampa de tempo e qualidade, respectivamente.

As opções permitem transferir uma chave da lista **Result topic(s) key(s)** para uma das opções **Value**, **Timestamp** ou **Quality**. Complete cada opção com as respectivas chaves, que são utilizadas no mapeamento de campos das **Basic Variables**. Clique em **OK** para concluir a criação da consulta.

### NOTAS

- A aba **Payload** permanece desabilitada caso a consulta tenha sido executada no modo **Single**.
- Nos casos de tópicos adicionados manualmente na aba **Topics**, pode-se adicionar as chaves de forma manual usando a opção para colocar as chaves diretamente no campo de interesse.
- A opção permite remover uma chave adicionada. Caso a chave removida não tenha sido adicionada manualmente, esta retorna para a lista **Result topic(s) key(s)**.

**Interface MQTT\_Interface\***

Name:	MQTT_Interface	Version: 0.14.016																		
Description:																				
Timestamp:	<input checked="" type="radio"/> Data source <input type="radio"/> Interface server machine clock <input checked="" type="checkbox"/> Convert data source timestamp to UTC <input type="checkbox"/> Enable Storage																			
<input checked="" type="radio"/> Redundancy Options																				
<input checked="" type="radio"/> Connection Settings																				
Broker Address: [REDACTED].com:19337																				
Client Id: EPM_User																				
<input type="button" value="Edit..."/>																				
<input checked="" type="radio"/> Timestamp and Quality Settings																				
Timestamp Template: YMD <input type="button" value="Edit..."/>																				
Quality Template: Boolean <input type="button" value=""/>																				
<input type="button" value="Address"/> <input type="button" value="Queries"/> <table border="1"> <tr> <td><input type="button" value="Insert"/></td> <td><input type="button" value="Delete"/></td> <td><input type="button" value="Edit"/></td> </tr> <tr> <td>Name</td> <td>Topic filter</td> <td>Format</td> </tr> <tr> <td>Teste</td> <td>#</td> <td>Json</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td></td> <td>Timestamp</td> </tr> <tr> <td>q</td> <td></td> <td>Quality</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td></td> <td>Value</td> </tr> </table>			<input type="button" value="Insert"/>	<input type="button" value="Delete"/>	<input type="button" value="Edit"/>	Name	Topic filter	Format	Teste	#	Json	t		Timestamp	q		Quality	v		Value
<input type="button" value="Insert"/>	<input type="button" value="Delete"/>	<input type="button" value="Edit"/>																		
Name	Topic filter	Format																		
Teste	#	Json																		
t		Timestamp																		
q		Quality																		
v		Value																		

### Aba Queries da Interface MQTT

Na figura anterior, a nova consulta é listada na aba **Queries**. A listagem ao lado apresenta as chaves selecionadas para mapeamento na consulta, assim como os respectivos campos.

Depois de concluída a criação de todas as consultas necessárias, selecione a aba **Address** e crie os identificadores que servem como endereços desta Interface para **configurar a fonte de dados** de uma Basic Variable, conforme a figura a seguir.

**Address**

<input type="button" value="Insert"/>	<input type="button" value="Delete"/>				
Name	Query	Topic	Value Field	Timestamp Field	Quality Field
NewAddress				Using machine clock	Using good

1 Item(s)

### Aba Address

A barra de ferramentas da aba **Address** contém a opção **Insert** , que adiciona um novo mapeamento, e a opção **Delete** , que remove o mapeamento selecionado.

Uma vez adicionado um novo mapeamento, preencha as informações relacionadas ao tópico a ser mapeado. A coluna **Query** indica a consulta de tópicos e a coluna **Topic** indica o tópico de interesse. A coluna **Value Field** indica a chave que se deseja utilizar como valor da **Basic Variable**, e as colunas **Timestamp Field** e **Quality Field** indicam as chaves que se deseja utilizar como estampa de tempo e qualidade, respectivamente, da **Basic Variable**.

**Address**

<input type="button" value="Insert"/>	<input type="button" value="Delete"/>				
Name	Query	Topic	Value Field	Timestamp Field	Quality Field
NewAddress	Teste	TopicJSON/Simulator	v	t	q

1 Item(s)

### Mapeamento de tópicos

## NOTAS

- Se a coluna **Timestamp Field** não é preenchida, o valor é definido como **Using machine clock**.
- Se a coluna **Quality Field** não é preenchida, o valor é definido como **Using good**.
- Para o caso de um tópico no formato **Single**, selecione a opção **Using topic value** na coluna **Value Field**.

Assim que todos os mapeamentos da Interface MQTT tiverem sido definidos, pode-se seguir com a utilização no parâmetro de configuração da fonte de dados das **Basic Variables**. No exemplo a seguir, foi criada uma **Basic Variable** chamada **Tag\_From\_MQTT**, que recebe os dados da Interface **MQTT\_Interface** através do mapeamento **NewAddress** que, por sua vez, define quais as chaves resultantes de uma consulta correspondem ao valor, à estampa de tempo e à qualidade repassados para a **Basic Variable** no momento da execução da consulta.

The screenshot shows the 'Basic Variables' configuration interface. At the top, there are fields for 'Name' (empty) and 'Description' (set to 'all items'). Below this is a table titled 'Drag a column header here to group by that column.' with columns: Name, Data Server, Data Address, Data Type, and RT-Ti. There are three rows: a header row, a row with a placeholder 'Type a name here to add...', and a row for 'Tag\_From\_MQTT' which is selected and has a checkmark icon. The properties panel at the bottom has tabs for General, IO Data, Processing, and Storage. Under 'Data Source', it shows 'MQTT\_Interface' selected from a dropdown menu. A note says 'Click to hide the properties' with an upward arrow icon.

### Exemplo de consulta

Após configurada a Interface MQTT, pode-se também realizar a **importação dos Tags** criados na operação de mapeamento desta Interface ou associar estes mapeamentos à **Basic Variables** previamente criadas no **EPM Server**, conforme o exemplo da imagem anterior.

## 4.5.7 Interface de Diagnósticos

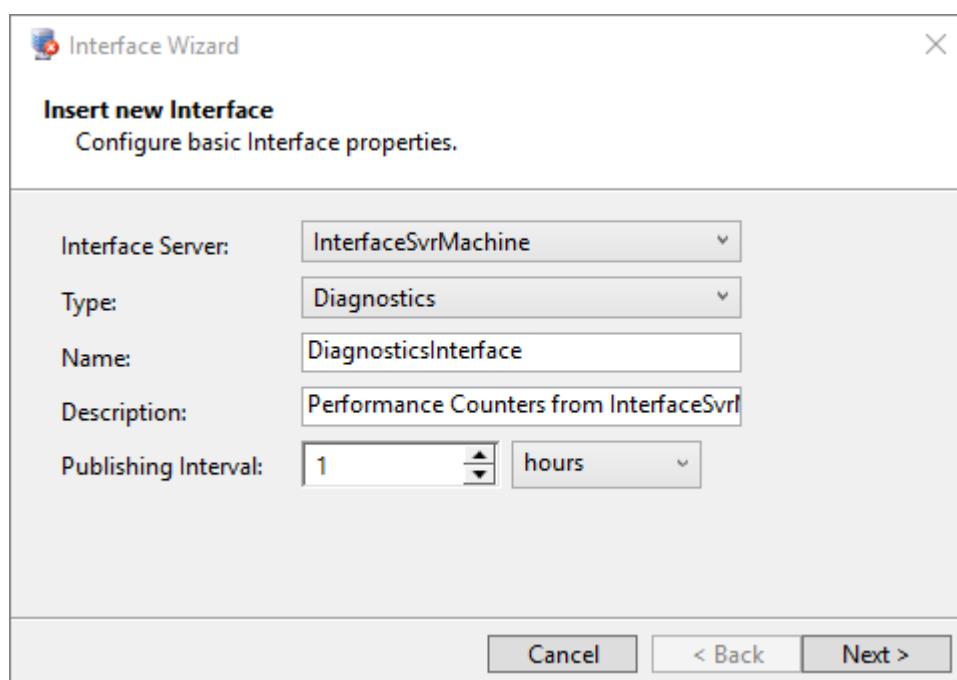
A **Interface de Diagnósticos** permite coletar inúmeras informações do computador ao qual está conectada. Através desta Interface é possível obter indicadores relacionados ao sistema operacional, serviços do Windows, aplicações ou drivers, como por exemplo o percentual de uso de CPU, memória disponível e espaço disponível em disco, dentre outros. Todos os indicadores disponíveis através do **Performance Counters** do Windows estão acessíveis através desta Interface de Comunicação e podem ser armazenados no **EPM Server**.

Estes indicadores podem ser utilizados em conjunto com o sistema de notificação do **EPM** para compor uma solução de apoio à manutenção de recursos de TI, *hardware* ou *software*. Para mais detalhes sobre como configurar notificações por e-mail no **EPM**, consulte o tópico **Notificações Automáticas por E-mail**.

## NOTAS

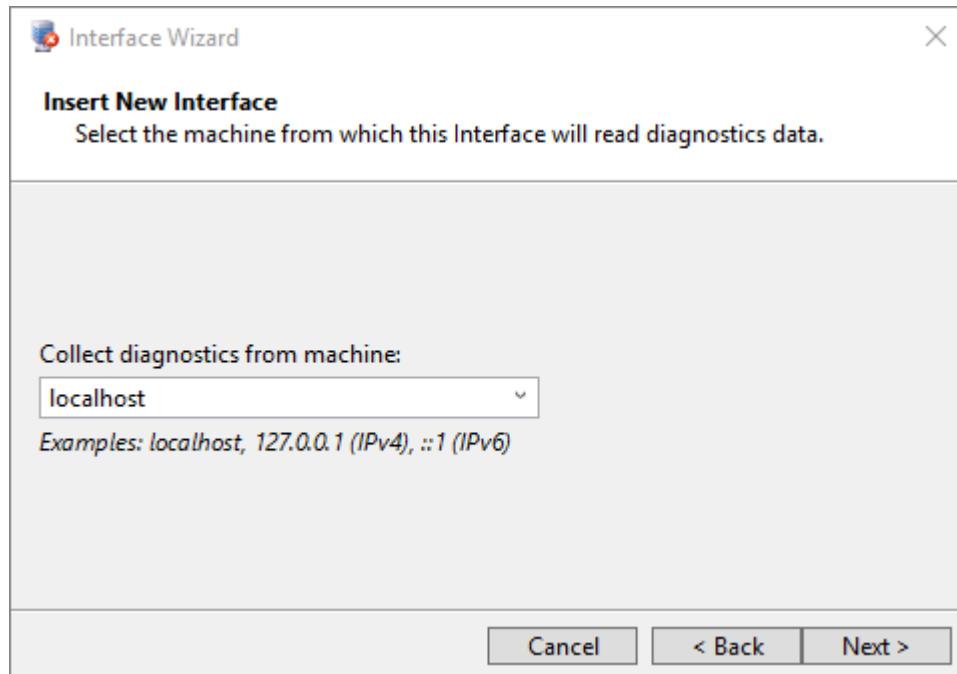
- Por questões de segurança, recomenda-se que o **Interface Server** seja instalado na mesma máquina que se deseja coletar os indicadores de desempenho, ao invés de utilizar conexões remotas para a coleta.
- Para poder ler os **Performance Counters** em máquinas remotas é preciso ter permissões de administrador da máquina ou pertencer ao grupo de usuários do **Performance Monitor**. Além disto, ainda é preciso que a máquina remota esteja executando o serviço **Remote Registry** e o serviço do **EPM Interface Server** esteja executando na conta do usuário que recebeu as permissões de leitura.

1. Para inserir esta Interface de Comunicação, selecione o nó do **Interface Server** no **Explorer** do **EPM Studio**, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção **New Interface**, similar ao procedimento para inserir a **Interface de Simulação**. Esta mesma operação pode ser executada na Faixa de Opções do **EPM Studio**, clicando em **Interface** na aba **Insert**.
2. A janela de criação de Interfaces é mostrada. Na opção **Type**, selecione o item **Diagnostics**. Nas opções **Name** e **Description**, digite um nome (obrigatório) e uma descrição (opcional) para a Interface, respectivamente.
3. No caso deste tipo de Interface de Comunicação, a opção **Publishing Interval** corresponde ao intervalo de tempo no qual são lidos os **Performance Counters** disponíveis. O menor valor permitido é de 100 milissegundos.



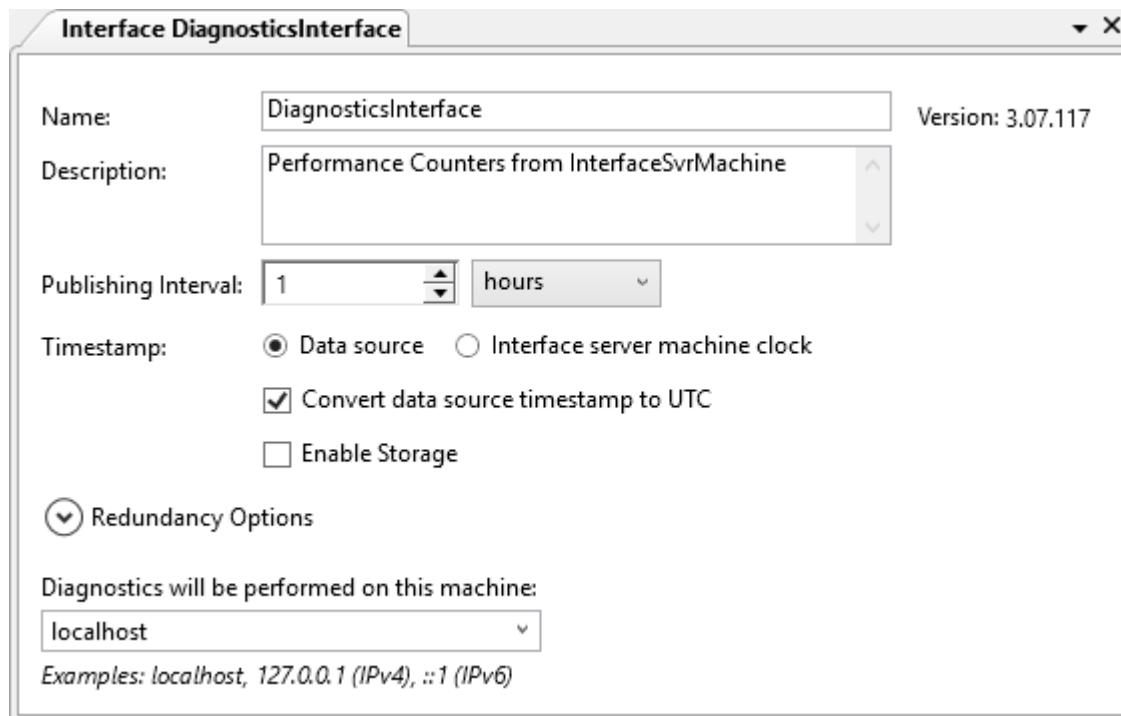
Seleção do tipo de Interface

4. Ao concluir o preenchimento das opções, clique em **Next** para ir ao passo seguinte, onde é preciso informar o nome da máquina ou o endereço IP de onde são lidos os **Performance Counters**.



#### Seleção da máquina

- Clique em **Next** para prosseguir. Abre-se uma janela informando que a Interface está pronta para ser inserida.
- Por padrão, a opção **Start Interface after creating it** (iniciar a Interface de Comunicação após a criação) já vem selecionada. Isto permite que a Interface inicie logo após a criação e tente estabelecer a comunicação com a fonte de dados à qual foi configurada.
- Para concluir a operação de criação, clique em **Finish**. Uma vez concluída, surge uma mensagem informando o sucesso da operação.
- Depois de criada a Interface de Diagnóstico, as propriedades podem ser acessadas através da opção **Properties** do menu contextual desta Interface. Uma aba com as informações sobre esta Interface se abre.



#### Janela de configuração da Interface

As propriedades da Interface de Diagnósticos são análogas às demais Interfaces de Comunicação, com exceção do nome do computador de onde são lidos os **Performance Counters**, que é específico deste tipo de Interface.

Após configurada a Interface de Comunicação, já é possível realizar a importação dos Tags que recebem os valores dos **Performance Counters (Importação de Tags)** ou associar os endereços a variáveis (**Basic Variables**) previamente criadas no **EPM Server (Configuração de Fontes de Dados)**.

## NOTAS

- A validação da máquina onde é realizada a leitura dos indicadores ocorre apenas ao salvar as propriedades da Interface de Comunicação. Em caso de falha, a Interface de Comunicação é apresentada com um ícone indicador de falha.
- Os indicadores associados à **Basic Variables** que deixarem de existir, como por exemplo os indicadores de um processo encerrado, passam a qualidade do último valor para **BadNotFound**.

## 4.6 Gerenciamento das Interfaces de Comunicação

A operação adequada do sistema de informação é vital para que os dados estejam sempre disponíveis e, acima de tudo, sejam confiáveis a ponto de refletir o estado real do processo. Visando o monitoramento e controle da etapa de coleta de dados, o **EPM Studio** disponibiliza, para usuários com as devidas permissões, uma ferramenta que apresenta as informações relacionadas à coleta e posterior encaminhamento dos dados ao **EPM Server**.

Para acessar estas informações é preciso selecionar o **Interface Server** que se deseja analisar e clicar em **Statistics**  na seção **Interface Server** na Faixa de Opções **Interface**, ou então selecionar a opção **Statistics** no menu contextual correspondente ao **Interface Server** selecionado. Abre-se uma aba correspondente ao **Interface Server** selecionado apresentando uma tabela com as informações das Interfaces de Comunicação registradas, bem como uma imagem esquemática do fluxo de dados apresentando as informações correspondentes à Interface de Comunicação selecionada na tabela.

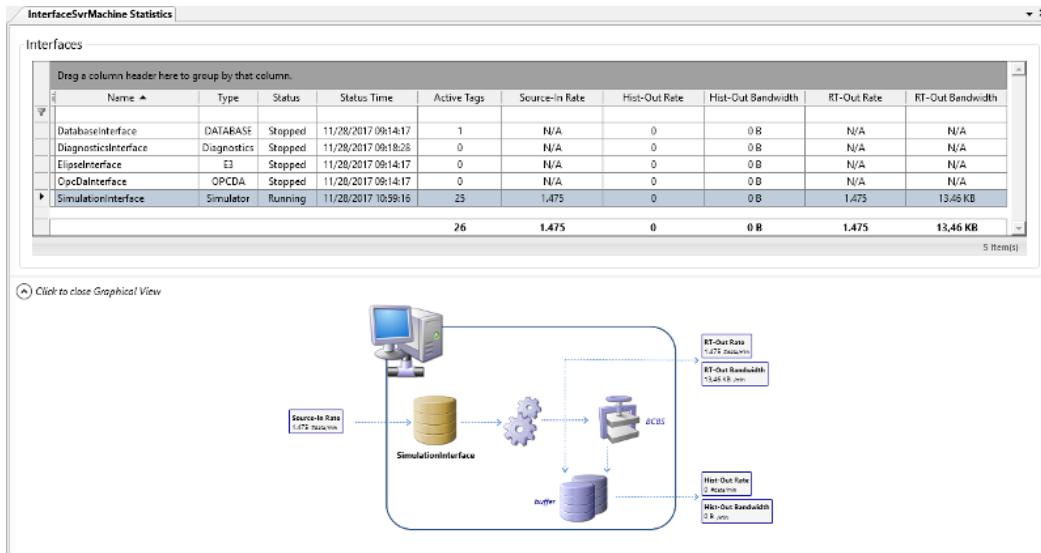
**Descrição das informações disponíveis em um Interface Server**

INFORMAÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Name</b>	Nome da Interface de Comunicação gerenciada pelo <b>Interface Server</b> que está sendo analisado
<b>Type</b>	Tipo da Interface de Comunicação
<b>Status</b>	Estado da Interface de Comunicação, <b>Stopped</b> (parada) ou <b>Running</b> (executando)
<b>Status Time</b>	Informação da data e da hora em que a Interface de Comunicação foi para o estado indicado, parada ou executando
<b>Active Tags</b>	Número de Tags ou <b>Data Objects</b> ativos que recebem dados provenientes da Interface de Comunicação correspondente
<b>Source-In Rate</b>	Taxa de coleta de dados, apresentada em número de valores por minuto
<b>Hist-Out Rate</b>	Taxa de envio de dados para armazenamento, apresentada em número de valores por minuto
<b>Hist-Out Bandwidth</b>	Banda de rede, apresentada em bytes por minuto dos dados encaminhados para armazenamento
<b>RT-Out rate</b>	Taxa de envio de dados em tempo real, apresentada em número de valores por minuto
<b>RT-Out Bandwidth</b>	Banda de rede, apresentada em bytes por minuto dos dados encaminhados pela via de tempo real

## NOTA

Tags (**Data Objects**) ativos correspondem a todas as variáveis utilizadas no **EPM** que estão sendo contabilizadas e validadas junto à chave de produto. É importante ressaltar que mesmo não estando habilitado o armazenamento de uma variável, esta continua contando como ativa.

Ao ser selecionada uma das Interfaces de Comunicação apresentadas na tabela, a imagem a seguir, com o esquema do fluxo de dados, é atualizada para mostrar as informações correspondentes.



**Esquema do fluxo de dados**

Esta imagem corresponde ao fluxo dos dados que passam por uma Interface de Comunicação gerenciada por um **Interface Server**. Como é possível constatar, após serem coletados pela Interface de Comunicação, os dados seguem para um pré-processamento e então dividem-se em duas vias, uma de tempo real, utilizada para visualizações nos gráficos e para cálculos das **Expression Variables**, e a outra segue pela via dos dados a serem armazenados, que podem ou não sofrer uma compressão antes de seguirem para um *buffer* temporário, que só apaga os dados após receber a confirmação de que o **EPM Server** já os armazenou definitivamente (tecnologia **Store and Forward**).

## 4.7 Redundância das Interfaces de Comunicação

Os dados de processo podem ser considerados como um dos bens mais preciosos de uma empresa. A partir destes dados é que são tomadas decisões visando a manutenção do processo, de modo a incrementar a lucratividade da corporação. Em geral estes dados são coletados em tempo real de dispositivos de campo por PLCs, sistemas SCADA ou DCS, e são fundamentalmente utilizados para a operação do processo. A partir destes sistemas, outros sistemas com propósitos de visualizações e análises precisam também acessar estes dados, como é o caso do **EPM**.

Existem inúmeras situações em que é preciso garantir que estes dados estejam sempre disponíveis para operação nos sistemas SCADA ou DCS. Dentre estas situações estão questões de segurança, velocidade na tomadas de decisões, e consolidação de medidas, principalmente para cálculos de faturamento, entre outras. Uma alternativa comumente utilizada para atender este requisito é a duplicação destas fontes de dados, diminuindo os riscos de eventuais indisponibilidades temporárias das informações.

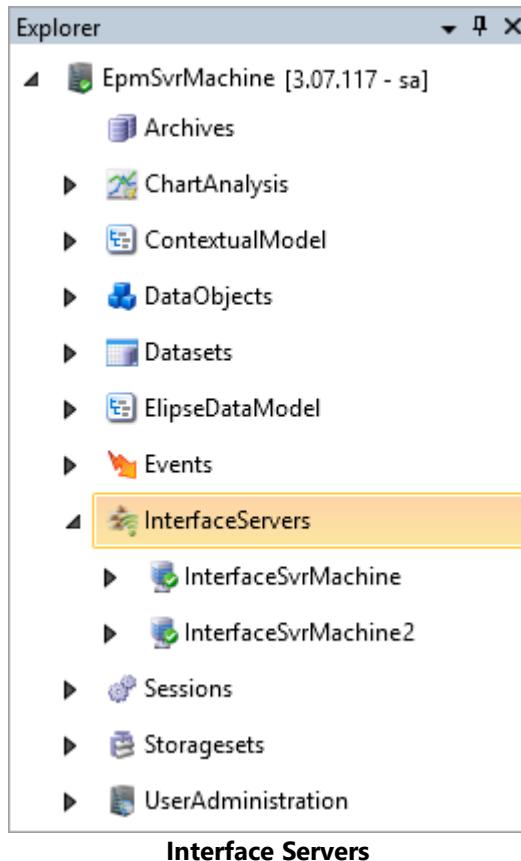
Nestas situações em que se tem mais de uma fonte de dados operando de forma redundante, espera-se que os sistemas de armazenamento que coletam dados destas fontes também ofereçam suporte a este mecanismo. Desta forma, na eventual perda temporária de uma das fontes de dados, o sistema de armazenamento passa a receber e armazenar os dados provenientes da outra fonte redundante, garantindo assim a continuidade dos dados historiados.

O **EPM** oferece suporte a redundância na coleta de dados através de um mecanismo denominado **Hot-Standby**, de maneira que, na eventualidade de uma Interface de Comunicação se tornar indisponível por algum motivo, uma segunda Interface de Comunicação pode assumir a tarefa de coleta de dados, garantindo com isto a continuidade desta operação. Não existe uma restrição quanto ao número de Interfaces de Comunicação redundantes, mas geralmente não se costuma utilizar mais de três Interfaces redundantes, por uma questão de custos relacionados à aquisição de equipamentos adicionais.

Existem diversas maneiras de se configurar uma arquitetura redundante para a coleta de dados, a mais comum é o caso de duas fontes redundantes, cada uma instalada em uma máquina juntamente com um **Interface Server**. Nesta situação é criada uma Interface de Comunicação que se encarrega de executar o chaveamento entre as fontes dos dados no caso de alguma falha na comunicação.

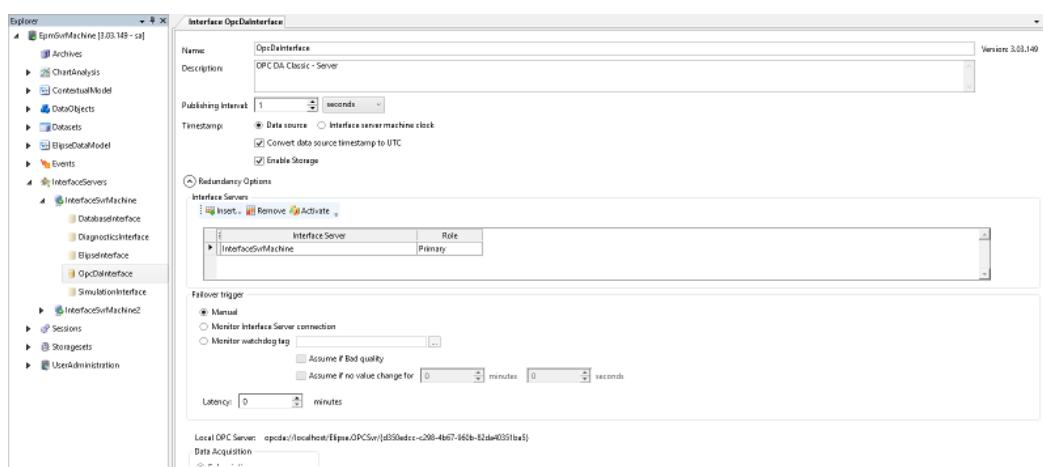
O exemplo a seguir demonstra a configuração de uma arquitetura deste tipo no caso de se utilizar dois servidores OPC DA Classic redundantes.

- Instale um **EPM Interface Server** em cada uma das máquinas dos servidores OPC DA Classic, descrito no tópico **Instalação do EPM Interface Server**, e registre-os em um **EPM Server**.



### Interface Servers

- Neste exemplo verifica-se dois **Interface Servers**, o **InterfaceSrvMachine**, instalado na máquina de um dos servidores OPC DA Classic, e o **InterfaceSrvMachine2**, instalado em outra máquina juntamente com o outro servidor OPC DA Classic redundante.
- O passo seguinte é criar uma interface de conexão com o servidor OPC DA Classic em uma das máquinas e depois expandir as configurações de redundância clicando em **Redundancy Options**.



### Configurações de redundância

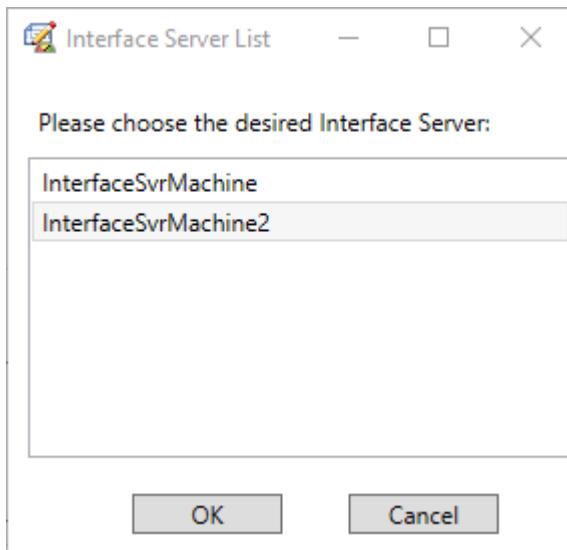
Nas configurações da redundância é preciso definir quais são os **Interface Servers** que contêm as Interfaces de Comunicação redundantes, bem como as opções de eventuais falhas que promovam a troca entre as Interfaces de Comunicação disponíveis.

O grupo **Interface Servers** apresenta uma barra de ferramentas com as opções descritas na tabela a seguir.

#### Comandos da barra de ferramentas do grupo Interface Servers

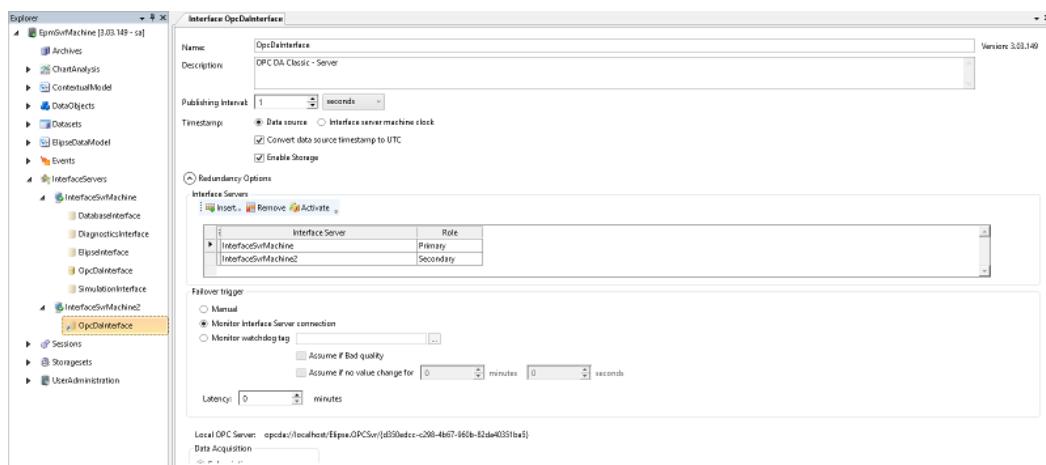
COMANDO	DESCRÍÇÃO
	Adiciona um <b>Interface Server</b> para gerenciar uma Interface de Comunicação redundante
	Remove o <b>Interface Server</b> selecionado da lista de redundância
	Define a Interface de Comunicação redundante do <b>Interface Server</b> selecionado como primário

4. Para adicionar uma Interface de Comunicação redundante, clique em **Insert** na barra de ferramentas dos **Interface Servers** disponíveis.



#### Adicionar uma Interface de Comunicação

5. Após selecionar o **Interface Server** que gerencia a Interface de Comunicação redundante, clique em **OK**.



#### Interface de Comunicação criada

6. O **Interface Server** selecionado aparece na lista dos **Interface Servers** disponíveis e simultaneamente é adicionada uma referência à Interface de Comunicação, que é a Interface redundante a assumir no caso de falha da Interface primária. Note que esta Interface aparece com um ícone , indicando que é uma referência à Interface primária.
7. O passo seguinte é definir qual o critério de falha que é monitorado para promover a troca do **Interface Server** ativo para dar continuidade na coleta dos dados. As opções disponíveis estão no grupo **Failover trigger** e descritas na tabela a seguir.

#### Comandos da barra de ferramentas do grupo Interface Servers

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Manual</b>	Apenas promove a troca entre o <b>Interface Server</b> primário e os demais sob intervenção manual do usuário
<b>Monitor Interface Server connection</b>	Promove a troca entre o <b>Interface Server</b> primário e algum outro disponível na lista no caso de problemas na conexão com o <b>EPM Server</b>
<b>Monitor watchdog tag</b>	Promove a troca entre o <b>Interface Server</b> primário e algum outro disponível na lista segundo o monitoramento de uma variável definida pelo usuário, <i>Watchdog Tag</i> . O gatilho para promover a troca pode ser por uma combinação dos fatores qualidade ruim e período sem mudança de valor

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Latency</b>	Este parâmetro define o tempo mínimo, em minutos, a ser aguardado antes de promover a troca entre um <b>Interface Server</b> que recém assumiu a operação e outro disponível na lista. Sua principal função é a de evitar trocas sucessivas entre <b>Interface Servers</b> primários decorrentes de uma eventual demora devida a indisponibilidades momentâneas da rede

8. No exemplo anterior, foi selecionada a opção **Monitor Interface Server connections**, que promove a alteração das responsabilidades da coleta dos dados no caso de problemas na conexão do **Interface Server** primário.

#### NOTAS

- No momento em que outro **Interface Server** assume o gerenciamento da Interface de Comunicação redundante, pode ocorrer alguma perda na coleta de dados relacionada a eventuais demoras decorrentes de uma rede mais lenta, bem como dos dados que por ventura ainda estejam no *buffer* temporário da Interface de Comunicação que estava ativa. Por esta razão, recomenda-se monitorar periodicamente o volume de dados armazenados temporariamente no *buffer*, que tende a ser maior em redes mais lentas.
- Deve-se ter especial atenção para o caso dos **Interface Servers** operando em redundância que utilizam o mesmo *link* de rede com o **EPM Server**, pois nesta situação, se estiver selecionada a opção de monitoramento da conexão, ambos estão indisponíveis.

O **EPM Model** é a representação lógica ou física da realidade de um processo. Consiste na modelagem de objetos através da construção dos tipos de dados do usuário, com propriedades e relacionamentos, e então a instanciação da forma que melhor represente os recursos de um sistema. No **EPM** a construção destes tipos de dados é realizada no nó **CustomTypes**.

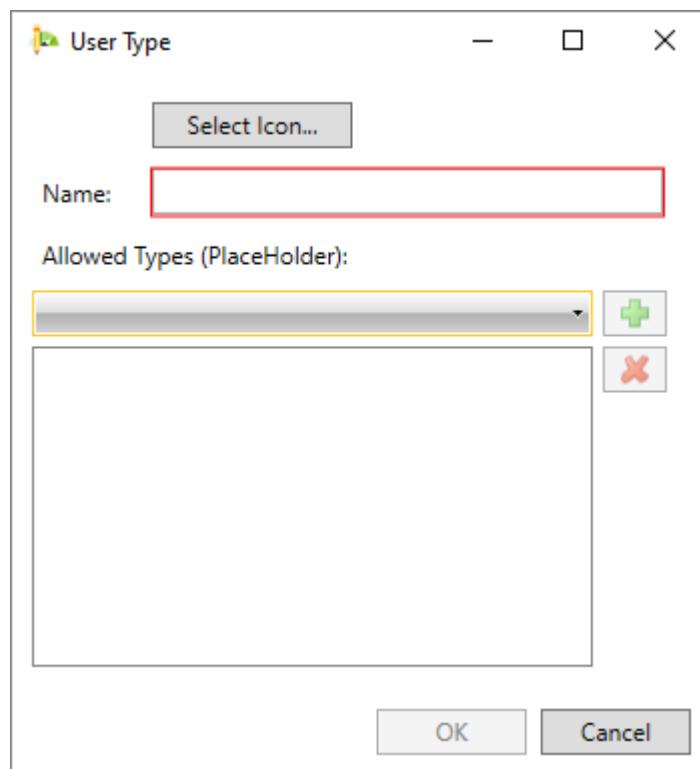
Desta forma é possível localizar as informações de uma aplicação de forma muito mais rica, criar componentes que fazem parte do processo, especificar relacionamentos entre estes objetos e organizá-los da forma que esteja melhor alinhada a uma determinada realidade.

## 5.1 CustomTypes

O nó **CustomTypes** permite criar, editar e remover qualquer tipo criado pelo usuário no **EPM**. Para abrir a janela de edição, clique com o botão direito do mouse no nó **CustomTypes** e selecione a opção **Edit Items**.

### 5.1.1 Criação de Tipos de Usuários

Para inserir um novo Tipo de Usuário, clique em **Add Type** para mostrar a janela da figura a seguir.



Janela User Type

As opções disponíveis nesta janela estão descritas na tabela a seguir.

Opções disponíveis na janela User Type

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Select Icon</b>	Permite selecionar um ícone, no formato <b>PNG</b> , para representar as instâncias deste Tipo de Usuário em todas as ferramentas de visualização do <b>EPM</b> . Caso nenhum ícone seja selecionado, o ícone  é utilizado
<b>Name</b>	Nome do Tipo de Usuário
<b>Allowed Types (PlaceHolder)</b>	Permite definir quais tipos de objetos podem ser adicionados a qualquer instância deste Tipo de Usuário. Desta forma, ao instanciar o Tipo de Usuário, este objeto pode ter entre 0 (zero) e $N$ filhos, que correspondem aos tipos permitidos na definição do Tipo de Usuário

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
Add	Adiciona o tipo selecionado aos filhos do Tipo de Usuário
Remove	Remove o tipo selecionado da lista de filhos do Tipo de Usuário

## NOTAS

- Os nomes dos Tipos de Usuários não podem ser repetidos em um mesmo nível.
- Os seguintes caracteres especiais são válidos para utilização nos nomes de Tipos de Usuários: dois pontos (:), porcentagem (%), e comercial (&), arroba (@), ponto de exclamação (!), traço (-), sinal numérico (#) e sublinhado (\_).
- Os nomes dos Tipos de Usuários devem conter no máximo 50 caracteres válidos, iniciar com uma letra ou sublinhado (\_) e terminar com algum caractere alfanumérico, e não são sensíveis à maiúsculas e minúsculas.
- Não é permitida a utilização de espaços em branco no nome de um Tipo de Usuário, bem como nomes compostos apenas por caracteres especiais ou utilização de acentos.
- Por seguir o padrão OPC-UA, os ícones dos objetos são mostrados inclusive em ferramentas clientes que sigam este padrão.

## 5.1.2 Edição de Tipos de Usuários

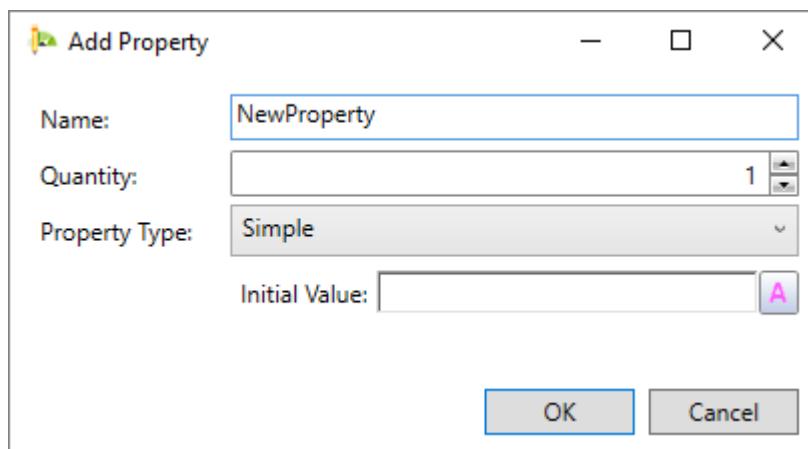
Para editar um Tipo de Usuário já existente no **EPM Model**, clique com o botão direito do mouse no Tipo de Usuário e selecione a opção **Edit Type**, ou selecione a opção **Edit Type** na barra de ferramentas da aba **CustomTypes**, para abrir a janela User Type com as informações do Tipo de Usuário selecionado. Todas as informações podem ser modificadas, exceto o nome do Tipo de Usuário.

## 5.1.3 Remoção de Tipos de Usuários

Para remover um Tipo de Usuário, clique com o botão direito do mouse no Tipo de Usuário e selecione a opção **Delete Type** no menu contextual.

## 5.1.4 Adição de Propriedades a Tipos de Usuários

Para adicionar uma ou mais propriedades a um Tipo de Usuário, clique com o botão direito do mouse no Tipo de Usuário e selecione a opção **Add Property** para abrir a janela da figura a seguir.



Janela Add Property

As opções disponíveis nesta janela estão descritas na tabela a seguir.

Opções disponíveis na janela Add Property

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
Name	Nome da propriedade
Quantity	Quantidade de propriedades a serem criadas

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Property Type</b>	Tipo da propriedade. Os valores possíveis são <b>Simple</b> : Propriedade escalar, ou seja, possui um único valor, <b>Alias</b> : Propriedade que pode ser vinculada a um <b>Data Object</b> do EPM ou <b>UserType</b> : Propriedade do tipo <b>CustomType</b> , definida na aba <b>CustomTypes</b>
<b>Initial Value</b>	Valor inicial da propriedade. As opções disponíveis para o tipo de dados deste valor inicial são <b>Empty</b> , <b>Boolean</b> , <b>DateTime</b> , <b>Double</b> , <b>Integer</b> ou <b>Text</b>

## NOTAS

- Exemplos práticos do tipo **Simple** são o número serial de um equipamento, informações de geolocalização ou o nome de um fabricante.
- Para o tipo **Alias**, o usuário deve criar a associação de forma manual. Este procedimento é detalhado mais adiante.

## 5.1.5 Remoção de Propriedades de Tipos de Usuários

Para remover uma propriedade de um Tipo de Usuário, clique com o botão direito do mouse na propriedade e selecione a opção **Delete Property**. Esta operação remove a propriedade de todas as instâncias deste Tipo de Usuário.

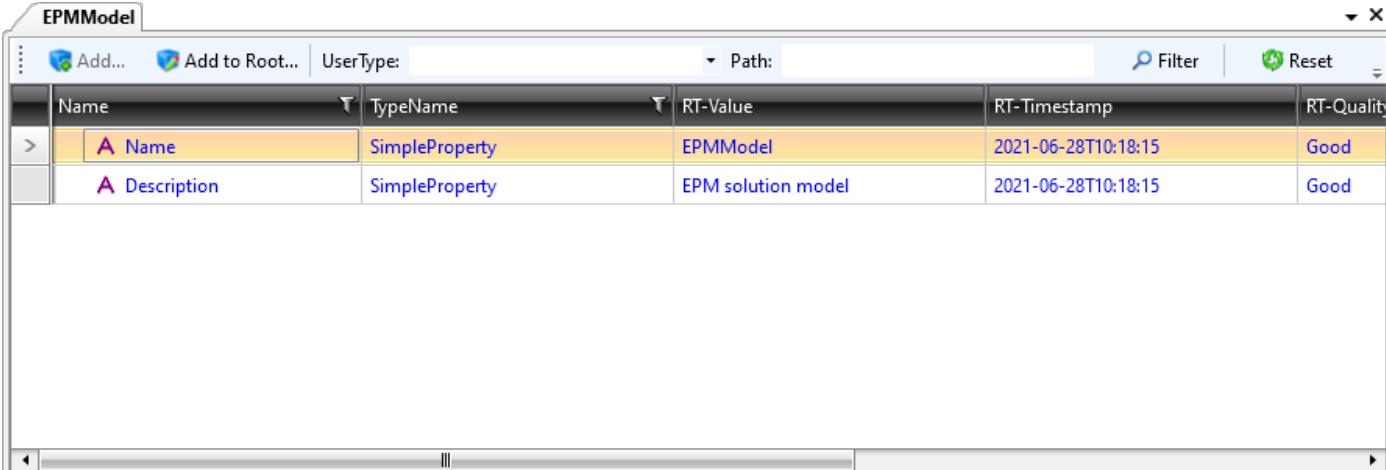
## 5.2 EPMMModel

O nó **EPMMModel**  permite abrir a janela de edição de objetos do **EPM**. Neste nó é possível adicionar, editar e remover qualquer instância de Tipos de Usuário criadas no **EPM**.

Para abrir a janela de edição de instâncias, expanda o nó **Models** , clique com o botão direito do mouse no nó **EPMMModel**  e selecione a opção **Edit Items**.

### 5.2.1 Filtros

Na barra de ferramentas da aba **EPMMModel** é possível filtrar a árvore por um Tipo de Usuário específico. Para isto, selecione o Tipo na opção **UserType** e clique em **Filter** .



The screenshot shows the EPMMModel interface with a filtered list of properties. The table has columns: Name, TypeName, RT-Value, RT-Timestamp, and RT-Quality. Two rows are visible:

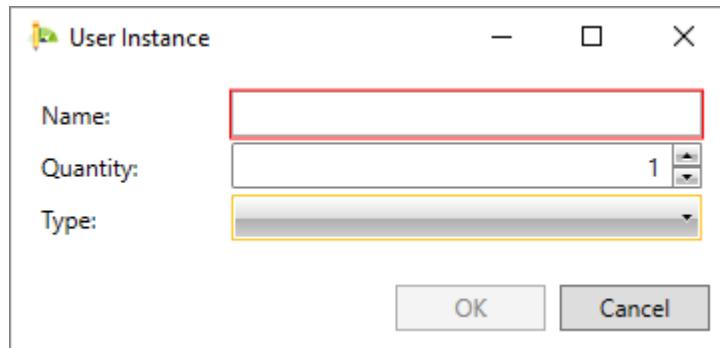
Name	TypeName	RT-Value	RT-Timestamp	RT-Quality
A Name	SimpleProperty	EPMMModel	2021-06-28T10:18:15	Good
A Description	SimpleProperty	EPM solution model	2021-06-28T10:18:15	Good

Aba EPMMModel

Também é possível agregar à filtragem por tipo o caminho onde os objetos se encontram usando a opção **Path**. Para limpar os filtros configurados, clique em **Reset**  para que a árvore volte à visualização original.

### 5.2.2 Adição de Objetos de Usuário

Para inserir um novo Tipo de Usuário, clique com o botão direito do mouse em um item da lista e selecione a opção **Add** ou clique em **Add**  na barra de ferramentas. Para adicionar um Tipo de Usuário à raiz do nó **EPMMModel**, clique em **Add to Root**  na barra de ferramentas. Em ambos os casos, a janela da figura a seguir é mostrada.



Janela Add Instance

Nesta janela, o usuário deve definir o nome da instância, a quantidade de objetos a adicionar ao objeto selecionado ou à raiz do nó **EPMMModel** e o tipo do objeto. No caso de adicionar objetos a uma instância pai, a opção **Type** contém apenas os Tipos de Usuários adicionados na lista **Allowed Types** deste Tipo.

### 5.2.3 Remoção de Objetos de Usuário

Para remover um Objeto de Usuário, clique com o botão direito do mouse na instância e selecione a opção **Delete**. Se esta opção está desabilitada, isto significa que o item selecionado é uma propriedade **UserType**, e portanto não pode ser removida.

### 5.2.4 Configuração de Propriedades do Tipo Simple

Para configurar uma propriedade do tipo **Simple**, clique duas vezes no valor da coluna **RT-Value** da propriedade para habilitar a edição. Nesta coluna é possível definir o tipo de dados da propriedade. Para isto, clique em para selecionar um dos tipos de dados descrito no tópico **Adição de Propriedades de Tipos de Usuários**. Após configurar a propriedade ou propriedades, clique em **Save** na aba **Home**.

#### NOTA

Todos os valores não salvos são mostrados em negrito.

### 5.2.5 Configuração de Propriedades do Tipo Alias

Para configurar uma propriedade do tipo **Alias**, clique duas vezes no valor da coluna **Binded Variable** da propriedade para habilitar a edição. Clique em para abrir o **EPM Browser** e selecionar um **Data Object** para associá-lo a esta propriedade, conforme a figura a seguir.

The screenshot shows the Epm Browser application window. At the top, there is a search bar with the placeholder "Name: Random\*" and a "Search" button. Below the search bar is a link "Show advanced options". The main area is titled "Items Found on Server:" and contains a grid table with columns: Name, Description, EU, and Path. The "Name" column is sorted in ascending order. A blue highlight surrounds the row "RandomTags\_Random100", indicating it is selected. The grid lists several other items: RandomTags\_Random1, RandomTags\_Random10, RandomTags\_Random1000, RandomTags\_Random101, RandomTags\_Random102, and RandomTags\_Random103. At the bottom right of the grid, it says "1000 Item(s)". Below the grid are two buttons: "OK" and "Cancel".

Name	Description	EU	Path
RandomTags_Random1			
RandomTags_Random10			
RandomTags_Random100			
RandomTags_Random1000			
RandomTags_Random101			
RandomTags_Random102			
RandomTags_Random103			

### EPM Browser

Após selecionar o **Data Object**, a opção **Binded Value** é preenchida com o nome do objeto selecionado. Configure o número de propriedades e clique em **Save** na aba **Home**. O valor da coluna **Binded Variable** é mostrado em azul se a qualidade é boa e em vermelho se a qualidade é ruim.

### NOTAS

- A opção **Binded Value** também pode ser preenchida manualmente.
- Há uma validação do **Data Object** selecionado e não é permitido salvar a associação em caso de falha.

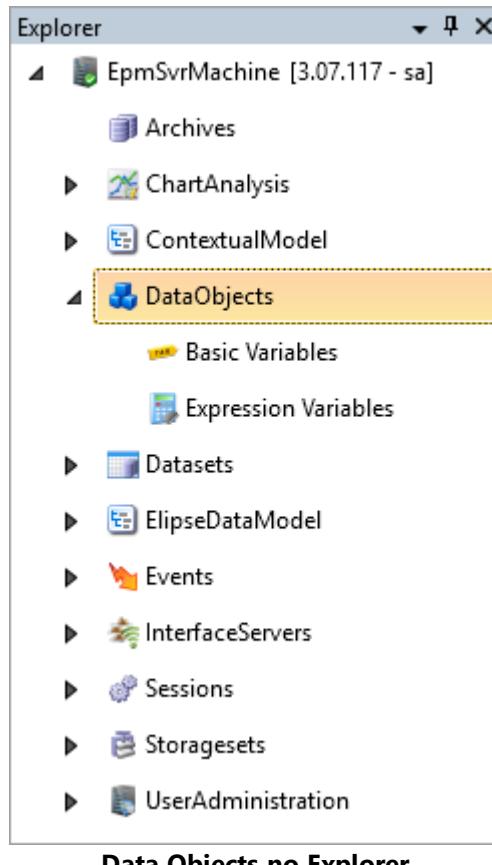
# CAPÍTULO 6 Data Objects

Os **Data Objects**, ou Objetos de Dados, são objetos do **EPM Server** que têm a capacidade de armazenar dados do tipo **Séries Temporais** e **Anotações**, geralmente relacionadas aos mesmos dados. As anotações podem ser inseridas manual ou automaticamente através das inúmeras ferramentas do **Sistema EPM**, enquanto os dados podem ser provenientes de processos, cálculos automáticos ou manuais ou qualquer outra fonte de dados. Este tipo de objeto pode ser entendido como uma variável que é identificada por um nome único (Tag) que pode ser utilizado para realizar consultas, cálculos, análises ou relatórios, entre outros.

Os **Data Objects** são tipos genéricos que se subdividem em dois outros tipos, **Basic Variables** (variáveis básicas, simples) e **Expression Variables** (variáveis de expressões matemáticas). **Basic Variables** são o tipo mais elementar de variáveis do **Sistema EPM** e têm capacidade de armazenar dados obtidos através de Interfaces de Comunicação. Uma **Expression Variable**, por sua vez, é um tipo de variável em que os valores recebidos são provenientes da avaliação de uma expressão gerenciada pelo módulo de cálculo integrado do **EPM Server**.

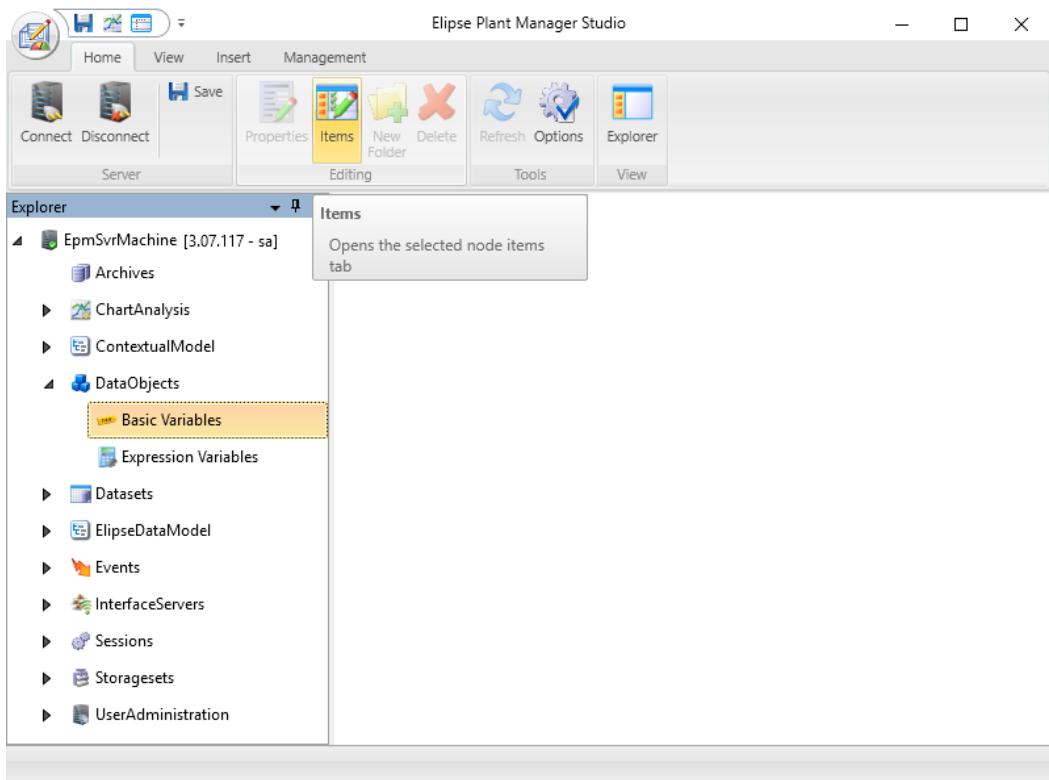
Ao longo deste Manual, quando utilizada a designação **Data Objects**, significa uma referência a todos os tipos de variáveis do **Sistema EPM**, ou seja, **Basic Variables** e **Expression Variables**. Fazendo um paralelo à programação orientada a objetos (POO), pode-se entender o tipo **Data Object** como uma classe primitiva, da qual as classes **Basic Variables** e **Expression Variables** herdam suas propriedades gerais e adicionam outras específicas do tipo.

No **EPM Studio**, as **Basic Variables** e as **Expression Variables** podem ser acessadas através do **Explorer**, apresentadas como nós filhos do nó **Data Objects**. A figura a seguir exemplifica esta situação.



**Data Objects no Explorer**

A partir do nó **BasicVariables** 📈 é possível acessar as variáveis deste tipo de objeto de dados. O mesmo vale para o nó **ExpressionVariables** 📈. Com o foco em um destes nós, a opção **Items** 📁 da aba **Home** da Faixa de Opções é habilitada.



### Opção Items

Clique nesta opção para abrir uma aba com uma área para definir um filtro de busca das variáveis de interesse. Por padrão, o campo **Name** já vem com o caractere curinga de asterisco, que traz todas as variáveis. Pressione a tecla ENTER ou clique em **Filter** para realizar a busca.

Name	Description	EU	Data Type	RT	REC	Compre...	RT-Value	RT-Timestamp
*	Type a name here to add...			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

### Opções de filtro dos Data Objects

Além do pré-filtro, ainda é possível usar as ferramentas de filtro e agrupamento disponibilizadas na tabela. Desta forma ainda é possível refinar ainda mais as buscas, facilitando a localização das variáveis de interesse, como exemplificado na figura a seguir.

The screenshot shows the 'Basic Variables' dialog box. At the top, there are search fields for 'Name' (containing 'all items'), 'Description' (containing '\*'), 'EU: All', 'Domain: All', and a 'Filter' button. Below this is a table titled 'Data Type' with columns: Name, Description, EU, Data Type, RT, REC, Compre..., RT-Value, RT-Timestamp, and RT-Quality. The table lists various items, including 'ElipseTag01' through 'ElipseTag10', each with its specific properties like unit (\*C), data type (Float), and values (e.g., 90,93719, 2018-12-05T15:13:22, Good). Below the main table are three collapsed sections: 'Data Type: Float (8 items)', 'Data Type: Int (1 item)', and 'Data Type: Undefined (1 item)'. A status bar at the bottom indicates '10 Item(s)'.

### Exemplo de filtro

A tabela a seguir apresenta algumas das possibilidades de aplicação de filtros de pesquisa na tabela.

#### Critérios para aplicação de filtros na tabela dos Data Objects

CRITÉRIO	UTILIZAÇÃO	Descrição
<b>Contém</b>	(texto com o conteúdo)	Apresenta apenas os itens que contém o valor especificado
<b>Diferente de</b>	<>	Apresenta apenas os itens diferentes do valor especificado
<b>Termina com</b>	* (operador precede o valor)	Apresenta apenas os itens que terminam com o valor especificado
<b>Igual a</b>	=	Apresenta apenas os itens iguais ao valor especificado
<b>Maior que</b>	>	Apresenta apenas os itens maiores que o valor especificado
<b>Maior ou igual a</b>	>=	Apresenta apenas os itens maiores ou iguais ao valor especificado
<b>Menor que</b>	<	Apresenta apenas os itens menores que o valor especificado
<b>Menor ou igual a</b>	<=	Apresenta apenas os itens menores ou iguais ao valor especificado
<b>Inicia com</b>	(operador segue o valor) *	Apresenta apenas os itens que iniciam com o valor especificado

Ainda é possível a utilização dos operadores **AND** (e), **OR** (ou) ou **NOT** (não) para a composição de filtros mais complexos.

Todos os **Data Objects** possuem um conjunto de propriedades comuns que os caracterizam como tal. Estas propriedades podem ser modificadas diretamente na tabela onde as variáveis são mostradas ou através do respectivo formulário, como mostrado na figura anterior.

Para editar diretamente na tabela, é necessário que a opção de permissão de edição direta na tabela esteja desbloqueada, estado que é representado pelo ícone . Se esta opção está com o ícone , isto indica que a tabela só permite a seleção dos itens, que é o comportamento padrão.

## NOTAS

- Recomenda-se seguir o comportamento padrão, ou seja, utilizar a tabela apenas para selecionar as variáveis que se deseja editar e utilizar o formulário para configurar as propriedades. Proceder desta forma tende a diminuir os erros de preenchimento dos campos.
- Este ambiente tabular também suporta a opção de copiar e colar, seja na mesma tabela, quando incrementa o nome das variáveis duplicadas, ou em uma planilha eletrônica. No caso de colar o conteúdo da tabela em uma planilha do Excel, é possível utilizar os recursos de edição do Excel e posteriormente as ferramentas do **EPM Add-in for Microsoft Excel** para sincronizar a planilha com o **EPM Server**.

As propriedades que são comuns a todos os **Data Objects** estão descritas na tabela a seguir.

**Propriedades comuns aos Data Objects**

PROPRIEDADE	DESCRIÇÃO
<b>Active</b>	Se esta opção está desmarcada, a variável é desativada no <b>EPM</b> , ou seja, não recebe mais dados. Entretanto, ainda permite a consulta aos dados existentes. Para mais informações sobre esta propriedade, consulte a nota a seguir
<b>Name</b>	Nome único (Tag) que identifica o objeto de dados
<b>Description</b>	Texto com uma breve descrição sobre o objeto de dados
<b>Domain</b>	Indica se o tipo de dados é de natureza contínua ( <i>continuous</i> , comumente designado por analógica) ou discreta ( <i>discrete</i> , comumente designado por digital)
<b>EU (Engineering Unit)</b>	Unidade de medida da variável
<b>EU Low Limit</b>	Límite inferior da variável em unidades de medida
<b>EU High Limit</b>	Límite superior da variável em unidades de medida
<b>Clamping</b>	Opção que indica como tratar os dados que excedem os limites informados em unidades de medida. As opções disponíveis são <b>None</b> : Não tratar os dados, <b>Discard</b> : Descartar valores que excedem os limites informados ou <b>ClampToRange</b> : Valores que excederem os limites informados são substituídos pelo valor do limite excedido
<b>Record</b>	Indica se é para armazenar os dados no banco de dados ou não
<b>Store milliseconds</b>	Indica se é para armazenar a estampa de tempo ( <i>timestamp</i> ) dos dados com precisão de milissegundos
<b>Compress</b>	Indica se é para aplicar a compressão de dados utilizando o algoritmo <b>Box Car Back Slope</b> nos dados. Para mais detalhes sobre estas configurações, consulte o tópico <b>Configurações de Armazenamento</b>

## NOTAS

- Desmarcar a propriedade **Active** remove o Tag associado da contagem de licenças da chave de produto. Este comportamento pode ser usado para adicionar um Tag sem a necessidade de adquirir mais licenças, bastando para isto desativar um Tag que não esteja em uso, por exemplo.
- A propriedade **Name** deve ser única para os **Data Objects**, ou seja, não pode haver dois **Data Objects** em um **EPM Server** com o mesmo nome, mesmo que um seja do tipo **Basic Variable** e outro do tipo **Expression Variable**.
- Os seguintes caracteres especiais são válidos para utilização nos nomes de **Data Objects**: dois pontos (:), porcentagem (%), e comercial (&), arroba (@), ponto de exclamação (!), traço (-), sinal numérico (#) e sublinhado (̄).
- Os nomes dos **Data Objects** devem conter no máximo 255 caracteres válidos, iniciar com uma letra ou sublinhado (̄) e terminar com algum caractere alfanumérico, e não são sensíveis a maiúsculas e minúsculas.
- Não é permitida a utilização de espaços em branco no nome de um **Data Object**, bem como nomes compostos apenas por caracteres especiais ou utilização de acentos.
- A natureza dos dados contínua (*continuous*) e discreta (*discrete*) da propriedade **Domain** são muitas vezes designados por analógicos e digitais, respectivamente, tendo impactos diretos sobre a forma como os dados são interpolados. No caso dos dados contínuos, a interpolação é sempre linear, enquanto no caso dos dados discretos o valor anterior é mantido constante até chegar no próximo, semelhante a degraus. Esta configuração também se reflete na forma como o algoritmo de compressão, quando utilizado, processa os dados. Para mais informações, consulte o tópico **Configurações de Armazenamento**.
- A opção de armazenar os dados com precisão de milissegundos na estampa de tempo consome um pouco mais de espaço em disco, portanto, se não é necessária esta precisão, recomenda-se desmarcá-la.
- Algumas das propriedades apresentadas na tabela **Propriedades comuns aos Data Objects**, podem não estar presentes para as **Expression Variables**.

## 6.1 Data Objects Annotations

Como descrito no início deste capítulo, uma outra característica dos **Data Objects**, além do armazenamento de dados do tipo **Séries Temporais**, é a possibilidade de se adicionar anotações, que em geral expressam alguma relação com estes mesmos dados.

O conteúdo de uma anotação sobre um **Data Object** é um texto que pode ser identificado univocamente por uma chave ternária formada pelo nome do **Data Object**, a estampa de tempo e o usuário. Desta forma é possível que, para uma mesma estampa de tempo, tenha-se mais de uma anotação para um mesmo **Data Object**, porém de usuários distintos.

Dada esta estruturação das anotações, estas podem ser inseridas e consultadas a partir de diversas ferramentas do **Sistema EPM** e é possível, por exemplo, a um analista registrar observações durante um processo de análise utilizando o ambiente **Dataset Analysis** do **EPM Studio** e posteriormente um gestor observar esta mesma anotação através de um *dashboard* do **EPM Portal** ou a partir de qualquer outra ferramenta aderente ao padrão OPC UA, mesmo não pertencente ao **Sistema EPM**.

## NOTAS

- O conceito de anotação sobre **Data Objects** no **EPM** preza pela integridade para propriedade intelectual do conteúdo. Desta forma, apenas o autor de uma anotação pode editá-la, enquanto apenas o próprio autor ou algum usuário com permissões administrativas pode removê-la.
- Para composição da chave ternária de uma anotação, a estampa de tempo utiliza uma precisão de milissegundos.

Mais detalhes sobre como adicionar, editar, remover e criar anotações são apresentados nos tópicos **EPM Chart Analysis - Anotações nas Variáveis** e **EPM Dataset Analysis - Anotações nas Variáveis**.

Informações específicas sobre o uso de anotações através de ferramentas como o **EPM Add-in for Microsoft Excel**, **epmwebapi**, **EPM Portal** e **EPM Processor**, dentre outros, devem ser consultadas na documentação das respectivas ferramentas.

## 6.2 Basic Variables

As **Basic Variables** correspondem ao tipo mais elementar de **Data Objects**, ou objetos de dados, do **EPM Server**. Podem ser entendidas como variáveis de armazenamento de dados de processo, muitas vezes também referidos simplesmente como **Tags** do **EPM Server**.

### NOTA

**Tag** é o termo comumente utilizado para designar genericamente uma variável ou um **Data Object** do **EPM Server**. No entanto, o termo Tag refere-se apenas à propriedade **Name** de um **Data Object**, ou objeto de dados, que é único para cada variável de um dado **EPM Server**.

Além das propriedades gerais de um **Data Object**, as **Basic Variables** ainda têm as propriedades específicas descritas na tabela a seguir, todas configuráveis através de um formulário.

**Propriedades específicas das Basic Variables**

PROPRIEDADE	DESCRIÇÃO
<b>Cast Type</b>	Indica se é para aplicar uma conversão de tipo de dados. A opção <b>Source Type</b> não aplica a conversão, mantendo o tipo de dados conforme definido na origem dos dados
<b>Data Address</b>	Corresponde à composição do nome do objeto Interface de Comunicação com o endereço do ponto de leitura da fonte de dados com a qual aquele objeto se comunica. Consulte o tópico <b>Interfaces de Comunicação</b> para mais detalhes
<b>Realtime</b>	Opção que indica se é para habilitar ou não a via de aquisição de dados em tempo real
<b>Scaling</b>	Indica se é para aplicar ou não a mudança de escala dos dados
<b>Dead Band Filter</b>	Indica se é para aplicar ou não um filtro de banda morta nos dados

Todas as propriedades das **Basic Variables** podem ser configuradas através de um formulário, que apresenta as propriedades correspondentes à variável selecionada. Este formulário também suporta seleção múltipla para a maioria dos campos. Desta forma, se mais de uma variável é selecionada, os campos com mesmo valor são mostrados e os com valores distintos não apresentam nenhum valor. No caso de ser alterado um campo com mais de uma variável selecionada ao mesmo tempo, a operação de salvamento resulta na alteração do valor deste campo para todas as variáveis selecionadas.

A seguir são apresentados os formulários para configuração destas propriedades, que são agrupadas em abas para facilitar a visualização.

### 6.2.1 Configurações Gerais

As configurações gerais são apresentadas na aba **General**. Nesta aba são configuradas as principais propriedades que caracterizam uma **Basic Variable**.

The screenshot shows the 'General' tab of a configuration dialog for a basic variable. The tab is selected, indicated by a blue border. Below it are other tabs: 'IO Data', 'Processing', and 'Storage'. The 'Properties' section contains fields for 'Name' (empty), 'Domain' (set to 'Continuous'), 'Cast Type' (set to 'Source Type'), and a checked checkbox for 'Enable Realtime'. The 'Engineering Unit' section includes a dropdown for 'Unit' (set to '[None]'), a 'Add...' button, and numerical fields for 'Low Limit' (0) and 'High Limit' (1000). A 'Clamping' dropdown is also present. At the bottom of the dialog, the label 'Aba General' identifies the tab.

O nome das variáveis, a opção **Name**, em um **EPM Server** deve ser único, portanto, no momento de salvar as alterações de uma **Basic Variable**, é realizada uma verificação de nomes válidos, em que possivelmente o nome informado não seja aceito.

A opção **Domain** corresponde ao domínio ao qual pertence a variável, que pode ser contínua ou discreta. Estes termos também costumam ser referidos em outros sistemas como analógica e digital, respectivamente, e são fundamentais para a forma com a qual os dados são apresentados em gráficos de tendência, bem como na maneira que são processados quando é aplicado o algoritmo de compressão ou mesmo em algumas consultas históricas com processamentos, ou seja, agregações definidas no padrão OPC UA.

As **Basic Variables** no **EPM Server** podem ser definidas com os tipos de dados **Bit**, **Int**, **UInt**, **Float**, **Double**, **String** ou **DateTime**. No entanto, a opção padrão é armazenar os dados segundo o tipo de dados definido na fonte de dados, na lista **Source Type** da opção **Cast Type**.

## NOTAS

- Recomenda-se sempre avaliar se a precisão requerida para valores numéricos pode ser do tipo **float** ou realmente é necessário que seja **double**, conforme a origem. A possibilidade de utilizar a opção **Cast Type** para converter os dados de **double** para **float** implica na redução pela metade dos recursos necessários para o armazenamento no **EPM Server**.
- Deve-se ter especial atenção para o caso de variáveis que são do tipo **String** na fonte de origem mas que representam números, inteiros ou de ponto flutuante. Nestes casos, recomenda-se utilizar a opção **Cast Type** para o tipo de dados mais apropriado.

A opção **Description** serve fundamentalmente para adicionar uma breve descrição sobre uma variável, e é comumente utilizada em filtros de pesquisa para localização mais rápida das variáveis de interesse, além, é claro, de descrever o significado e conteúdo da própria variável.

A opção **Enable Realtime** define se a via de coleta de dados em tempo real está ou não operante. Esta via deve estar habilitada para poder utilizar a variável nos cálculos ou no monitoramento de eventos de uma **Expression Variable**. Para mais detalhes, consulte o tópico **Expression Variables - Memory**. Esta opção também deve estar habilitada para o caso de necessidade de acompanhamento das tendências em tempo real no **EPM Chart Analysis**. Consulte o capítulo **EPM Chart Analysis** para mais detalhes.

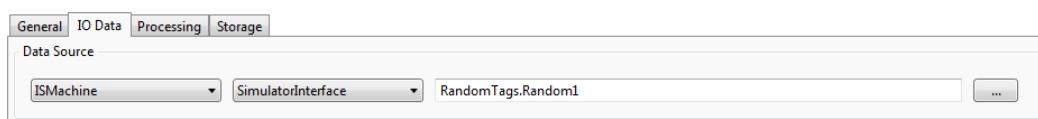
## NOTAS

- Quando a variável está com a opção **Enable Realtime** desabilitada, esta é apresentada na cor cinza na tabela das **Basic Variables**, porém isto não interfere na capacidade de armazenamento, que é definida pela propriedade **Record**, descrita no tópico **Configurações de Armazenamento**.
- Para que seja possível utilizar as funções de escrita de valores escalares, como no caso da utilização de APIs Python do **EPM**, por exemplo, é necessário que, além de não ter configurado nenhum endereço de uma fonte de dados, a opção **Enable Realtime** também esteja habilitada.

No grupo **Engineering Unit**, ou unidades de medida, são definidas as opções **Unit**, que é a unidade de medida vinculada à variável, as opções **Low Limit** e **High Limit** que definem, respectivamente, os limites inferiores e superiores de validade dos valores da variável na unidade informada e, por fim, a opção **Clamping**, que define se é para aplicar ou não as restrições definidas nas opções anteriores nos valores da variável.

## 6.2.2 Configurações de Fonte de Dados

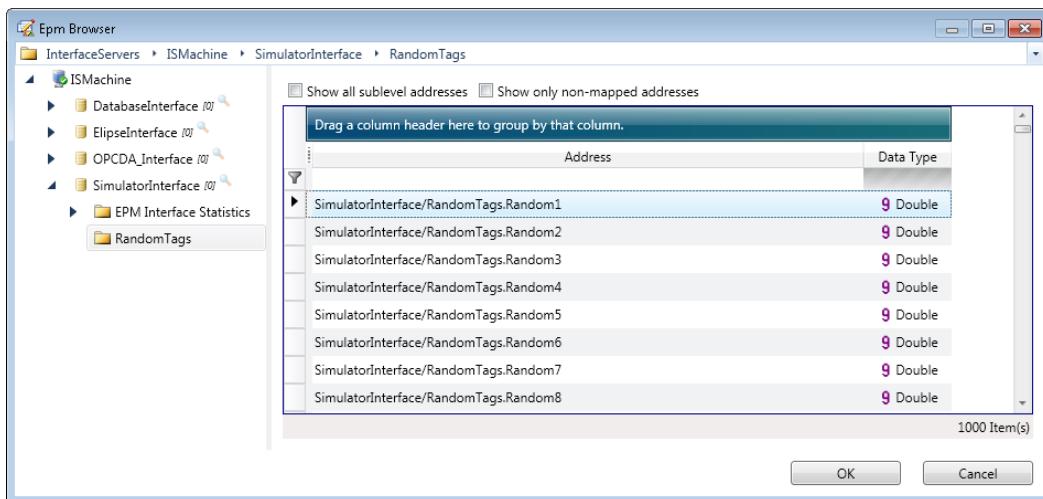
A configuração do endereço de I/O, ou entrada e saída de dados, relacionado à variável é realizada na aba **IO Data**. Os endereços são mapeados a partir dos objetos de Interfaces de Comunicação que, por sua vez, são gerenciados pelos respectivos **Interface Servers**.



Aba IO Data

Para definir o endereço de I/O de uma variável, deve-se selecionar primeiro o **Interface Server** responsável pela Interface de Comunicação, definida na sequência, e por fim informar o endereço correspondente ao ponto desejado na fonte de dados.

Alternativamente, clique em **Filtrar** para abrir uma janela onde é possível selecionar um endereço na fonte de dados dentre todas as opções disponíveis, conforme ilustrado na figura a seguir.



**Filtro nas fontes de dados**

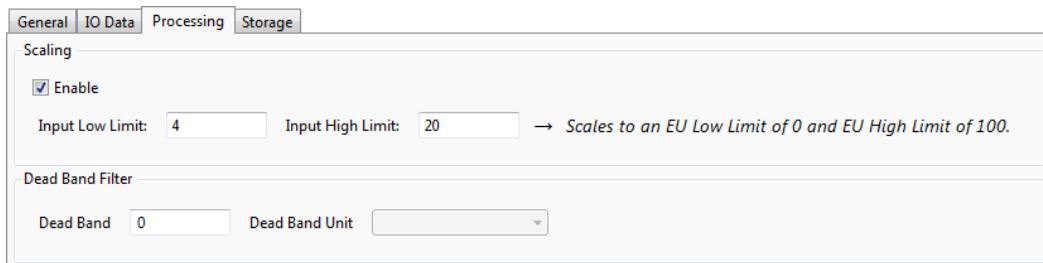
Este procedimento pode ser realizado toda vez que se deseja definir manualmente o endereço de I/O para uma variável. Além desta forma de mapeamento, também é possível utilizar o recurso de copiar e colar a partir de uma planilha do Excel que já tenha estes campos previamente definidos, através do próprio **EPM Add-in for Microsoft Excel**, ou através da operação de importação, apresentada com mais detalhes no tópico **Importação de Tags**.

## NOTAS

- Para escrever em uma **Basic Variable** utilizando uma API do **EPM** em linguagem Python, é necessário que o campo de endereço esteja vazio, caso contrário é retornada uma exceção informando que não é permitida a escrita em uma variável que já recebe dados de uma outra origem.
- Para aplicações práticas e com um número maior de variáveis, os endereços das fontes de dados, bem como todas as demais configurações das variáveis, costumam ser editadas em uma planilha do Excel e posteriormente sincronizadas com um **EPM Server** através do **EPM Add-in for Microsoft Excel**.

## 6.2.3 Pré-Processamento

O sistema de coleta de dados disponibiliza duas formas de pré-processamento, alteração de escala (linear) e aplicação de um filtro de banda morta. Estas configurações podem ser definidas na aba **Processing**. Estes pré-processamentos são efetuados imediatamente sobre os dados coletados, ou seja, estas operações ocorrem antes dos dados seguirem para o processamento do algoritmo de compressão.



**Aba Processing**

No caso de estar habilitada a conversão de escala dos dados, os valores vindos dos instrumentos de medição podem ser convertidos em valores de engenharia através desta opção.

Por exemplo, supondo que o sinal que chega de um medidor tem valores dentro da faixa entre 4 (quatro) e 20 mA, mas deseja-se representar a temperatura na faixa entre 0 (zero) e 100 °C. Neste caso, pode-se utilizar esta opção para mudar a escala de entrada para a de temperatura deixando selecionada a opção **Enable** e preenchendo as opções **Input Low Limit** com o valor "4" e **Input High Limit** com o valor "20", já tendo preenchido os limites em escala de engenharia na aba **General** para os valores "0" e "100", respectivamente.

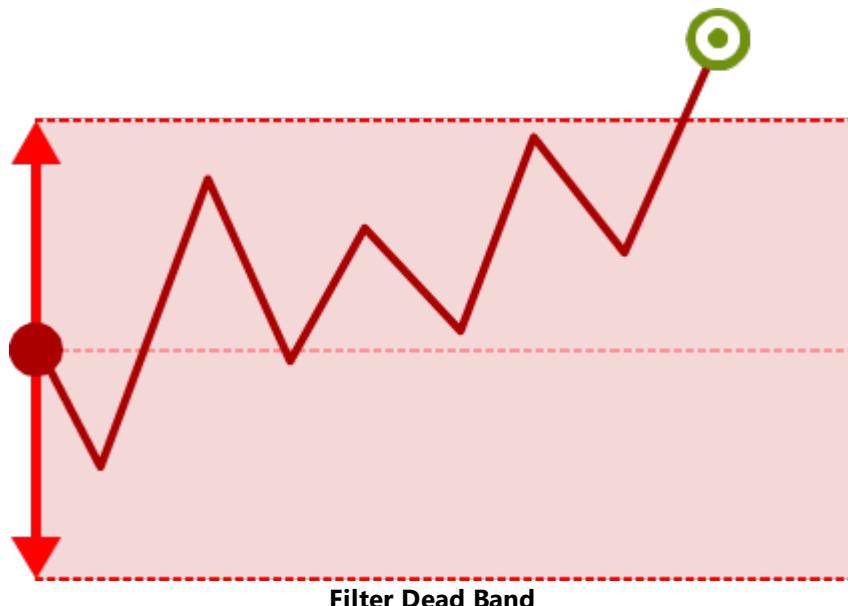
Low Entry Limit = 4 mA	>>	Range Low = 0 °C
High Entry Limit = 20 mA	>>	Range High = 100 °C

Quando habilitado, o filtro de banda morta descarta os dados que estiverem dentro de uma faixa definida pelo valor de banda morta. Esta implementação visa eliminar ruídos de medida, deixando passar apenas os dados que tiverem uma variação significativa no valor. Os parâmetros de configuração desta aba estão descritos na tabela a seguir.

### Parâmetros do filtro de banda morta

PROPRIEDADE	DESCRIÇÃO
<b>Filter Dead Band</b>	Este campo deve conter um valor a ser utilizado no filtro de banda morta. Se o valor é igual a 0 (zero), os dados não são filtrados
<b>Filter Dead Band Unit</b>	Define a forma com que o valor de banda morta é utilizado nos cálculos de banda morta. As opções disponíveis são <b>Absolute</b> : Definido em valores absolutos, <b>Percent of EU Range</b> : Definido em termos de um percentual em relação aos limites dos valores de engenharia ou <b>Percent of Value</b> : Definido em relação ao percentual do valor medido da variável

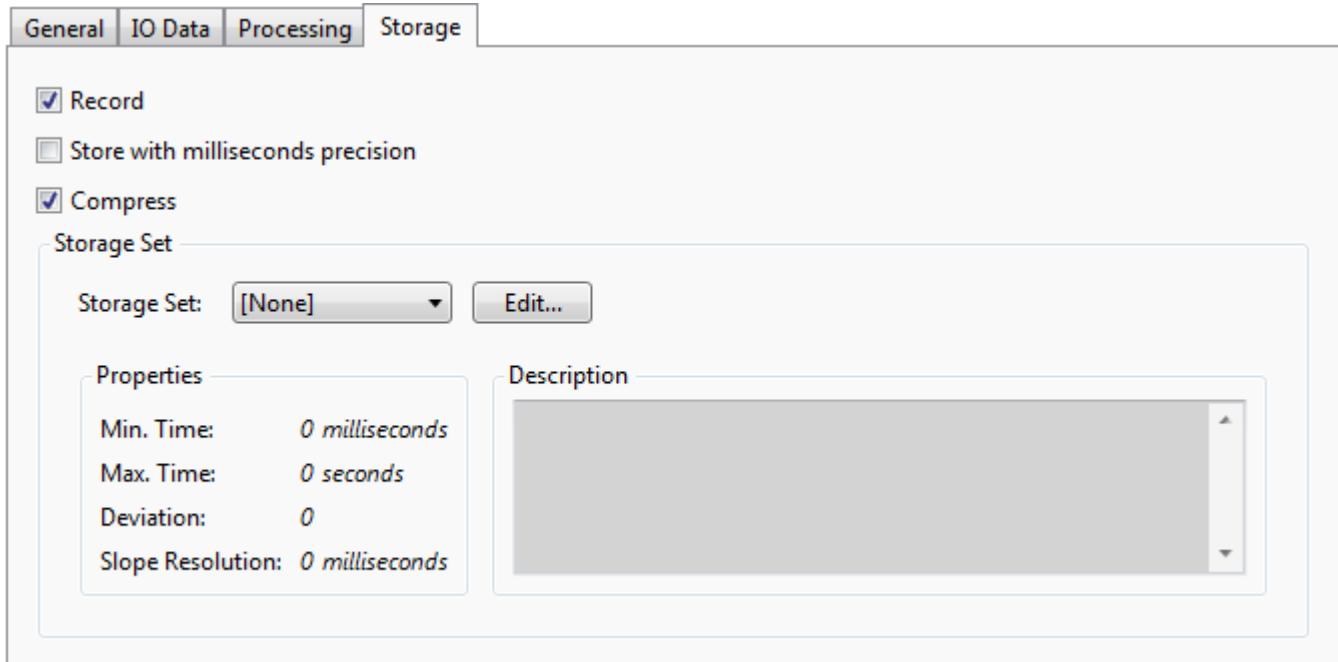
O valor definido em **Filter Dead Band** corresponde à quantidade a ser avaliada em relação ao valor corrente, ou seja, tendo o valor corrente como centro, usa o valor de **Filter Dead Band** acima e abaixo do valor corrente para definir a faixa do filtro.



Na figura anterior, todos os valores que estiverem dentro da faixa definida são descartados, apenas o primeiro valor que ultrapassar esta faixa segue o processamento, o ponto em verde, além de servir como referência para avaliação dos pontos subsequentes.

#### 6.2.4 Configurações de Armazenamento

Todas as variáveis podem ser configuradas para armazenar, ou não, os valores adquiridos pelas Interfaces de Comunicação. As configurações relacionadas ao armazenamento podem ser definidas na aba **Storage**.



### Aba Storage

A opção **Record** controla se os dados devem ou não ser armazenados. Este valor é visível em uma das colunas da tabela de **Basic Variables** e tem suporte à seleção múltipla. No caso de seleção múltipla, a caixa de seleção apresenta os estados não selecionado, selecionado e indefinido. O estado indefinido é mostrado apenas quando as variáveis selecionadas não estão configuradas com a mesma opção.

A opção **Store with milliseconds precision** define se os dados devem ser armazenados ou não com precisão de milissegundos. Esta opção, de maneira similar à anterior, também tem suporte à seleção múltipla.

### NOTAS

- Recomenda-se especial atenção ao fato de que, para que os dados de uma variável sejam efetivamente armazenados, tanto a opção **Record** desta variável quanto a opção **Enable Storage** da Interface de Comunicação utilizada por esta variável devem estar selecionadas. Consulte a tabela **Configurações adicionais da Interface de Comunicação** para mais informações.
- A opção para armazenar a estampa de tempo com precisão de milissegundos vem sempre selecionada por padrão. Caso não seja necessária esta precisão, recomenda-se desmarcá-la, o que implica em um melhor aproveitamento dos recursos de armazenamento.

Quando selecionada a opção **Compress**, aplica-se o algoritmo de compressão conforme os parâmetros apresentados nos grupos **Properties** e **Description**, que são visíveis apenas quando esta opção está habilitada.

As propriedades do algoritmo de compressão não são definidas diretamente em uma variável, são configuradas em um objeto do tipo **Storageset**, e este, por sua vez, é que pode ser referenciado por uma variável. Assim, se houver diversas variáveis que armazenam dados de temperaturas, por exemplo, é possível ter apenas um **Storageset** compartilhado por todas as variáveis, de maneira que as alterações neste **Storageset** repercutem sobre todas as variáveis que o referenciam.

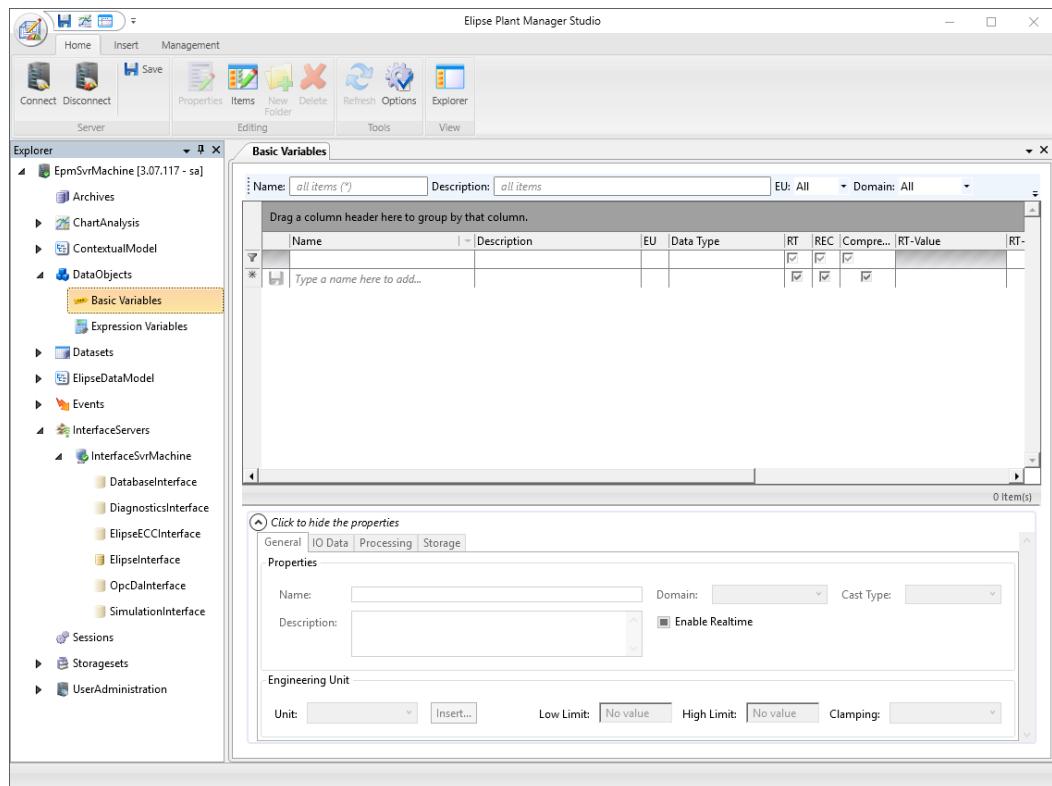
Para mais detalhes sobre as configurações do algoritmo de compressão e criação de **Storagesets**, consulte o capítulo **Compressão dos Dados**.

## 6.2.5 Importação de Tags

A importação de Tags de uma fonte de dados é uma funcionalidade que facilita a criação de **Basic Variables** no **EPM Server**. Esta operação consiste basicamente em selecionar os endereços correspondentes das fontes de dados que se deseja armazenar e que são expostos ao **EPM Server** através das Interfaces de Comunicação.

Ao final são criadas tantas **Basic Variables** quantos sejam os endereços selecionados, já com um nome sugerido, que é o próprio nome do ponto na fonte de dados, e com a propriedade **Data Address** também preenchida.

1. Para iniciar a importação de Tags de uma fonte de dados, clique em **Import**  na Faixa de Opções das **Basic Variables**.

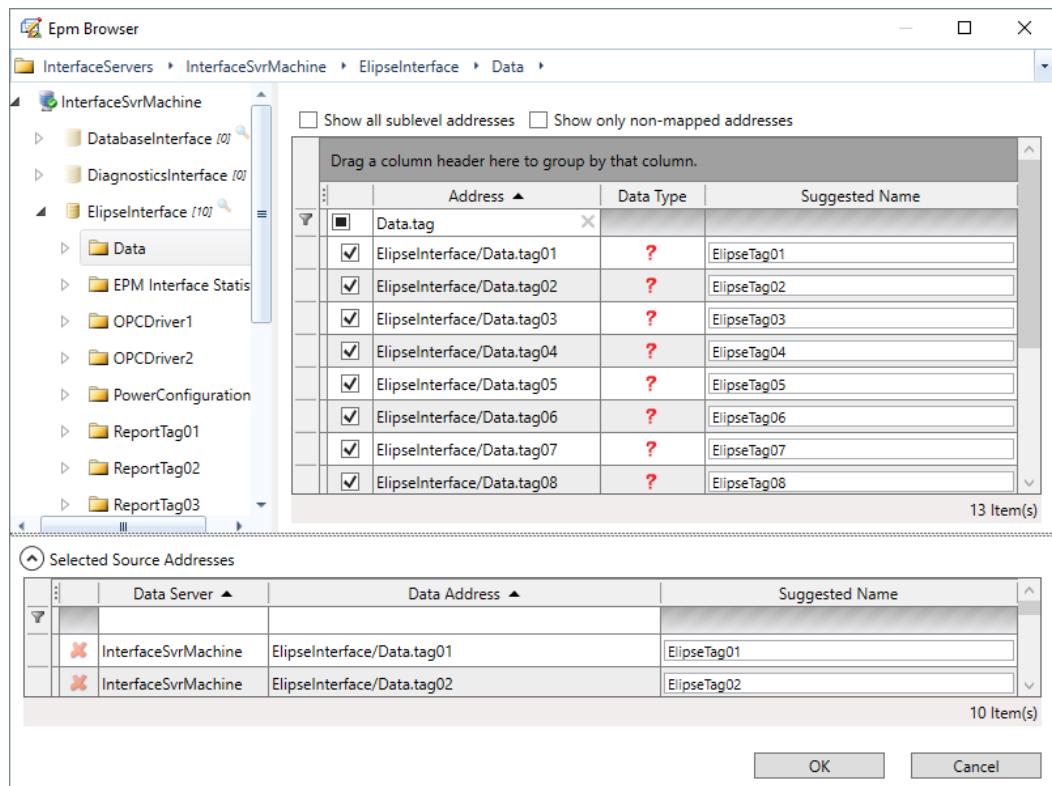


**Opção de importação de Tags**

## NOTA

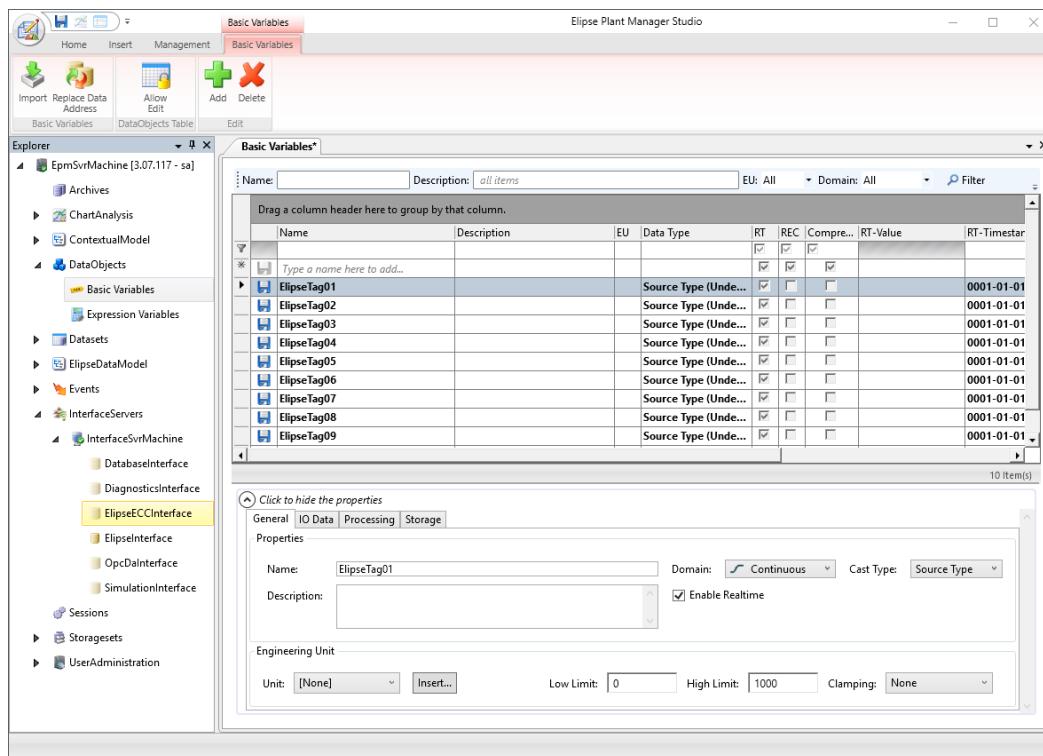
A Faixa de Opções das **Basic Variables** é contextual, portanto, para que esteja visível, é necessário mover o foco para a aba de edição de **Basic Variables**.

- Clique em **Import** para abrir a janela de seleção dos endereços de uma fonte de dados. Nesta janela são apresentados todos os objetos de comunicação com fontes de dados disponíveis. Selezionando um destes objetos, são apresentados os respectivos endereços das fontes de dados. Selecione os itens que deseja importar.



**Janela de seleção de itens para importação**

3. Os itens selecionados são imediatamente apresentados no espaço designado a estes itens, em **Selected Source Addresses**. Para remover um item da seleção de importação, clique em para removê-lo desta área, bem como para desmarcá-lo na área de seleção.
4. Ao final, clique em **OK** para que todos os itens selecionados sejam apresentados na tabela de **Basic Variables**.



### Tags importados

5. Os itens selecionados são apresentados em negrito e com o estado **Uncommitted** ao lado de cada **Basic Variable** na tabela. Neste estado os itens ainda não foram criados no **EPM Server**. Para concluir a operação de importação, clique em **Save** ou pressione a combinação de teclas CTRL + S. Esta operação efetivamente cria no **EPM Server** as **Basic Variables**, já com os endereços associados à fonte de dados.

### NOTA

Havendo colisão de nomes, as variáveis não são criadas no **EPM Server** até que se proceda com as correções apropriadas, de maneira a garantir um nome único e válido.

6. Assim que são editadas e salvas, as novas **Basic Variables** são apresentadas na tabela na cor azul, já mostrando os valores de tempo real lidos diretamente das respectivas fontes de dados.

### Basic Variables no estado Committed

Note também que o ícone ao lado da variável foi atualizado para o estado **Committed** , ou seja, a respectiva **Basic Variable** já foi criada no **EPM Server** e está pronta para receber e armazenar dados de processo, bem como consultar o histórico ou ser utilizada em cálculos.

As variáveis que já tinham sido criadas anteriormente e que não sofreram nenhuma alteração aparecem no estado **Not modified** .

#### NOTAS

- Caso não exista ainda um valor válido disponível na fonte de dados para uma dada variável, esta é apresentada na cor vermelha até que chegue algum valor, quando então passa para a cor azul, ou então que seja desabilitada a opção de tempo real, quando então é mostrada na cor cinza.
- No caso de ser selecionado um grande número de endereços para importação, para um computador com pouca capacidade de processamento, pode ser que esta operação demore alguns segundos. Durante a importação é apresentada uma barra de status para acompanhar o processamento, que pode ser cancelado a qualquer momento clicando em **Cancel**.
- Toda a alteração efetuada nas abas de propriedades, seja para qual item for, só é efetivamente utilizada pelo **Sistema EPM** quando salva. A operação de salvamento do conteúdo editado consiste em enviar ao **EPM Server** as novas informações, que verifica a consistência antes de torná-las disponíveis a todo o sistema.
- Na operação de importação, os nomes sugeridos já substituem automaticamente pelo caractere de sublinhado (\_) os caracteres inválidos correspondentes aos endereços da fonte de dados.
- O **EPM Studio** oferece diversas funcionalidades que facilitam a criação ou edição de uma ou mais **Basic Variables**, mas para os usuários que estão habituados à utilização de planilhas eletrônicas, é possível utilizar recursos equivalentes disponíveis no **EPM Add-in for Microsoft Excel**. Para mais informações, consulte o **Manual do Usuário do EPM Add-in for Microsoft Excel**.

## 6.3 Expression Variables - Memory

As **Expression Variables - Memory** correspondem a um tipo especial de **Data Object**, ou objeto de dados, do **EPM Server**, em que os valores são provenientes da avaliação de expressões gerenciadas pelo módulo de cálculo integrado ao **EPM Server**. Este módulo de avaliação de expressões executa como um serviço do Windows chamado **EPM Scripts Runner Host**, operando de maneira sincronizada com o **EPM Server**. A instalação e registro deste serviço são efetuados durante a instalação do **EPM Server**.

A designação **Memory** deste tipo de **Expression Variable** indica que opera apenas sobre dados em tempo real, em memória RAM. Apesar disto, oferece alguns subsídios para lidar com valores passados, muito úteis para implementações de filtros e cálculos de inferências.

Além das propriedades gerais de um **Data Object**, as **Expression Variables** ainda têm propriedades específicas, apresentadas na tabela a seguir.

#### Propriedades específicas das Expression Variables

PROPRIEDADE	DESCRIÇÃO
<b>Code</b>	Código com a expressão a ser avaliada
<b>Input Variables</b>	Tabela com todas as variáveis de entrada da expressão. É possível definir um apelido ( <i>alias</i> ) para as variáveis, simplificando a escrita no código, além de possibilitar a reutilização do mesmo código em outras <b>Expression Variables</b> , mudando apenas a variável de entrada
<b>Execution Trigger</b>	Define se o evento que dispara a avaliação da expressão está relacionado à mudança de valor de alguma das variáveis de entrada ( <i>Value Change</i> ) ou se vem de um objeto de eventos do <b>EPM</b> ( <i>Event</i> )
<b>Use Initial Values</b>	Indica se é para utilizar valores iniciais nas variáveis na primeira vez que a expressão é avaliada. Uma situação típica em que a inicialização é necessária é o caso em que se utiliza a própria variável como argumento de entrada
<b>Test</b>	Utilizado para validar a expressão, que precisa ser executada sem erros para que esteja disponível para execução automática

#### NOTAS

- Durante a instalação do **EPM Server** é criado um usuário do Windows com permissões restritas sobre o sistema. Este usuário é o responsável pela execução do serviço **EPM Scripts Runner Host**. Com isto são minimizados eventuais problemas decorrentes de expressões maliciosas que possam comprometer o bom funcionamento do sistema.
- A declaração das variáveis de entrada utilizadas em uma **Expression Variable** possibilita ao usuário a criação de diversas **Expression Variables** semelhantes, a partir da opção de copiar e colar, e é necessário apenas atualizar as variáveis de entrada associadas aos *alias* utilizados na expressão. Além disto, garante uma melhor organização do sistema, permitindo identificar quais **Data Objects** do **EPM** estão em uso em cálculos de indicadores, por exemplo.
- As expressões são escritas na linguagem Python, portanto a sintaxe deve seguir as especificações de expressões desta linguagem. Para mais detalhes sobre a sintaxe de expressões em Python, consulte o site da *Python Software Foundation*.
- O interpretador Python instalado com o **EPM Server** corresponde ao Python 2.7.6. Qualquer módulo Python instalado permanece entre operações de *upgrades* de **EPM Servers**, desde que sejam desinstalados com a opção de manter todos os arquivos e configurações.

Após criar uma **Expression Variable**, definir as variáveis de entrada e o código, a **Expression Variable** está pronta para ser avaliada toda vez que alguma das variáveis de entrada monitorada mudar o valor ou na ocorrência de algum outro evento associado à execução. Para mais informações, consulte o tópico **Eventos**.

Os tópicos a seguir detalham as etapas de criação, configuração e execução de **Expression Variables**, apresentando também alguns exemplos práticos de utilização.

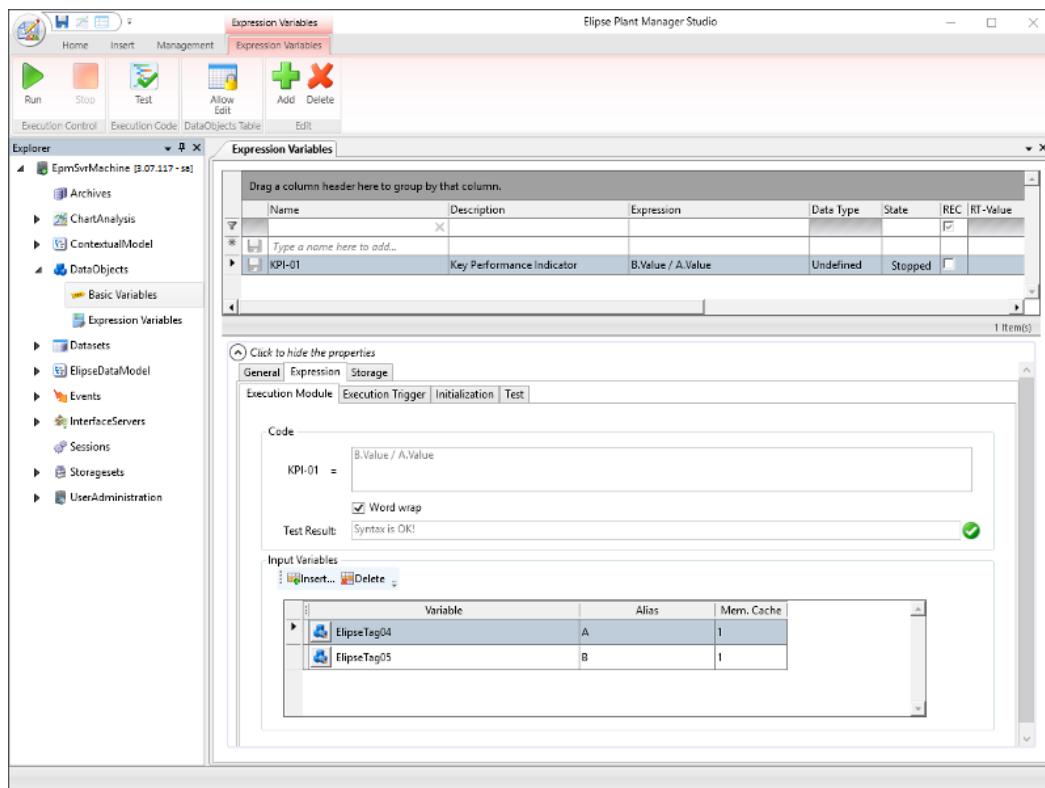
### 6.3.1 Criação de Expression Variables - Memory

Para criar uma **Expression Variable**, siga estes procedimentos:

1. Adicione uma **Expression Variable** no **EPM Server**.
2. Defina as variáveis de entrada que são utilizadas no cálculo ou na geração de eventos por mudança de valor.
3. Escreva e valide a expressão (análise léxica, sintática e semântica).
4. Definir o tipo de evento que promove a avaliação da expressão.
5. Definir os valores iniciais das variáveis, quando necessário.
6. Inicie a execução da expressão (*Running*).

Para adicionar uma nova **Expression Variable** no **EPM Server**, clique em **Add**  na Faixa de Opções **Expression Variables**. Uma outra alternativa é criar **Expression Variables** através das opções de copiar e colar ou inserindo uma nova **Expression Variable** diretamente na coluna **Name**, caso a tabela esteja habilitada para edição.

A figura a seguir mostra uma **Expression Variable** utilizada para calcular um indicador de desempenho (KPI) que consiste na razão de outras duas variáveis.



#### Exemplo de Expression Variable

Neste caso, foi criada uma **Expression Variable** chamada **KPI-01**, que tem duas variáveis de entrada, **ElipseTag04** e **ElipseTag05**, com os respectivos apelidos (*aliases*) **A** e **B** para serem utilizados na expressão. A expressão é definida como sendo a razão entre os valores das variáveis **B** e **A**.

Note que a expressão já foi testada léxica, sintática e semanticamente pela indicação do ícone . Note também que a opção **Run** na Faixa de Opções **Expression Variables** também está habilitada, indicando que está apta a ser executada conforme os critérios definidos no grupo **Execution Event** da aba **Expression**.

#### NOTAS

- Ao selecionar a opção **Word wrap**, a quebra de linha da expressão é automática, possibilitando a visualização de expressões longas em mais de uma linha.
- As variáveis utilizadas na expressão são objetos com as propriedades **Value**, **Timestamp** e **Quality**. Portanto deve-se sempre informar qual a propriedade desejada no cálculo, além de lembrar que a linguagem Python é sensível à maiúsculas e minúsculas. Utilizar a expressão "A.Value" está correto, mas utilizar a expressão "A.value" ocasiona um erro.

### 6.3.2 Controle de Execução

O controle de execução de cada **Expression Variable** é realizado usando os comandos **Run**  e **Stop**  da Faixa de Opções **Expression Variables**, que também servem como indicadores do estado atual da **Expression Variable** selecionada.

Ao selecionar uma **Expression Variable**, o estado atual pode ser visualizado na coluna **State**. Caso seja igual a **Stopped**, isto significa que a **Expression Variable** está parada, ou seja, não está em execução segundo os eventos configurados. Para passar ao estado **Running**, clique em **Run** na Faixa de Opções **Expression Variables**, que só está habilitado se a **Expression Variable** selecionada já foi validada, usando a opção **Test**, e salva no **EPM Server**. Estes comandos também têm suporte à seleção múltipla, permitindo parar ou executar um conjunto de **Expression Variables**.

## NOTAS

- O serviço **EPM Scripts Runner Host** gerencia diversos processos Python que são responsáveis pela avaliação das **Expression Variables**. O número de processos gerenciados é dependente do número de núcleos disponíveis na máquina, e as avaliações são distribuídas entre estes processos de maneira a aumentar o desempenho dos cálculos.
- Recomenda-se avaliar com critério o compromisso entre capacidade de processamento da máquina e a necessidade de expressões mais complexas com cálculos demorados, uma vez que os recursos da máquina também são compartilhados pelo **EPM Server**.
- Para cálculos que precisam efetuar consultas históricas aos dados de processo, agregadas ou não, ou outras ações mais complexas que demandam muitos recursos da máquina, recomenda-se utilizar o módulo **EPM Processor**. Para mais detalhes sobre este módulo, consulte o site da *Elipse Software*.

### 6.3.3 Definição de um Evento de Execução

A avaliação da expressão de uma **Expression Variable** é realizada toda vez que um evento associado é gerado e esta expressão encontrar-se no estado **Running**. Os tipos de eventos que podem ser utilizados são os seguintes:

- **Value Change**: Mudança de valor de uma ou mais variáveis indicadas na tabela de entrada
- **Event**: Objetos do **EPM** do tipo **Evento** que enviam notificações de acordo com alguma lógica pré-definida pelo usuário, como eventos cíclicos, datas específicas e ultrapassagem de determinados valores, entre outros

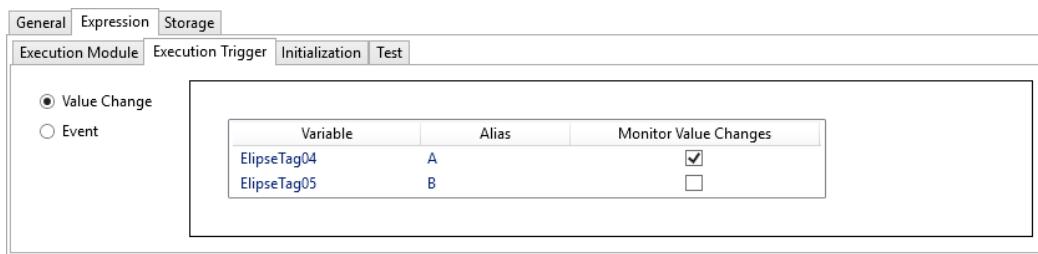
A seleção do tipo de evento é definida no grupo **Execution Trigger** da aba **Expression**.

## NOTAS

- Se alguma das variáveis da tabela de entrada estiver com a qualidade ruim ou indefinida, o cálculo não é executado e o resultado também tem qualidade ruim, até que seja gerado um evento em que a qualidade de todas as variáveis da tabela de entrada estejam com qualidade boa.
- Para cálculos que utilizam a própria **Expression Variable** como entrada, é preciso informar os parâmetros de inicialização no grupo **Initialization** da aba **Expression**. Esta inicialização é sempre executada assim que a **Expression Variable** entra no estado **Running**, de maneira a garantir que o valor tenha qualidade boa e o primeiro evento de cálculo possa ser executado.

#### 6.3.3.1 Evento de Execução Baseado em Mudança de Valor

No caso de monitorar a mudança de valor, o usuário pode definir qual variável da tabela de variáveis de entrada deve ser monitorada, selecionando uma ou mais variáveis para monitorar a mudança dos valores. A figura a seguir mostra o caso do exemplo anterior, onde foi selecionado o monitoramento da variável de entrada associada ao *alias A*.



Evento baseado em mudança de valor

## NOTA

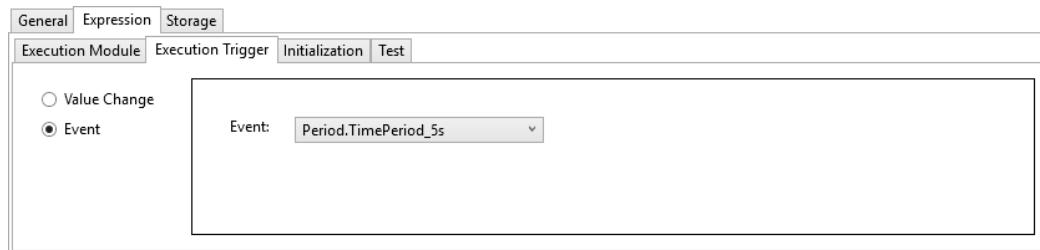
A utilização de outras **Expression Variables** na tabela de variáveis de entrada é permitida, mas para que possam ser monitoradas, as expressões não podem promover a recursividade nos cálculos. Uma notificação é mostrada caso se tente utilizar uma **Expression Variable** que implique em cálculos recursivos, impedindo a utilização.

#### 6.3.3.2 Evento de Execução Baseado em um Objeto de Eventos do EPM

Uma das inúmeras funcionalidades disponíveis no **EPM Server** é a criação de objetos do tipo **Event**, que basicamente enviam uma notificação toda vez que uma determinada condição pré-definida é atingida. Desta forma, qualquer aplicação aderente ao padrão OPC UA pode utilizar este recurso para sincronizar ações, como no caso das

**Expression Variables** que utilizam este recurso para disparar a execução de uma expressão. Para mais informações sobre os tipos de eventos disponíveis, consulte o tópico **EPM Events**.

A associação de um objeto de eventos do **EPM** à execução de uma **Expression Variable** é realizada selecionando a opção **Event**, que apresenta uma lista de todos os objetos de Eventos disponíveis no **EPM**. A figura a seguir ilustra a seleção de um objeto **Evento do EPM** chamado **Period.TimePeriod\_5s**, configurado para disparar um evento a cada cinco segundos sempre que estiver habilitada a opção de evento no estado ativo.



**Evento baseado em objeto de eventos do EPM**

Neste exemplo, se a **Expression Variable** está no estado **Running**, a expressão é avaliada a cada cinco segundos e o resultado pode ser armazenado para futuras consultas ou mesmo utilizado por outras **Expression Variables**.

#### NOTA

Todo objeto de Evento do **EPM** tem a opção de definir o estado em que se encontra, seja ativo ou inativo. No caso de estar definido como inativo, mesmo que uma **Expression Variable** associada esteja no estado **Running**, a expressão não é executada até o objeto de Evento passe para o estado **Active** e a condição de disparo de evento seja atingida. Para mais detalhes sobre os tipos de eventos disponíveis, consulte o tópico **EPM Events**.

### 6.3.4 Utilizando um Buffer de Memória

As **Expression Variables** do tipo **Memory** são designadas assim por apenas terem acesso aos dados que chegam pela via de tempo real do **EPM**. No entanto, é possível a utilização de um recurso de criação de uma lista circular que armazena em memória alguns destes valores que chegam em tempo real. Esta opção está disponível na coluna **Mem. Cache** da tabela das variáveis de entrada, conforme a figura a seguir.

The screenshot shows the 'Execution Trigger' tab of the Expression Variables configuration. In the 'Code' section, the expression is defined as: `len(filter(lambda x: x < 20 or x > 80, [int(item.Value) for item in Tag02Buffer]))`. The 'Test Result' shows 'Syntax is OK!' with a green checkmark. Below the code, the 'Input Variables' section shows a table with one row:

Variable	Alias	Mem. Cache
ElipseTag02	Tag02Buffer	10

**Coluna Mem. Cache**

Qualquer variável de entrada pode ter uma lista circular. Para tanto, defina um número maior que a unidade no campo **Mem. Cache** correspondente, indicando a capacidade de armazenamento da lista. No caso da **Expression Variable OutOfRange\_Tag02**, foi definida uma lista circular com 10 valores que são utilizados para contar o número de dados que estão abaixo de 20 ou acima de 80.

Note que, apesar de ser possível operar vetores e matrizes em uma expressão, o resultado deve ser sempre um valor escalar.

## NOTAS

- Na expressão do exemplo anterior, utilizou-se o recurso da função lambda do Python, que possibilita a criação e utilização de uma função temporária na mesma linha da expressão. Para mais detalhes sobre a utilização de funções lambda, consulte o site da *Python Software Foundation*.
- Enquanto houver alguma variável na lista circular com qualidade ruim, o resultado da avaliação da expressão sempre retorna o último valor calculado com a qualidade incerta associada.

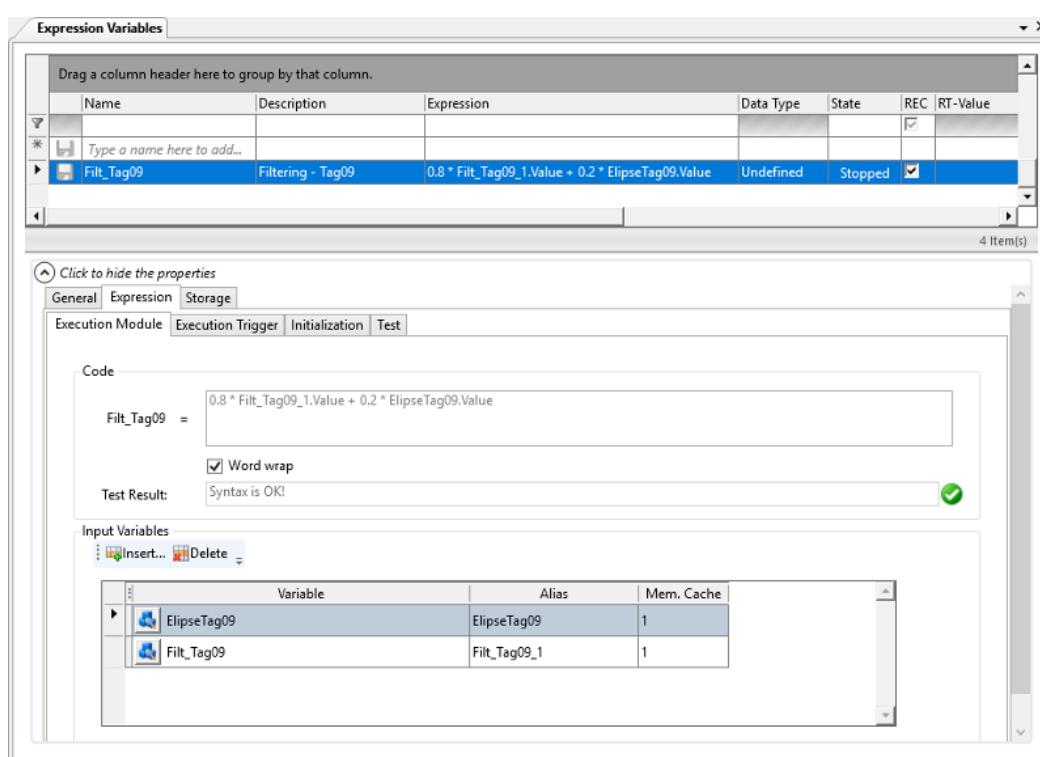
Outra situação em que pode ser utilizado este recurso é no cálculo da média móvel, armazenando o resultado para posterior utilização em análises. Neste caso, mantendo o campo **Mem. Cache** em 10 pontos, a expressão tem a forma a seguir.

```
round(sum(item.Value for item in Tag02Buffer)/10.0, 2)
```

Nesta expressão é realizado o somatório (função **sum**) de todos os 10 valores da lista armazenada em **Tag02Buffer** e o resultado da soma é dividido pelo número de elementos da lista para calcular a média aritmética, neste caso 10 elementos. Ao final, o número é arredondado para duas casas decimais.

Como mencionado anteriormente, a própria **Expression Variable** pode servir como argumento de entrada nos cálculos. Nesta situação, o campo **Memory Cache** igual à unidade significa que o valor no cálculo corresponde exatamente ao valor calculado no ciclo imediatamente anterior, por isto a necessidade de utilizar-se o recurso de inicialização das variáveis de entrada.

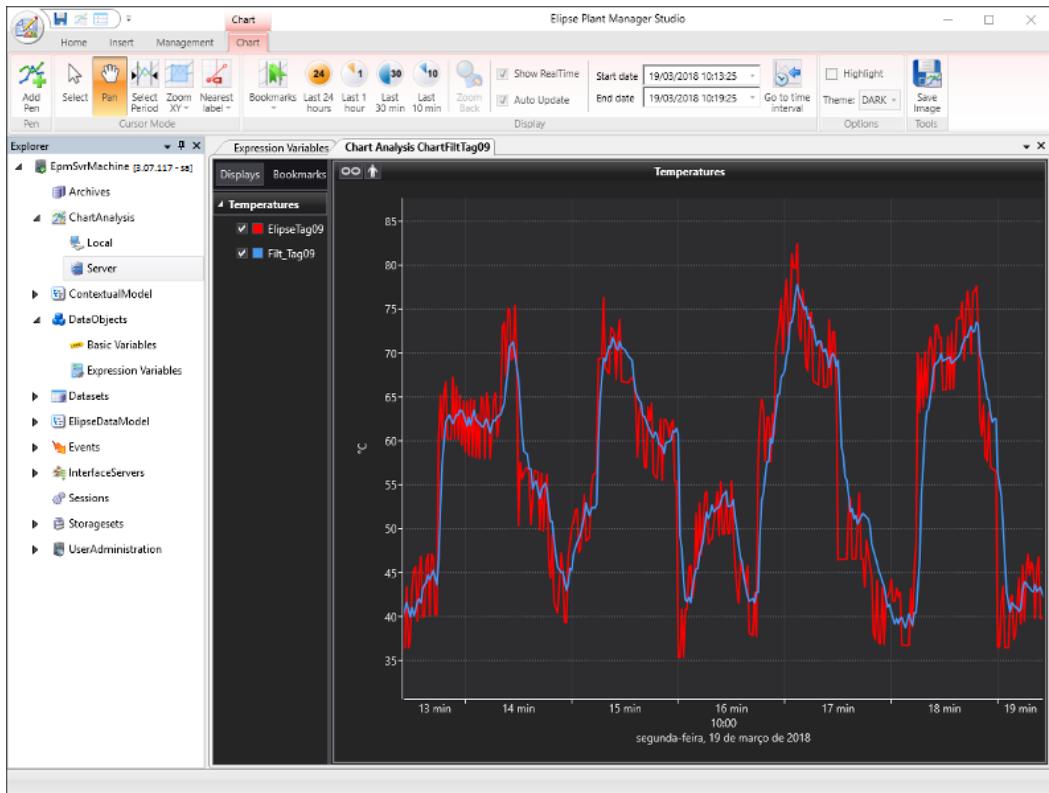
Um exemplo típico desta funcionalidade é a aplicação de um filtro a uma variável de processo, que precisa do valor calculado no ciclo anterior para determinar o valor no próximo evento de avaliação da expressão.



Aplicação de filtro a uma variável de processo

Neste caso, a **Expression Variable Filt\_Tag09** corresponde ao resultado da aplicação de um filtro para remoção de ruído de medidas da **Basic Variable ElipseTag09**.

Como pode ser observado, ambas estão presentes na tabela de variáveis de entrada da expressão, e no evento de cálculo selecionou-se a mudança de valor da variável **ElipseTag09**, proveniente do processo. A opção de aplicar uma inicialização das variáveis está ativa e ambas foram inicializadas com o valor 0 (zero). A figura a seguir mostra o resultado desta **Expression Variable** em um gráfico criado no **EPM Chart Analysis**.



**Gráfico da expressão**

Como pode ser observado, a **Expression Variable Filt\_Tag09** consegue remover de maneira satisfatória os ruídos de medida da **Basic Variable ElipseTag09**, mas adiciona um pequeno atraso no tempo devido à natureza da operação em tempo real, que utiliza valores passados para o cálculo do valor presente.

## NOTAS

- O recurso de listas circulares foi concebido para atender aos casos onde não seja necessário um volume elevado de valores passados, tipicamente para cálculos que utilizam até dez valores passados para calcular o valor presente, em geral para indicadores de natureza mais operacional.
- Mais exemplos de utilização das **Expression Variables** podem ser encontrados no artigo *Criando Expression Variables para Cálculos de Valores em Tempo Real - KB 5385* do **Ellipse Knowledgebase**.

A contextualização dos **Data Objects** consiste em criar referências a estes objetos dentro de uma estrutura organizada em pastas. Esta organização pode refletir, por exemplo, áreas ou unidades do próprio processo, facilitando assim a pesquisa destas variáveis quando se efetuam consultas.

Desta forma, além de ser possível localizar **Data Objects** através de filtros específicos, tais como nome e descrição, também está disponível a busca por referências na estrutura contextualizada que, em geral, faz mais sentido para quem não lida com os dados diariamente.

## 7.1 Criação de Pastas

A organização dos Tags no contexto do modelo do processo pode ser realizada na seção **Contextual Model** . Nesta seção é possível criar um modelo hierárquico do processo através da criação de pastas, organizando os Tags dentro destas pastas.

Para criar uma pasta, clique com o botão direito do mouse no objeto do nível acima do local onde a pasta vai ser criada e selecione a opção **Create new folder** no menu contextual, ou então clique em **New Folder**  na Faixa de Opções **Home**.

### NOTAS

- Os nomes das pastas não podem ser repetidos em um mesmo nível.
- Os seguintes caracteres especiais são válidos para utilização nos nomes de pastas: dois pontos (:), porcentagem (%), e comercial (&), arroba (@), ponto de exclamação (!), traço (-), sinal numérico (#) e sublinhado (\_).
- Os nomes das pastas devem conter no máximo 50 caracteres válidos, iniciar com uma letra ou sublinhado (\_) e terminar com algum caractere alfanumérico, e não são sensíveis à maiúsculas e minúsculas.
- Não é permitida a utilização de espaços em branco no nome de uma pasta, bem como nomes compostos apenas por caracteres especiais ou utilização de acentos.

## 7.2 Adição e Remoção de Referências

Para inserir referências de variáveis em uma pasta, clique com o botão direito do mouse na pasta e selecione a opção **Insert Items**  do menu contextual. Uma janela se abre para selecionar, dentre os **Data Objects** disponíveis, aqueles que devem ser adicionados nesta pasta.

### NOTAS

- Adicionar uma referência a um **Data Object** em uma pasta significa apenas criar uma nova forma de referenciar este objeto em uma consulta, que neste caso é através do modelo contextualizado do processo, porém o **Data Object** permanece sendo único, seja acessado através do nome único ou através do contexto.
- Ao remover qualquer referência do **Contextual Model**, a respectiva **Basic Variable** ou **Expression Variable** continua existindo, bem como os dados históricos, ou seja, o Tag em si não é removido do **EPM**, apenas a referência na modelagem.

Para organizar as referências sob o nó **Contextual Model**, é possível utilizar as operações de arrastar e soltar, bem como de copiar, recortar e colar. Outra forma de adicionar as referências em pastas é abrir a aba **Basic Variables** ou a aba **Expression Variables** e utilizar os recursos de filtragem ou agrupamento para localizar os pontos desejados, para então selecioná-los e arrastá-los até as pastas. É importante lembrar que, para efetivar esta operação, é necessário antes salvar as alterações no servidor.

# CAPÍTULO

# 8 Elipse Data Model

O nó **ElipseDataModel** apresentado na *treeview* do **EPM Studio** é o ponto de entrada para buscas de dados estruturados segundo um formato pré-definido em uma aplicação **E3** ou **Elipse Power**. A partir dele é possível, por exemplo, localizar variáveis de interesse e arrastá-las em áreas de gráficos do **Chart Analysis** ou **Dataset Analysis**, sendo esta mais uma forma de rapidamente criar gráficos para visualizações e análises.

Durante o processo de sincronização, os objetos das aplicações **E3** ou **Elipse Power** são replicados na estrutura de dados do **EPM Server** a partir do nó **ElipseDataModel**, passando a estar acessíveis para todas as demais ferramentas do **Sistema EPM** (**EPM Portal**, **EPM Processor**, etc.), bem como por qualquer outra aplicação aderente ao padrão OPC UA.

O processo de sincronização consiste basicamente na pesquisa de todos os objetos criados em uma aplicação **E3** ou **Elipse Power**, como por exemplo XFolders e XObjects, que devem ser replicados em uma estrutura similar no **EPM Server**. A lógica do que deve ou não ser replicado na estrutura de dados do **EPM Server** é definida diretamente no módulo do **Elipse Data Model**, bem como a inclusão de propriedades adicionais e até mesmo um ícone que represente este objeto, conforme definido no padrão OPC UA, facilitando a sua identificação visual em aplicações com interfaces gráficas com o usuário.

A utilização do módulo **Elipse Data Model** é recomendada em situações que uma aplicação tende a sofrer alterações com relativa frequência, seja por questões inerentes ao próprio processo ou pela necessidade de expansões. Desta forma são minimizados os eventuais erros de configuração entre os sistemas de coleta, supervisão e controle com os de gerenciamento de informações, uma vez que toda a operação de sincronização ocorre de maneira automatizada segundo regras pré-estabelecidas.

Este módulo ainda traz como benefício adicional a atualização automática de análises e visualizações que lançarem mão deste recurso de pesquisa. Um exemplo típico desta situação é a adição de mais um Transformador, um objeto do **Elipse Power**, em uma aplicação, que passa automaticamente a estar disponível no **EPM Server** (todas as informações pertinentes), bem como o surgimento automático dos resultados de análises sobre os Transformadores nos próximos relatórios ou *dashboards* criados que tem relação com os objetos do tipo Transformador recém adicionado.

## NOTAS

- A estrutura de dados apresentada neste nó depende de uma operação de sincronização com uma aplicação **E3** ou **Elipse Power**, e não é possível editar esta estrutura diretamente a partir do nó.
- As operações de sincronização podem ocorrer sob demanda (executadas manualmente) ou de maneira automatizada segundo períodos definidos no módulo **Elipse Data Model**.
- Durante estas sincronizações as eventuais alterações na estrutura dos dados modelados na aplicação **E3** ou **Elipse Power** são também refletidas na estrutura apresentada no **EPM Server**. Assim, novos pontos podem surgir de maneira automática, bem como outros podem ser removidos.
- A utilização do módulo **Elipse Data Model** depende da sua disponibilização na chave de produto do **EPM Server**. É possível utilizá-lo com um **EPM Server** operando em modo de demonstração, porém limitado a apenas 20 variáveis funcionais, mesmo criando uma estrutura de dados com um número superior a este.
- Mais detalhes sobre o **Elipse Data Model**, sua instalação, configuração e funcionamento, podem ser encontrados no manual específico deste módulo.

O **StorageSet** é um objeto que pode ser criado no **EPM Server** e que guarda todas as configurações necessárias para a aplicação do algoritmo de compressão. Desta forma, para aplicar a compressão a um Tag, ou mesmo a um conjunto de Tags, informe nas propriedades dos Tags qual o objeto **StorageSet** deve ser utilizado.

Esta forma de relacionamento possibilita que sejam criados objetos **StorageSets** com configurações específicas à natureza das variáveis de processo, sendo possível que todas compartilhem da mesma configuração, assim como percebam instantaneamente as eventuais alterações realizadas nos parâmetros do **StorageSet** aos quais estão relacionadas.

O algoritmo de compressão disponível no **EPM** é o **Box Car Back Slope** que, quando aplicado aos dados, permite que apenas dados que carregam consigo informações relevantes sejam armazenados, de forma a poder reconstituir o sinal original da melhor maneira possível a partir dos dados efetivamente armazenados.

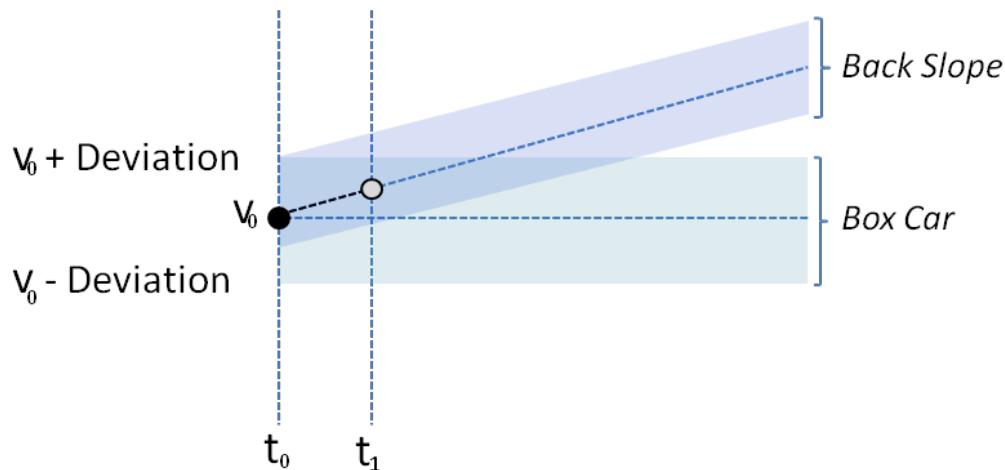
A correta configuração dos parâmetros é fundamental para que os benefícios da compressão não comprometam a reconstituição do sinal original, com qualidade suficiente para os interesses das análises.

Os tópicos a seguir apresentam uma breve descrição sobre o algoritmo de compressão e outros parâmetros relativos ao processamento dos dados, para que se possa configurar estes parâmetros de forma apropriada e garantir a qualidade dos dados para utilização em análises e cálculos.

## 9.1 Algoritmo Box Car Back Slope

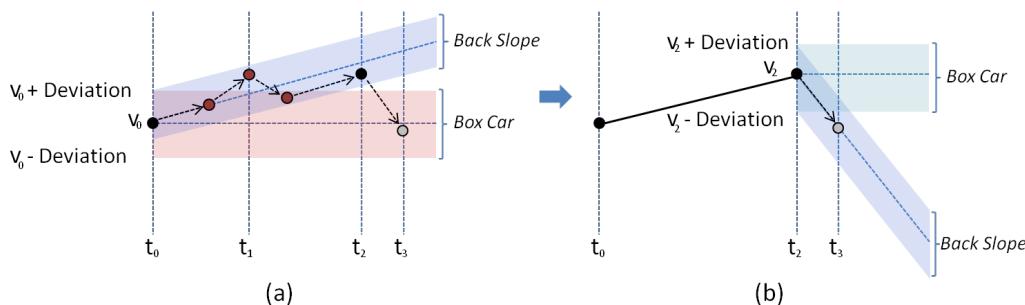
A ideia básica do algoritmo **Box Car Back Slope** (BCBS) é a de selecionar dados que contenham informações suficientes para reconstituir o sinal original de forma adequada, descartando o resto. Com isto, diminui-se o volume de dados a serem realmente armazenados e a consequente otimização dos recursos, tais como espaço em disco e tráfego de rede.

O funcionamento deste algoritmo consiste na criação de duas janelas, uma em torno do último valor armazenado, a porção **Box Car** do algoritmo, e outra determinada a partir de uma reta que une este valor com o seguinte, a porção **Back Slope**.



**Algoritmo Box Car Back Slope**

Toda vez que chegar um valor que excede o limite de alguma das janelas, isto faz com que o próximo valor a chegar seja avaliado apenas na outra janela. Quando ambas as janelas tiverem seus limites excedidos, simultaneamente ou não, o valor anterior ao último que excedeu o limite é armazenado, recomeçando um novo ciclo de avaliações para este ponto recém armazenado. A figura a seguir apresenta esquematicamente este comportamento.



**Comportamento do algoritmo**

Em **(a)**, **t0** corresponde ao tempo que o valor **v0** foi armazenado. Em **t1** chegou um valor que violou a janela **Box Car**. Esta informação é guardada para quando a janela **Back Slope** seja violada (em **t3**) e o valor anterior seja armazenado (valor em **t2** é armazenado), iniciando um novo conjunto de janelas **Box Car Back Slope** em **(b)**. Os demais valores entre **t0** e **t2** são descartados.

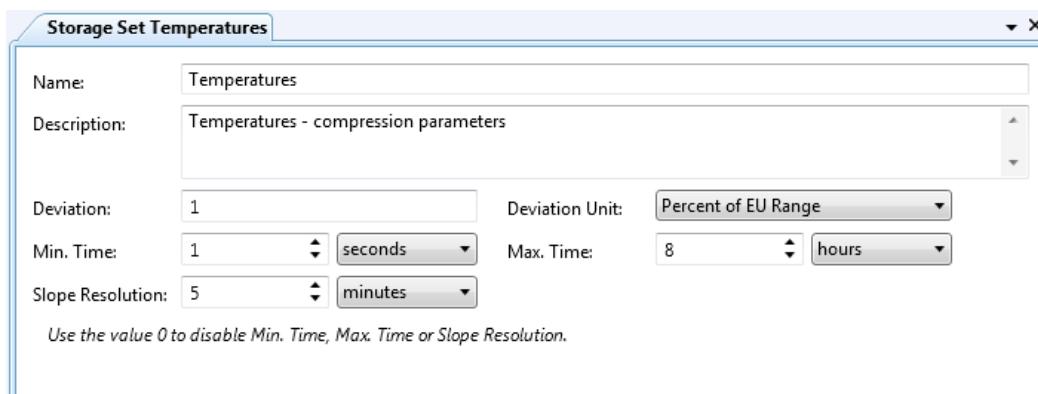
## 9.2 Parâmetros de Configuração

Os parâmetros utilizados por este algoritmo e seus significados são apresentados na tabela a seguir.

**Parâmetros de configuração do algoritmo BCBS**

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
<b>Name</b>	Nome único que identifica o objeto <b>Storageset</b>
<b>Description</b>	Texto com uma breve descrição sobre o objeto <b>Storageset</b>
<b>Deviation</b>	Corresponde ao desvio admitido no valor da variável em relação a um referencial que define as faixas <b>Box Car</b> e <b>Back Slope</b> . O valor informado corresponde à metade do valor total das faixas
<b>Deviation Unit</b>	Define a forma com que o valor da propriedade <b>Deviation</b> é utilizada na avaliação das medidas nas faixas <b>Box Car</b> e <b>Back Slope</b> . As opções disponíveis são <b>Absolute</b> : Definido em valores absolutos, <b>Percent of EU Range</b> : Definido em termos de um percentual em relação aos limites dos valores de engenharia ou <b>Percent of Value</b> : Definido em relação ao percentual do valor medido da variável
<b>Min. Time</b>	Define a diferença mínima entre os tempos de dois registros consecutivos e de mesma qualidade que são armazenados. Antes deste período não é armazenado nenhum valor, a não ser que haja mudança de qualidade
<b>Max. Time</b>	Define a diferença máxima entre os tempos de dois registros consecutivos e de mesma qualidade que são armazenados. Após transcorrido este período é armazenado um registro, mesmo que não haja variação no seu valor. Em geral é da ordem de tempo correspondente a um turno, sendo admitido um valor mínimo de uma hora
<b>Slope Resolution</b>	Define a resolução entre dois pontos quando o tempo entre estes é muito elevado. Este parâmetro insere um valor intermediário, definido pelo usuário. Este valor é assinalado com um <i>flag</i> artificial, para posterior identificação em consultas

A figura a seguir mostra um exemplo de um objeto **Storageset** e seus parâmetros de configuração para variáveis que armazenam valores relacionados à medidas de temperaturas.



**Janela de configuração de um Storageset**

## NOTAS

- Em geral, todos os **Data Objects** que pertencem a um mesmo tipo de variável de processo, como por exemplo temperatura, pressão, vazão e torque, compartilham um mesmo **StorageSet**.
- Se um **StorageSet** que esteja em uso por um **Data Object** é removido, os dados deste **Data Object** continuam sendo armazenados, porém não são processados pelo algoritmo de compressão até que um novo **StorageSet** seja novamente atribuído.
- Toda alteração efetuada em um **StorageSet** só é efetivamente aplicada no momento em que é salva. Uma vez salvas, todos os **Data Objects** que compartilham o mesmo **StorageSet** passam a utilizar as novas configurações.
- Toda vez que o valor de um **Data Object** muda sua qualidade, o valor é armazenado mesmo que ainda não tenha transcorrido o tempo definido em **Min. Time**.

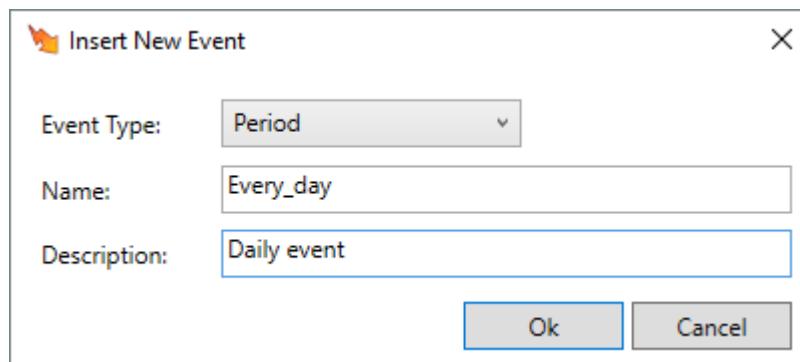
No **EPM Server**, o nó **Events** é o ponto de entrada para a criação de Eventos que podem ser monitorados ou assinados por qualquer aplicação aderente ao padrão OPC UA. Os Eventos podem ser usados para sincronização entre aplicações, automação de análises, geração de relatórios e gatilhos para desencadear processamentos diversos, entre outros. No **Sistema EPM**, por exemplo, estes Eventos podem ser utilizados para disparar **Expression Variables**, ou então para a automação de execução de scripts em linguagem Python pelo módulo **EPM Processor**.

Os tipos de Eventos que podem ser criados no **EPM Server** são **Period**, **Schedule**, **Advanced** e **AckEvents**. Todos estes tipos têm em comum o conjunto de propriedades descritas na tabela a seguir.

#### Parâmetros de configuração comuns a todos os Eventos

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
<b>Name</b>	Nome único que identifica o Evento
<b>Description</b>	Texto com uma breve descrição
<b>Group</b>	É uma forma de agrupar Eventos por categorias definidas pelo usuário, para facilitar nas pesquisas
<b>Active</b>	Indica se o Evento está habilitado ou não. No caso de estar habilitado, este objeto gera eventos segundo as suas configurações
<b>Record</b>	Indica se é para armazenar o Evento gerado

Para criar um novo Evento, clique em **Event** 🔥 no grupo **EPM Objects** da Faixa de Opções **Insert**. Este comando abre uma janela solicitando a seleção de um tipo de Evento (**Event Type**), um nome (**Name**) e uma descrição (**Description**), conforme apresentado na imagem a seguir.

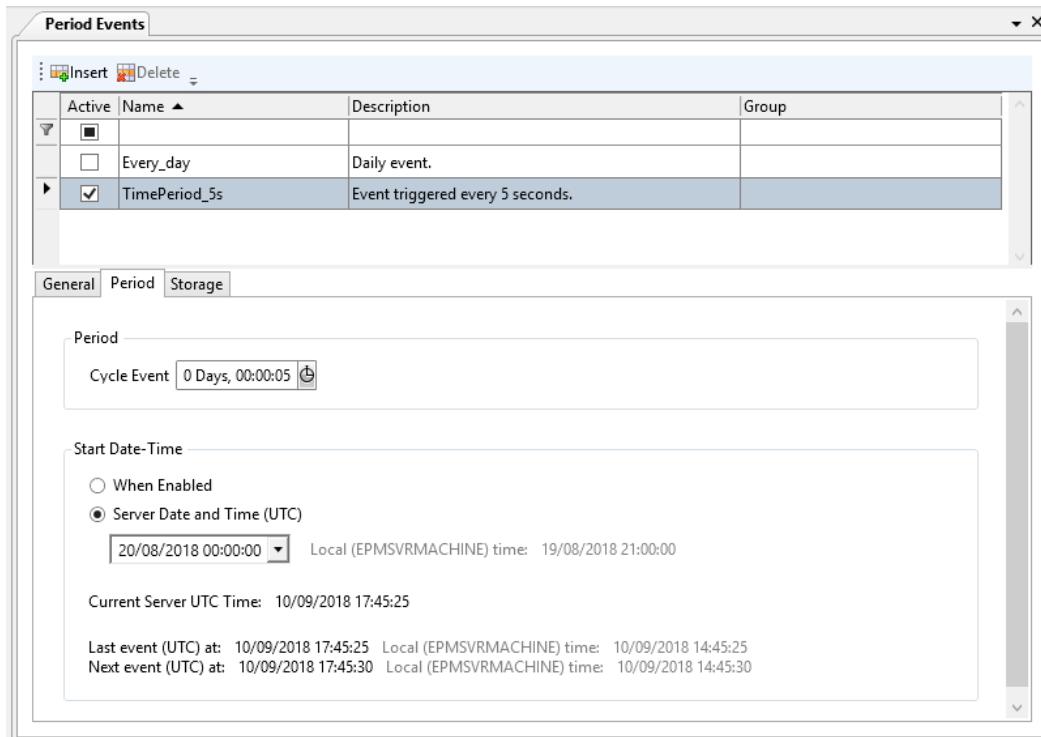


Janela para adicionar um Evento

Uma outra forma de criar Eventos no **EPM Server** é através da adição direta na tabela de Eventos de um tipo específico, como visto a seguir nos próximos tópicos, onde são apresentados os diversos tipos de Eventos disponíveis no **EPM Server**.

## 10.1 Evento do Tipo Period

Eventos do tipo **Period** geram Eventos periódicos quando habilitados. Para criar um Evento deste tipo, selecione a opção **Insert** na tabela que contém este tipo de objeto ou, no comando **Event** 🔥 da Faixa de Opções **Insert**, selecione o item **Period** na opção **Event Type** e defina um nome na janela de criação. Uma vez criado, é possível configurar qual o período para geração dos Eventos, assim como o momento em que o Evento deve ser iniciado. A figura a seguir apresenta um exemplo da aba de configuração deste objeto.



### Configuração do Evento do tipo Period

Este tipo de objeto, quando ativo, gera Eventos periodicamente segundo seus parâmetros de configuração. Estes Eventos podem ser utilizados para promover avaliações de **Expression Variables**, por exemplo. Os parâmetros que o definem são apresentados na tabela a seguir.

#### Parâmetros de configuração de um Evento do tipo Period

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
<b>Name</b>	Nome único que identifica um Evento do tipo <b>Period</b>
<b>Description</b>	Texto com uma breve descrição sobre o Evento do tipo <b>Period</b>
<b>Active</b>	Indica se este objeto está ativo ou não. No caso de estar ativo, este objeto gera Eventos cíclicos segundo o período configurado
<b>Period</b>	Período que define o ciclo de Eventos
<b>Start Date-Time</b>	Define quando este objeto deve iniciar o contador de tempo, que pode ser <b>When Enabled</b> : Inicia o contador de tempo para gerar Eventos assim que a opção <b>Active</b> é selecionada, utilizando a data e hora do <b>EPM Server</b> no momento do salvamento desta operação ou <b>Server Date and Time (UTC)</b> : Inicia o contador de tempo a partir de uma data e hora definidas pelo usuário, no passado ou no futuro
<b>Record</b>	Indica se é para armazenar o Evento gerado

#### NOTAS

- Definir uma data e hora no passado permite que se calcule a partir desta data quando deve ser gerado o próximo Evento, utilizando o valor definido em **Period**. Pode ser útil quando se deseja que um dado Evento seja gerado em uma hora específica.
- Definir uma data e hora no futuro permite que, a partir da data especificada, se calcule quando é gerado o primeiro Evento utilizando o valor definido em **Period**.
- Deve-se sempre observar se a opção **Active** está selecionada para poder gerar os Eventos. Caso contrário, não são disparados Eventos do objeto **Time Period** correspondente.
- Na aba **Storage** ainda é possível selecionar a opção **Record** do Evento, caso se deseje armazená-los para consultas futuras.

Para monitorar um dado Evento ou seu histórico, clique com o botão direito do mouse no nó do tipo de Evento e selecione a opção **Monitor** do menu contextual. A imagem a seguir demonstra o caso do exemplo anterior, monitorando os Eventos que são gerados a cada 5 (cinco) segundos.

The screenshot shows the 'Event Monitor' interface. At the top, there's a toolbar with buttons for 'Clear', 'Refresh', and 'Scroll'. Below the toolbar is a table with columns: Acked, Time, Severity, SourceName, Group, and Message. Four rows of data are visible, all with the same values: Acked is checked, Time is '10/09/2018 15:05:00', Severity is 500, SourceName is 'TimePeriod\_5s', Group is empty, and Message is 'The event period has been reached.' Below the table is a section for configuration parameters:

Name	Value
EventType_DisplayName	EpmPeriodEventType
Group	
Message	The event period has been reached.
Retain	False

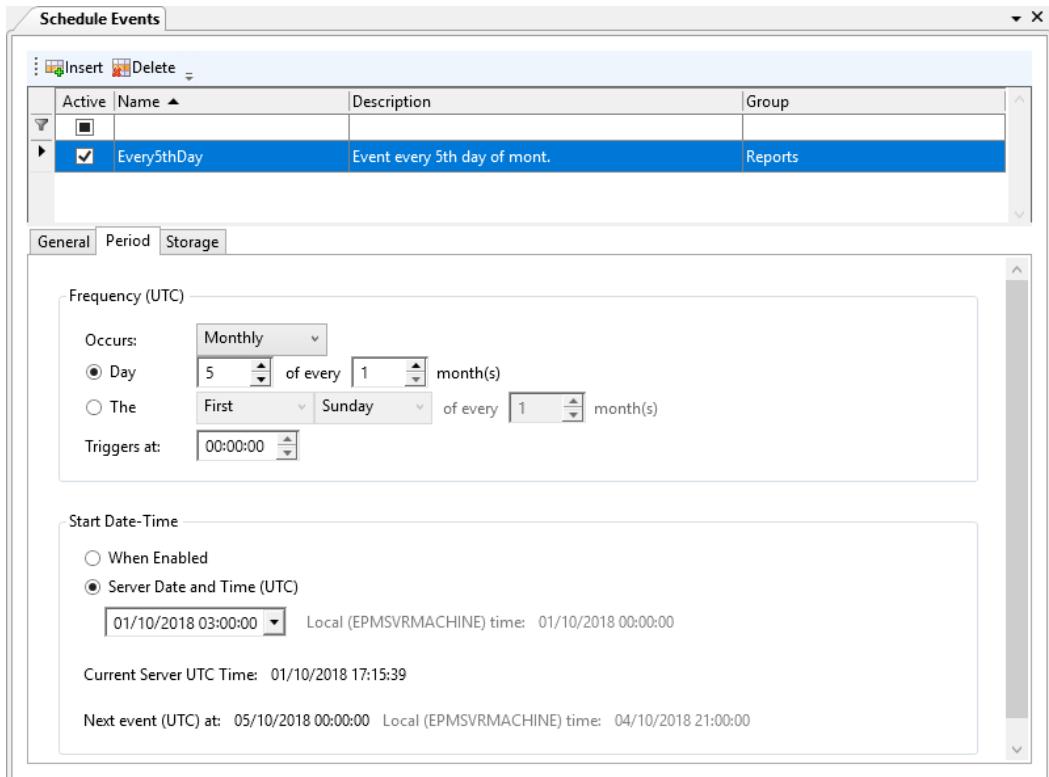
**Exemplo de monitoramento do Evento do tipo Period**

## NOTAS

- Todos os demais tipos de Eventos também disponibilizam esta funcionalidade de monitoramento e visualização de histórico, no caso de Eventos que são armazenados.
- Este recurso de reconhecimento de Eventos é visto posteriormente no tópico **Evento do Tipo AckEvents**, que entra em um estado aguardando um reconhecimento por parte de um usuário do **Sistema EPM**, viabilizando a identificação de que este Evento foi visto por um usuário.

## 10.2 Evento do Tipo Schedule

Eventos do tipo **Schedule** geram Eventos conforme uma configuração pré-definida com base em um calendário. Para criar um Evento deste tipo, selecione a opção **Insert** na tabela que contém este tipo de objeto ou, no comando **Event** da Faixa de Opções **Insert**, selecione o item **Schedule** na opção **Event Type** e defina um nome na janela de criação. Uma vez criado, é possível configurar quando os Eventos devem ser disparados com base em um calendário cíclico, assim como o momento em que este objeto deve ser iniciado. A figura a seguir apresenta um exemplo da aba de configuração deste objeto.



### Janela de configuração do Evento do tipo Schedule

Este tipo de objeto, quando ativo, gera Eventos segundo seus parâmetros de configuração. Estes Eventos podem ser utilizados para promover avaliações de **Expression Variables**, por exemplo. Os parâmetros que o definem são apresentados na tabela a seguir.

#### Parâmetros de configuração de um Evento do tipo Schedule

PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO
<b>Name</b>	Nome único que identifica um Evento do tipo <b>Schedule</b>
<b>Description</b>	Texto com uma breve descrição sobre o Evento do tipo <b>Schedule</b>
<b>Active</b>	Indica se este objeto está ativo ou não. No caso de estar ativo, este objeto gera Eventos cíclicos segundo o período configurado
<b>Frequency (UTC)</b>	Ciclo de Eventos definido com base em um calendário em que é necessário informar a hora de disparo em UTC
<b>Start Date-Time</b>	Define quando este Evento deve iniciar o seu contador de tempo, que pode ser <b>When Enabled</b> : Inicia o contador de tempo para gerar Eventos assim que a opção <b>Active</b> é selecionada, utilizando a data e hora do <b>EPM Server</b> no momento do salvamento desta operação ou <b>Server Date and Time (UTC)</b> : Inicia o contador de tempo a partir de uma data e hora definidas pelo usuário, no passado ou no futuro
<b>Record</b>	Indica se é para armazenar o Evento gerado

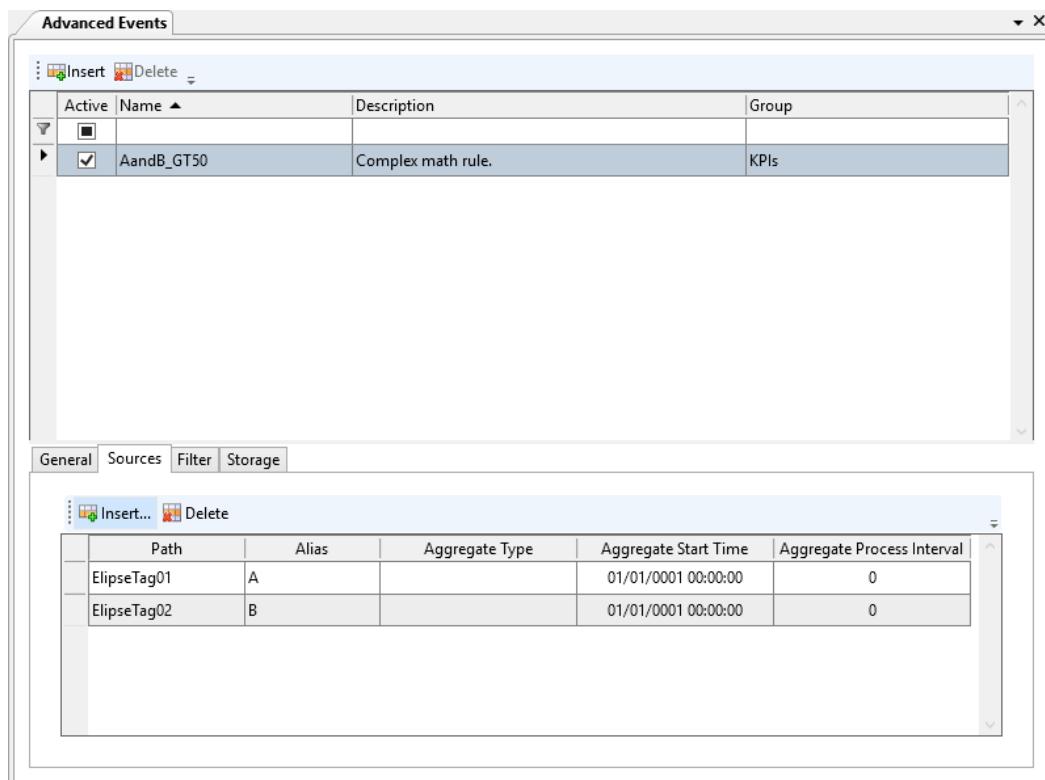
## NOTAS

- Definir uma data e hora no passado permite que se calcule a partir desta data quando deve ser gerado o próximo Evento, utilizando o valor definido. Pode ser útil quando se deseja que um dado Evento seja gerado em uma hora específica.
- Definir uma data e hora no futuro permite que, a partir da data especificada, seja calculado quando é gerado o primeiro Evento utilizando o valor definido.
- Deve-se sempre observar se a opção **Active** está selecionada para poder gerar os Eventos, caso contrário não são disparados Eventos do objeto **Time Period** correspondente.
- Na aba **Storage** ainda é possível selecionar a opção **Record** do Evento, caso se deseje armazená-los para consultas futuras.

Para monitorar um dado Evento ou seu histórico, clique com o botão direito do mouse no nó do tipo de Evento e selecione a opção **Monitor**, conforme apresentado no tópico **Period**.

## 10.3 Evento do Tipo Advanced

Eventos do tipo **Advanced** geram Eventos conforme uma configuração pré-definida com base em uma regra, que pode ser composta a partir de **Data Objects** do **Sistema EPM**. Para criar um Evento deste tipo, selecione a opção **Insert** na tabela que contém este tipo de objeto ou, no comando **Event**  da Faixa de Opções **Insert**, selecione o item **Advanced** na opção **Event Type** e defina um nome na janela de criação. Uma vez criado, é possível configurar quando os Eventos devem ser disparados com base em uma regra, assim como o momento em que este objeto deve ser iniciado. A figura a seguir apresenta um exemplo da aba de configuração deste objeto.



Janela de configuração do Evento do tipo Advanced

Na aba **Source** são selecionados os **Data Objects** que participam da composição da regra do Evento, um apelido (**Alias**) para utilização na regra e se possuem algum tipo de agregação.

No exemplo da imagem anterior foram apenas adicionadas duas variáveis do **EPM**, denominadas de **A** e **B**, utilizadas sem aplicar nenhum tipo de agregação ou processamento dos dados.

Na aba **Filter** é composta a regra do Evento, conforme a imagem a seguir.

**Aba Filter**

Como pode ser observado, quando o valor corrente da variável **A** é maior que 70 e o valor anterior da variável **B** é maior que 30, é disparado um Evento que pode ser utilizado para algum cálculo de um indicador de desempenho, inferido pelo nome do grupo ao qual este Evento pertence.

Este tipo de objeto, quando ativo, gera Eventos segundo seus parâmetros de configuração. Estes Eventos podem ser utilizados para promover avaliações de **Expression Variables**, por exemplo. Os parâmetros que o definem são apresentados na tabela a seguir.

#### Parâmetros de configuração de um Evento do tipo Advanced

PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO
<b>Name</b>	Nome único que identifica um Evento do tipo <b>Advanced</b>
<b>Description</b>	Texto com uma breve descrição sobre o Evento do tipo <b>Advanced</b>
<b>Active</b>	Indica se este objeto está ativo ou não. No caso de estar ativo, este objeto gera Eventos cíclicos segundo o período configurado
<b>Sources</b>	Tabela com os <b>Data Objects</b> do EPM que são utilizados para composição da regra do Evento. É possível ainda aplicar alguma agregação sobre estas variáveis, pois o resultado da agregação é que é avaliado na regra
<b>Filter</b>	Regra para disparar este Evento. É possível compor a regra utilizando os operadores lógicos <b>AND</b> e <b>OR</b> , bem como de comparação com valores informados manualmente
<b>Record</b>	Indica se é para armazenar o Evento gerado

#### NOTAS

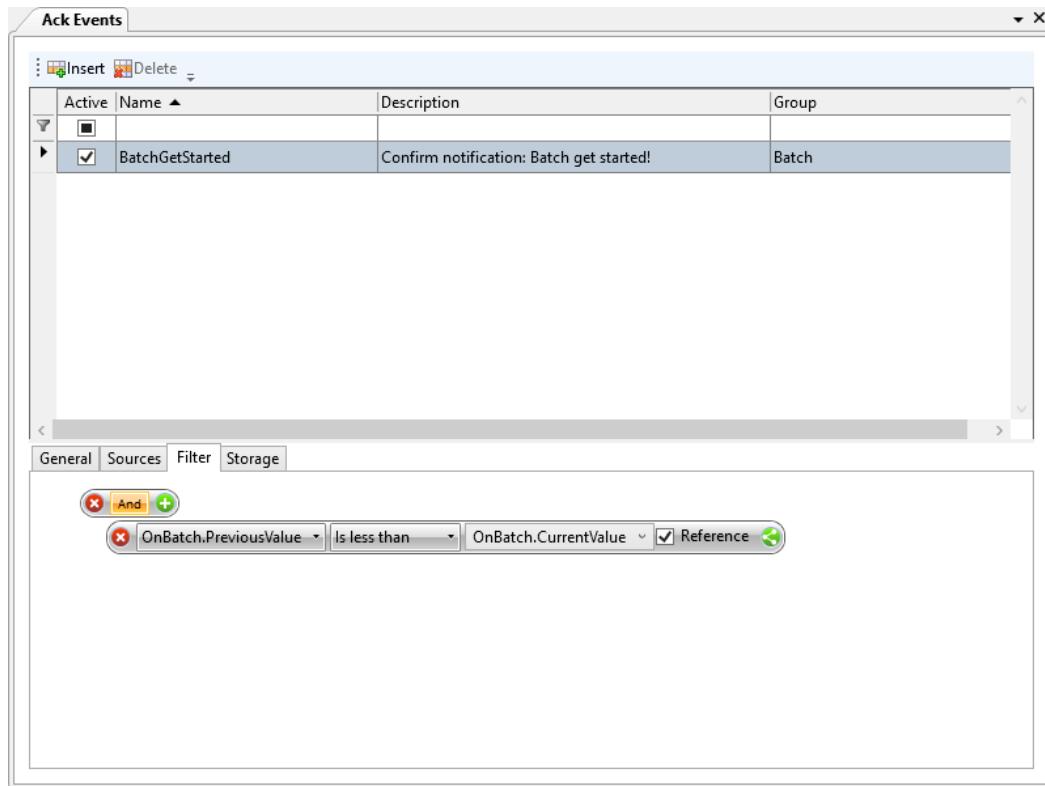
- Deve-se sempre observar se a opção **Active** está selecionada para poder gerar os Eventos, caso contrário não são disparados Eventos do objeto **Time Period** correspondente.
- Na aba **Storage** ainda é possível selecionar a opção **Record** do Evento, caso se deseje armazená-los para consultas futuras.

Para monitorar um dado Evento ou seu histórico, clique com o botão direito do mouse no nó do tipo de Evento e selecione a opção **Monitor**, conforme apresentado no tópico **Period**.

## 10.4 Evento do Tipo AckEvents

Este tipo de Evento é configurado de maneira análoga aos Eventos do tipo **Advanced**, mas neste caso os Eventos possuem a capacidade de serem reconhecidos por algum usuário do **Sistema EPM**.

A imagem a seguir exemplifica uma situação onde uma **Basic Variable** é utilizada para indicar o estado de processamento de uma batelada, onde 0 (zero) indica que não foi iniciada e 1 (um) indica que está em operação.



**Evento do tipo AckEvents**

Desta forma, toda vez que esta variável passar do valor 0 (zero) para o valor 1 (um), é disparado um Evento que pode ser reconhecido por algum usuário do sistema, indicando que a batelada foi iniciada e possibilitando montar uma infraestrutura de notificações de responsáveis, bem como acompanhamento e auditoria.

Para monitorar os Eventos, conforme mencionado anteriormente, clique com o botão direito do mouse no Evento e selecione a opção **Monitor**.

A imagem a seguir mostra o caso anterior onde foi disparado um Evento indicando o início do processo de batelada.

The screenshot shows the 'Event Monitor' window with the 'Ack Events' tab selected. In the 'Sources' section, the path 'Events/AckEvents/BatchGetStarted' is highlighted. The main area displays a table of events:

Acked	Time	Severity	SourceName	Group
	02/10/2018 09:47:24	100	Subscription/1	
Unacked	02/10/2018 09:18:43	500	BatchGetStarted	Batch
	02/10/2018 09:47:24	100	Subscription/1	

Below the table is an empty table for additional details:

Name	Value

### Início do processo de batelada

Como pode ser observado, um Evento de início de batelada ocorreu e ainda está em um estado de não reconhecimento, indicado pela expressão "Unacked". O responsável por verificar se a batelada foi iniciada deve clicar com o botão direito do mouse neste Evento e selecionar a opção **Acknowledge** para alterar o estado deste Evento e preencher o campo com um comentário, que é vinculado à ação de reconhecimento.

A imagem a seguir mostra a alteração do estado de reconhecimento do Evento de início de batelada, bem como informações adicionais sobre o Evento na área inferior da janela.

The screenshot shows the 'Event Monitor' window with the 'Ack Events' tab selected. The event table now shows the first row as 'Acked':

Acked	Time	Severity	SourceName	Group
Acked	02/10/2018 09:55:03	500	BatchGetStarted	Batch

The detailed information table below contains the following data:

Name	Value
Comment	Bacth started! ACK-OK
ConditionId	ns=1;b=AQEAgicAAAEALQBAAA=
EventId	aa241a0c-8043-4711-a5be-032476c145df
EventType	ns=4;i=435
EventType_DisplayName	EpmFilteredAcknowledgableEventType
Group	Batch
Message	The event filter has been evaluated to true
Retain	False

### Informações adicionais sobre o Evento

Neste caso, o comentário adicionado durante a operação de reconhecimento do Evento foi "batch started! ACK-OK". É possível também realizar uma consulta histórica aos Eventos que tiveram a sua opção **Record** selecionada. Para isto, selecione a aba **Event History**, defina um período para efetuar a consulta e clique em **Execute** ➤.

Caso haja Eventos armazenados no período solicitado, estes são apresentados no formato tabular. Ao selecionar um Evento, mais detalhes são apresentados na área inferior, conforme apresentado na imagem a seguir.

The screenshot shows the 'Event Monitor' window with the 'Ack Events' tab selected. In the 'Sources' section, 'Events/AckEvents/BatchGetStarted' is selected. The 'Events' tab is active, showing a table of events from 02/10/2018 09:00 to 02/10/2018 10:00. The table has columns: Acked, Time, Severity, SourceName, and Group. Two rows are visible: 'Unacked' at 09:18:43 and 'Acked' at 09:55:03. Below the table is a details pane showing event properties:

Name	Value
AckedState_Id	True
BranchId	
ClientUserId	sa
Comment	Bacth started! ACK-OK
ConditionId	
EventId	aa241a0c-8043-4711-a5be-032476c145df
EventType	ns=4;i=435

### Eventos armazenados

#### NOTAS

- Por padrão, todo Evento disparado vai para o estado **Ligado** e só é disparado novamente caso tenha antes retornado ao estado **Desligado**.
- Todos os Eventos podem ser observados na aba **Event Monitor**, onde é possível aplicar filtros e ordenamentos para facilitar a visualização de interesse.
- Para que um Evento possa ser consultado, é preciso que tenha sido configurado para ser armazenado. Isto é realizado selecionando a opção **Record** na aba **Storage** de edição do Evento.

O **EPM Chart Analysis** é uma ferramenta integrada ao **EPM Studio** que pode ser utilizada para análises preliminares dos dados, acompanhamento de tendências históricas e em tempo real, bem como a identificação de comportamentos e dinâmicas do processo. Com um visual moderno e intuitivo, é possível rapidamente localizar as variáveis de interesse e construir gráficos, dispondo-os de maneira a facilitar as visualizações e análises.

## 11.1 Criação de um Gráfico de Tendências Local ou Compartilhado

Um gráfico do **Chart Analysis**, com suas configurações, penas e disposições na tela, pode ser persistido na máquina local ou no **EPM Server**. No primeiro caso, os arquivos são armazenados localmente no diretório **My Documents\Eipse Software\EPM Studio\Charts** do usuário do Windows, enquanto no segundo caso são armazenados no próprio **EPM Server**, permanecendo disponíveis para visualização a qualquer usuário conectado, e para edição apenas para usuários com as devidas permissões.

Estes locais são acessados a partir do nó **ChartAnalysis** , denominando-se **Local**  e **Server**  para armazenamento dos gráficos na própria máquina ou no servidor, respectivamente. Um duplo-clique em um destes nós abre uma aba com os gráficos disponíveis apresentados no formato tabular.

Para abrir um gráfico, clique duas vezes para apresentá-lo em uma nova aba. Este formato de apresentação tabular facilita a localização dos gráficos de interesse, e é possível ordená-los ou aplicar filtros a fim de agilizar as buscas.

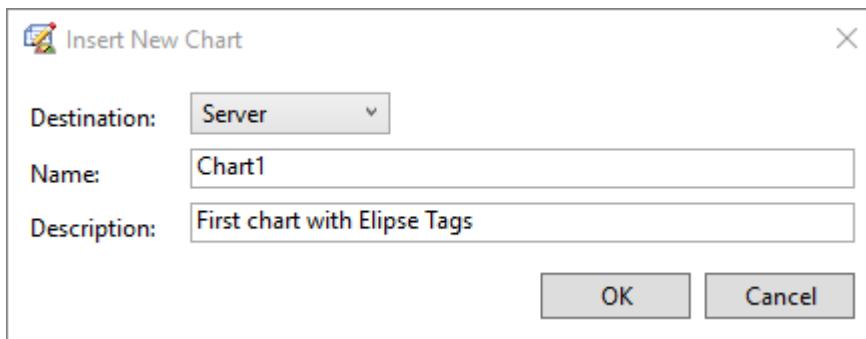
Desta forma, sempre que se deseja criar gráficos que sejam compartilhados por todos os usuários com permissões, estes devem ser criados diretamente no nó **ChartAnalysis - Server**. Caso não devam estar disponíveis para outros usuários, estes devem ser criados no item **ChartAnalysis - Local**, a fim de que sejam salvos localmente.

### NOTAS

- Gráficos salvos localmente podem ser encaminhados ou levados para outros computadores e abertos com uma versão do **EPM Studio** compatível com a versão que os gerou.
- Vale ressaltar que as variáveis do **EPM Server** apresentadas em um gráfico são referenciadas pelo servidor por um identificador único, não visível para os usuários. Desta forma, é possível abrir gráficos salvos localmente de aplicações de **EPM Servers** distintos, desde que um seja originário da restauração de um *backup* do outro.
- Não funciona conforme o esperado um gráfico que contenha variáveis criadas em um **EPM Server** e se tente abri-lo a partir de uma sessão de um outro **EPM Server** com outras variáveis criadas, mesmo que estas tenham o mesmo nome.

A criação de um gráfico pode ser realizada de diversas maneiras, seja através do comando **Chart**  do grupo **EPM Objects** na Faixa de Opções **Insert**, selecionando a opção **Insert new chart** no menu contextual de um dos nós **ChartAnalysis** ou ainda através das operações de copiar e colar destes objetos gráficos.

Selecione a opção de criação de um novo gráfico para abrir uma janela para que se digite um nome, que deve ser único, uma descrição (opcional) e um local para armazenamento, que pode ser na própria máquina ou no servidor.



Janela Insert New Chart

Uma vez criado o gráfico, este é apresentado em uma aba contendo apenas uma área de visualização gráfica. Clicar com o botão direito do mouse nesta área mostra um menu contextual com diversas opções, dentre elas a opção **Add display**, que adiciona uma nova área para gráficos. Esta opção contém ainda as opções **On the Left**, **On the Right**,

**At the Top** e **At the Bottom**, todas utilizando a área selecionada como referência. Selecionar a opção **At the Top**, por exemplo, cria uma nova área acima da área previamente selecionada com o nome "Display".

A área de visualização gráfica serve fundamentalmente para mostrar séries temporais, ou seja, o eixo das abscissas é sempre o eixo do tempo, enquanto os eixos das ordenadas correspondem aos valores das variáveis. Cada variável mostrada no gráfico recebe a denominação de **Pena**. Desta forma, ao se referir a uma Pena, pode-se compreender que se trata da representação gráfica da própria variável.

## NOTAS

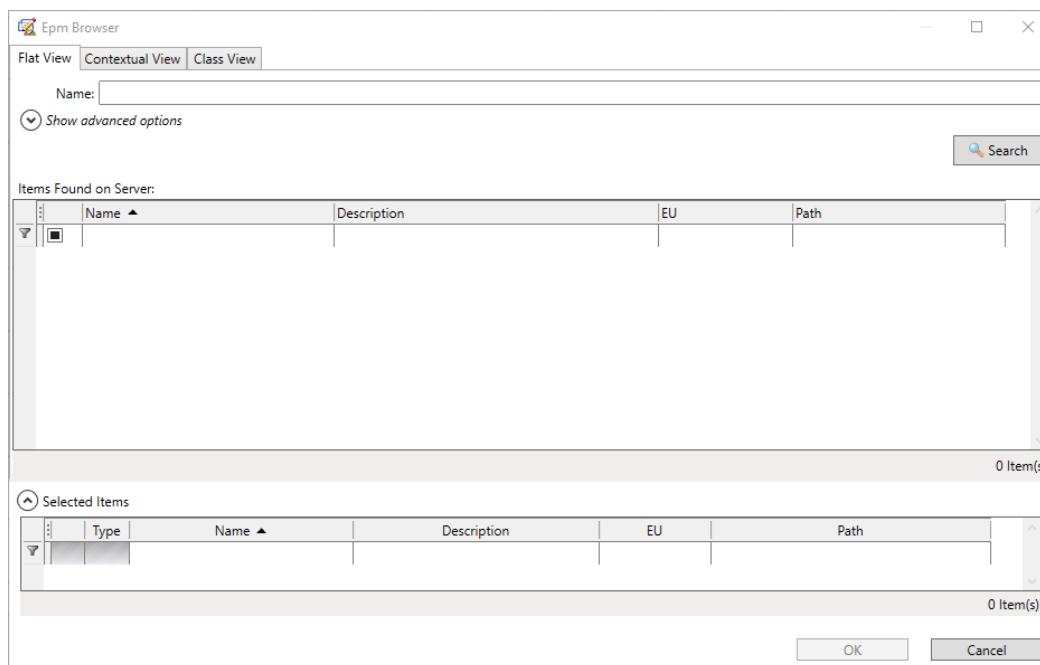
- Uma Pena pode ser simplesmente a representação gráfica direta dos dados de uma variável de processo, ou seja, representando graficamente os valores como foram armazenados (consulta **Raw**).
- Alternativamente, como no caso de análises no ambiente **EPM Dataset Analysis**, uma Pena pode representar o resultado de um processamento matemático sobre os dados brutos (como foram armazenados), como por exemplo a média ponderada ao longo do tempo em base horária.
- As Penas do ambiente **Chart Analysis** (monitoramento e análises preliminares das séries temporais) correspondem a uma consulta do tipo **Trend** à base de dados do **EPM Server**. Esta é equivalente a uma consulta **Raw**, ou dados brutos, porém com a particularidade de trazer apenas um conjunto de pontos passíveis de representação visual dada a resolução da tela (não há como representar mais de um valor em um pixel). Esta consulta torna extremamente eficiente a navegação e pesquisa temporal neste ambiente. No caso extremo de uma operação de *Zoom In*, é possível que todos os dados do período correspondam exatamente aos dados armazenados, dado que nesta resolução é possível representar a totalidade dos pontos.

A adição de Penas nestes gráficos pode ser realizada arrastando e soltando as variáveis selecionadas sobre a área do gráfico ou sobre um dos eixos ordenados, caso exista mais de um. Estas variáveis podem ser selecionadas diretamente a partir das tabelas dos **Data Objects**, através das suas referências modeladas no **Contextual Model** ou ainda a partir de uma modelagem da estrutura dos dados sincronizada com aplicações **E3** ou **Elipse Power** no nó **ElipseDataModel**.

Outra alternativa é clicar em **Add Pen**  e selecionar as variáveis de interesse na janela de pesquisa de variáveis **EPM Browser**.

O **EPM Browser** é uma ferramenta de pesquisa de **Data Objects** (objetos de dados) do **Sistema EPM**. Esta ferramente é amplamente utilizada por todas as ferramentas que precisam de alguma maneira para pesquisar as variáveis de interesse, como por exemplo o **EPM Dataset Analysis** e o **EPM Add-in for Microsoft Excel**, dentre outros.

Ao ser executado, o **EPM Browser** abre uma janela de pesquisa de **Data Objects**, que é dividida em três áreas distintas, cada uma disponível em uma aba, **Flat View**, **Contextual View** ou **Class View**, conforme a imagem a seguir.

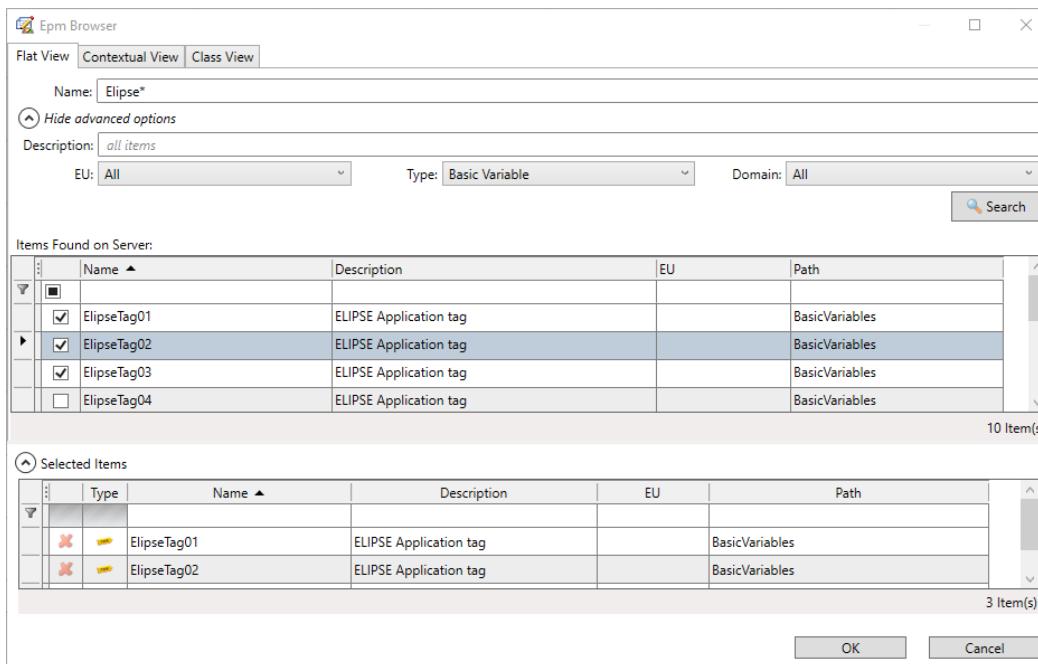


**Janela de pesquisa de Data Objects**

Em todas estas abas a parte inferior relacionada aos itens selecionados se mantém, possibilitando que se busque pelas variáveis de interesse de maneiras distintas, persistindo os itens previamente selecionados. A seguir são detalhadas as formas de pesquisar em cada uma destas abas.

## 11.1.1 Flat View

A pesquisa a partir do modo **Flat View** parte da premissa de que todos os **Data Objects** do **Sistema EPM** devem ter um nome único (*Tag*) que o identifica. A pesquisa por este mecanismo pressupõe que se tem uma ideia no nome da variável ou alguma outra informação relacionada que pode ser utilizada como filtro de busca. A aplicação de filtros adicionais de busca pode ser realizada expandindo-se a área de opções avançadas clicando em **Show advanced options**. Na imagem a seguir esta área foi expandida e solicitado que se busque por nomes que iniciem por "Elipse" e que sejam do tipo **Basic Variables**.



**Aba Flat View**

Note que é possível utilizar o caractere de asterisco (\*) como curva para pesquisa de nomes que iniciam com a palavra "Elipse". Neste caso também foi expandida a área de filtro com opções avançadas e selecionado o tipo **Basic Variables**, recordando que, por se tratar de uma pesquisa por nome de **Data Objects**, também podem aparecer **Expression Variables** que satisfaçam a pesquisa "Elipse\*".

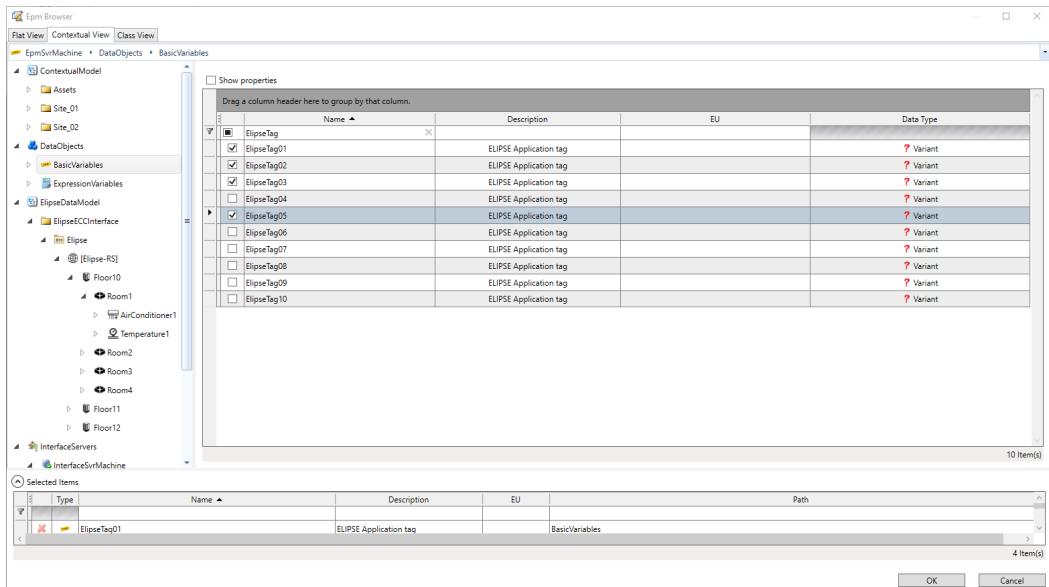
Neste exemplo apresentado também já foram selecionadas as três primeiras variáveis localizadas, que passam a ser apresentadas na tabela logo abaixo dos itens selecionados, **Selected Items**.

## 11.1.2 Contextual View

Na aba seguinte, a pesquisa aos **Data Objects** de interesse pode ser realizada a partir de uma perspectiva contextualizada dos dados. Esta contextualização pode ser a partir de uma das alternativas apresentadas a seguir.

- **Contextual Model:** Estrutura de dados organizada a partir da criação de diretórios e referências (*links*) para as variáveis com algum sentido no contexto da estrutura da informação (sites, áreas, unidades, ativos, manutenção, equipamentos, etc.).
- **Data Objects:** Variáveis organizadas conforme a natureza no **Sistema EPM**, porém a pesquisa é realizada a partir de uma tabela com as variáveis previamente filtradas pelo seu tipo.
- **Elipse Data Model:** Variáveis organizadas segundo uma estrutura de dados replicada ou expandida de uma estruturação prévia de aplicações **E3** ou **Elipse Power**. Cabe ressaltar que esta estruturação pode ser sincronizada de maneira automática ou não, ou seja, alterações na estrutura de uma aplicação no nível do supervisório podem refletir de maneira automática nesta estrutura no **EPM Server**.
- **Interface Server:** Variáveis organizadas segundo a fonte de origem dos dados. Usualmente é uma forma utilizada pelas equipes de desenvolvimento e manutenção da plataforma **EPM**, uma vez que detém as informações das origens das fontes de dados.

A imagem a seguir apresenta o exemplo de seleção de mais uma **Basic Variable**, porém agora selecionada a partir da perspectiva **Contextual View**.



### Aba Contextual View

Neste exemplo adicionou-se a variável **ElipseTag05** à lista de itens selecionados. Note que os itens previamente selecionados na aba anterior, **Flat View**, continuam selecionados, tanto na área **Selected Items** quanto na tabela para seleção de variáveis. Este comportamento é necessário para que se identifique facilmente as variáveis de interesse que já foram previamente selecionadas.

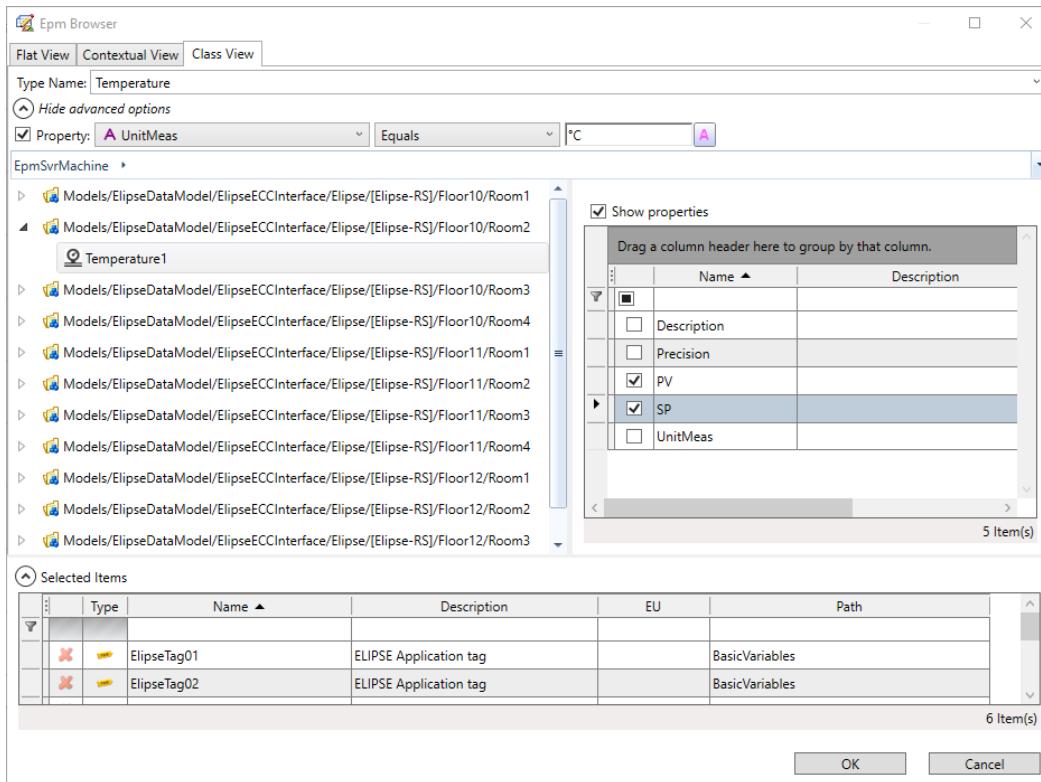
Para remover um item da área de seleção, clique em **Remove X** no item da tabela **Selected Items**.

### NOTAS

- Os ícones apresentados a partir do nó **ElipseDataModel** foram definidos no momento da modelagem da estrutura de dados advindas de uma aplicação **E3** ou **Elipse Power**. Nesta etapa é possível selecionar os ícones que representam os tipos de objetos, facilitando posteriormente a sua identificação visual.
- Os ícones apresentados neste modelo de estrutura de dados são persistidos no **EPM Server**, que é um servidor OPC UA, portanto qualquer ferramenta cliente aderente ao padrão OPC UA quando se conectar ao **EPM Server**, expandir o nó **ElipseDataModel** e visualizar estes ícones. Isto facilita a utilização e integração do **Sistema EPM** com outros sistemas e aplicações aderentes ao padrão OPC UA.

## 11.1.3 Class View

A pesquisa a partir da aba **Class View** só pode ser realizada no caso de se ter os dados estruturados a partir da ferramenta **Elipse Data Model**, que replica ou estende a estrutura dos dados em aplicações **E3** ou **Elipse Power** no **EPM Server**, de maneira automática ou manual.



### Aba Class View

No exemplo da imagem anterior, além das variáveis previamente selecionadas nas abas anteriores, adicionou-se as variáveis relacionadas ao valor da temperatura em uma sala, bem como o seu Setpoint. Estas duas variáveis são o resultado de uma pesquisa a partir de um objeto do tipo **Temperature** refinando o filtro de pesquisa na qual sua propriedade **UnitMeas** corresponda a "°C".

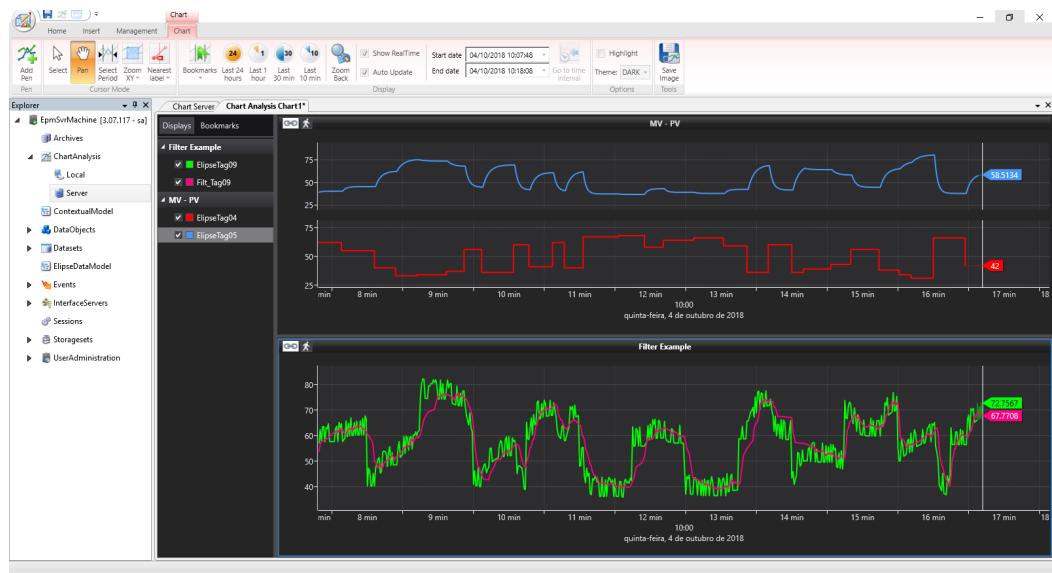
Esta ferramenta facilita muito a localização das variáveis que carregam as informações de interesse, geralmente relacionadas a uma contextualização física previamente modelada na estrutura de dados de uma aplicação **E3** ou **Elipse Power**.

### NOTAS

- Os ícones apresentados na área dos objetos que satisfazem o filtro de pesquisa correspondem aos que foram selecionados no momento da estruturação da modelagem dos dados no **ElipseDataModel**. Esta é uma das inúmeras características definidas no padrão OPC UA que permite a criação de tipos de dados personalizados e que inclusive possam ter uma forma visual de representação através de um ícone, facilitando a sua identificação visual em aplicações clientes que demandam a interação humana.
- A modelagem da estrutura de dados advinda de aplicações **E3** ou **Elipse Power** permite a criação de entidades que representem sua contraparte física, como no caso do exemplo anterior de uma variável "Temperatura de um recinto" que contém um valor medido (PV) e um valor de referência (SP) que são armazenados no formato de séries temporais. Os demais atributos desta entidade são informações adicionais, como por exemplo o parâmetro *Precision*, que pode ser utilizado posteriormente em cálculos de indicadores de desempenho de um sistema de refrigeração definindo faixas de precisão dos resultados.

Uma vez selecionadas as variáveis de interesse para visualização no gráfico, clique em **OK** para que todas estas variáveis sejam utilizadas na criação das Penas correspondentes.

A figura a seguir apresenta em um gráfico o resultado de outra pesquisa já organizado com dois Displays, o superior (**MV-PV**) com dois eixos ordenados acumulados verticalmente e mostrando as variáveis **ElipseTag04** e **ElipseTag05**, enquanto o inferior (**Filter Example**) mostra a variável **ElipseTag09** e seu valor filtrado, que foi calculado na **Expression Variable Filt\_Tag09**.



### Resultado de pesquisa

A linha na vertical à direita dos gráficos corresponde aos valores correntes, que são apresentados diretamente em uma etiqueta identificada pela cor da Pena. Os ícones e localizados no canto superior esquerdo de cada Display, correspondem, respectivamente, aos estados **Stopped** e **Running** do eixo de tempo, que pode ser parado ou deslocado automaticamente à medida que o tempo avança.

Já os ícones e , também localizados no canto superior esquerdo de cada Display, indicam quais Displays estão agrupados ou não, respectivamente. Cada Display possui um eixo de tempo que é independente dos demais Displays. No entanto, quando um Display passa a fazer parte de um grupo, indicado pelo ícone , todas as operações de **Zoom**, **Pan**, e **Search**, entre outras, efetuadas em um Display do grupo são automaticamente aplicadas aos demais Displays deste grupo.

### NOTAS

- Ao adicionar pela primeira vez um Display em um grupo, este serve como referência aos demais Displays que venham a ser adicionados.
- Quando outro Display é adicionado a um grupo, este utiliza o Display de referência para determinar o período proporcional que deve utilizar, podendo ou não coincidir a data e hora inicial. Utilizar este recurso permite, por exemplo, comparar valores de uma mesma variável em períodos distintos, uma em cada Display do grupo.
- Os dados apresentados no **EPM Chart Analysis** correspondem aos dados brutos, ou seja, sem aplicar nenhum tipo de agregação.
- Dependendo da resolução da tela, nem todos os valores podem ser representados graficamente, desta forma, a medida que a operação de **Zoom In** é aplicada, uma nova consulta aos dados é realizada a fim de apresentar todos os valores possíveis segundo a resolução da tela.
- É possível recolher ou expandir a área de apresentação das Penas de um Display clicando no ícone de expandir ou recolher ao lado do título da legenda na área do painel de tarefas.
- É possível controlar a visibilidade de um Display clicando em **Hide** ou **Show** ao lado do título da legenda na área do painel de tarefas. Esta opção só é visível quando o ponteiro do mouse está sobre esta área de título.

Além destas opções para ativar ou desativar a atualização automática do eixo de tempo e de agrupar ou desagrupar Displays, mais duas opções de comandos relacionadas à adição de eixos ordenados são apresentadas em um dado Display. Quando o mouse está sobre a área do gráfico ou do eixo das ordenadas, os ícones e são responsáveis pela adição e remoção de eixos das ordenadas acumulados na horizontal ou na vertical, respectivamente.

## 11.2 Ferramentas de Navegação e Análise

A Faixa de Opções contextual do **Chart Analysis** contém diversas ferramentas que possibilitam a navegação e investigação de valores, facilitando assim a visualização e análise dos dados apresentados no gráfico.

As ferramentas relacionadas ao grupo **Cursor Mode** dizem respeito ao modo de operação em que o cursor do mouse se encontra, conforme a tabela a seguir.

### Opções disponíveis no grupo Cursor Mode

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Select</b> 	Cursor do mouse em estado de seleção. Permite selecionar linhas no gráfico, realçando-as de maneira a facilitar sua identificação
<b>Pan</b> 	Estado que permite a movimentação livre da área do gráfico quando o botão esquerdo do mouse se mantém pressionado
<b>Select Period</b> 	Possibilita a seleção de períodos, que podem ser utilizados para a criação de <i>bookmarks</i> (períodos identificados), exportação para arquivos CSV ou criação de um <b>Dataset</b> para análises mais detalhadas
<b>Zoom XY</b> 	Quando pressionado o botão esquerdo do mouse, aplica uma operação de <i>zoom</i> nos eixos das abscissas e ordenadas, conforme a área selecionada
<b>Zoom X</b> 	Quando pressionado o botão esquerdo do mouse, aplica uma operação de <i>zoom</i> no eixo das abscissas, conforme a área selecionada
<b>Zoom Y</b> 	Quando pressionado o botão esquerdo do mouse, aplica uma operação de <i>zoom</i> no eixo das ordenadas, conforme a área selecionada
<b>Previous Top Panel</b> 	Ferramenta de pesquisa que mostra o último valor armazenado em um painel no topo da área do gráfico
<b>Interpolated Top Panel</b> 	Ferramenta de pesquisa que mostra o valor interpolado sobre a posição onde se encontra o cursor em um painel no topo da área do gráfico
<b>Interpolated Label</b> 	Ferramenta de pesquisa que mostra o valor interpolado sobre a posição onde se encontra o cursor em uma etiqueta identificada pela cor da Pena
<b>Nearest Label</b> 	Ferramenta de pesquisa que mostra o último valor armazenado mais próximo da posição do cursor em uma etiqueta identificada pela cor da Pena

### NOTAS

- No caso de Displays agrupados, uma operação de navegação realizada em algum dos Displays pertencentes ao grupo implica na mesma operação sobre os demais. Desta forma é possível, por exemplo, utilizar a ferramenta de pesquisa de valores e apresentar os valores sob o cursor do mouse em todos os Displays de um grupo, com uma diferença no eixo dos tempos ou não.
- Quando são usadas as ferramentas de *zoom*, é possível utilizar o comando **Zoom Back**  para retornar automaticamente ao estado imediatamente anterior de visualização.
- As operações de *zoom* também podem ser executadas diretamente utilizando a roda do mouse. Quando o cursor está sobre a área do gráfico, a operação de *zoom* é aplicada nos eixos das ordenadas e das abscissas simultaneamente. Quando o cursor se encontra sobre um dos eixos, abscissa ou ordenada, a operação de *zoom* é aplicado apenas ao eixo em questão.
- Outra forma de navegar rapidamente sobre períodos de tempo é clicar em algum valor do eixo das abscissas. Ao clicar neste valor, o eixo automaticamente se ajusta para conter o período inteiro correspondente.
- Quando a opção **Pan** é utilizada em conjunto com a tecla CTRL, os deslocamentos no eixo das abscissas correspondem a valores inteiros do período em questão.
- Para mais informações sobre análises avançadas em objetos **Dataset**, consulte o tópico **EPM Dataset Analysis**.

Outras ferramentas de navegação sobre o eixo dos tempos, além das opções de visualização, podem ser encontradas no grupo **Display** da Faixa de Opções do **Chart Analysis**. As configurações e comandos neste grupo são sempre

aplicados sobre o Display selecionado. No caso de comandos, estes também são aplicados ao grupo eventualmente associado.

#### Opções disponíveis no grupo Display

OPÇÃO	Descrição
<b>Bookmarks</b>	Um bookmark corresponde a um período identificado. Quando aplicado a um gráfico, ajusta a escala das abscissas conforme o período definido
<b>Last 24 hours</b>	Ajusta o eixo das abscissas conforme o período definido pela hora atual menos 24 horas
<b>Last 1 hour</b>	Ajusta o eixo das abscissas conforme o período definido pela hora atual menos uma hora
<b>Last 30 min</b>	Ajusta o eixo das abscissas conforme o período definido pela hora atual menos 30 minutos
<b>Last 10 min</b>	Ajusta o eixo das abscissas conforme o período definido pela hora atual menos 10 minutos
<b>Zoom back</b>	Retorna ao estado anterior à última operação de zoom aplicada no Display
<b>Show Real Time</b>	Quando selecionada, mostra a linha correspondente à hora atual
<b>Auto Update</b>	Quando selecionada, automaticamente atualiza os dados no gráfico

#### NOTAS

- A opção **Zoom Back** não se aplica aos casos em que a operação de zoom foi realizada através da roda do mouse.
- Quando a opção **Auto Update** não está selecionada, os dados só são atualizados se o usuário executar alguma ação que altere as escalas do gráfico (**Zoom**, **Pan**, etc.).

Outras configurações também disponíveis no **Chart Analysis** são as opções **Highlight** e **Theme** no grupo **Options**. A primeira realça as linhas das Penas selecionadas, facilitando sua identificação no gráfico. Já a opção **Theme** oferece dois temas para visualização dos gráficos, **Dark** e **Light**, o primeiro com fundo escuro e o segundo com fundo claro, geralmente utilizado para produzir imagens para impressão. A figura a seguir apresenta o mesmo gráfico da figura anterior, porém agora com o tema **Light**.



Tema Light

Uma outra funcionalidade também disponível na Faixa de Opções do **Chart Analysis** é o comando **Save Image** do grupo **Tools**, que salva em um arquivo de imagem o gráfico para posterior utilização em relatórios, envio por e-mail, etc.

Com o intuito de agilizar ainda mais a etapa de investigação sobre os dados, foram introduzidas diversas facilidades para aplicação de operações de *zoom* e ajustes dos dados sobre a área de visualização. Um duplo clique sobre um eixo ordenado, por exemplo, promove o auto ajuste dos dados, permitindo que todos os pontos do período sejam mostrados dentro de uma faixa que vai do valor mínimo ao máximo.

Operações de *Zoom in* ou *Zoom out* podem ser rapidamente executadas através da roda do mouse, enquanto que cliques do mouse sobre marcas do eixo das abcissas promovem estas operações apenas naquele eixo. Assim, clicar em um dia automaticamente realiza uma operação de *Zoom in* para aquele dia, enquanto que clicar em um mês ou ano realiza a operação para mostrar todo o período mensal ou anual, respectivamente, através das operações de *Zoom* pertinentes.

Como mencionado anteriormente, a ferramenta de realce auxilia na discriminação de Penas durante a análise quando se dispõe de muitas Penas em uma mesma área de gráfico. Para usar esta ferramenta, selecione a opção **Highlight** em **Options** e o cursor no modo **Select** em **Cursor mode**. Quando uma Pena na legenda é selecionada, a sua linha correspondente no gráfico é realçada por uma linha mais grossa. Ao passar o mouse sobre uma linha na área do gráfico, a linha também é realçada e, ao clicar, seu item correspondente na legenda é automaticamente selecionado. Caso a opção **Highlight** não esteja selecionada, a linha do gráfico é apenas realçada, mas sem a opção de seleção da Pena ao clicar.

## 11.3 Opções do Display

O menu contextual de um Display fornece diversas opções de configuração, bem como a adição de novos ou a remoção de um Display selecionado. Para acessá-lo, clique com o botão direito do mouse na área do Display para mostrar as diversas opções, muitas das quais são equivalentes às já apresentadas anteriormente referentes à navegação e ajustes nas visualizações dos dados. Os tópicos a seguir detalham algumas das opções ainda não mencionadas.

### 11.3.1 Adicionar, Remover e Mover Displays

A adição de um novo Display é realizada sempre a partir de um Display tomado como referência, para então adicionar um novo à esquerda (**Add display - On the Left**), à direita (**Add display - On the Right**), acima (**Add display - At the Top**) ou abaixo (**Add display - At the Bottom**).

Para reposicionar um Display na área de Displays, clique na barra de título e, mantendo o botão do mouse pressionado, arraste-o até a posição desejada.

Para remover um Display, selecione a opção **Delete 'Nome do display'** e confirme a operação. Caso haja alguma Pena no Display, esta é automaticamente removida.

#### NOTA

Para alterar o título de um Display, clique no título do Display para abrir uma janela com o nome atual, que pode ser alterado e confirmado a operação ao clicar em **OK**.

### 11.3.2 Copiar como Imagem

Uma vez ajustado o conteúdo de um Display conforme a necessidade de visualização, é possível copiar o gráfico como uma imagem para utilização em um relatório ou encaminhá-la para outro analista colando-a diretamente no corpo de um e-mail, por exemplo. Neste caso recomenda-se selecionar a opção **Edit - Show Local Legend** na janela de edição do Display, isto porque apenas a área do Display selecionado é copiada. A imagem a seguir mostra um exemplo de cópia da imagem do Display **Filter Example** do exemplo anterior.



Exemplo de cópia de Display

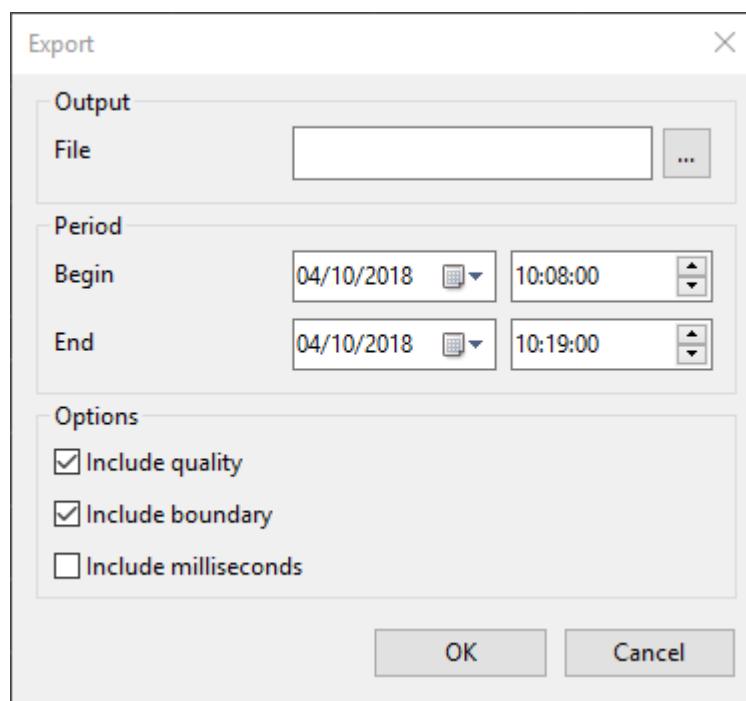
## NOTAS

- Observe que o Display **MV-PV**, também apresentado nesta área do **Chart Analysis** não foi copiado, uma vez que a operação de cópia da imagem diz respeito apenas ao Display selecionado. Diferentemente da opção de **Save Image** na Faixa de Opções, que salva uma imagem com a legenda e todos os Displays que existirem na área destinada ao Displays.
- Eventualmente, para o caso de impressão em papel, recomenda-se que antes de copiar a imagem, a opção de tema **Light** tenha sido previamente selecionada.

### 11.3.3 Exportar os Dados para um Arquivo CSV

Uma vez identificado o período de interesse das variáveis apresentadas em um dado Display, é possível exportar seus dados para um arquivo do tipo CSV (*Comma-Separated Values*), que pode ser aberto em outros ambientes de análise, distintos ao das ferramentas oferecidas pelo **Sistema EPM**.

Selecione esta opção para abrir uma janela para definição do nome do arquivo a ser gerado, bem como o diretório de destino.



Janela Export

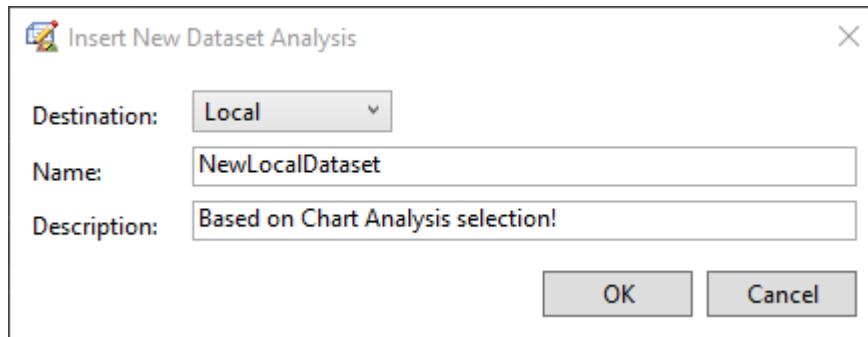
Além do nome do arquivo, também é possível redefinir o período desejado e selecionar uma das opções a seguir.

- **Include quality:** Por padrão são sempre exportados para o arquivo os valores e estampas de tempo das variáveis, bem como uma coluna adicional com as respectivas qualidades. Caso não seja necessária, esta última informação pode ser omitida desmarcando esta opção.
- **Include boundary:** Selecionar esta opção exporta todos os dados pertencentes ao período solicitado, porém inclui o primeiro valor anterior à data de início do período (**Begin**) e o primeiro valor posterior à data final do período (**End**).
- **Include milliseconds:** Esta opção indica que a estampa de tempo deve ser exportada com precisão de milissegundos, porém só faz sentido se os dados correspondentes também são armazenados com esta resolução.

Clique em **OK** para iniciar o processo de exportação dos dados, que pode ser bastante lento dependendo do volume de dados. É possível cancelar esta operação e descartar automaticamente o arquivo CSV previamente criado.

### 11.3.4 Criar um Dataset

Uma vez identificado o período de interesse das variáveis selecionadas, o **EPM Studio** oferece um outro ambiente para o refinamento da análise, com a possibilidade de executar consultas aplicando um processamento adicional aos dados, como máximos, mínimos, médias, interpolação, etc. Selecione a opção **Create Dataset** para abrir uma janela solicitando um nome, uma descrição e se o **Dataset** deve ser criado na máquina local ou no servidor, para ser compartilhado com outros analistas. A figura a seguir apresenta esta janela.



**Janela Insert New Dataset Analysis**

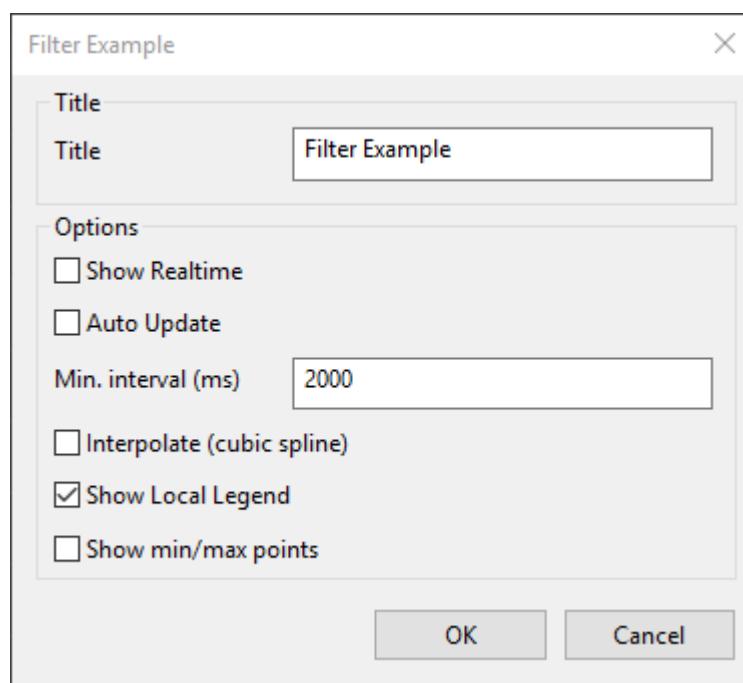
Clique em **OK** para criar um novo **Dataset** local, conforme as opções selecionadas na figura, e o **Dataset** é então apresentado em uma nova aba.

## NOTAS

- Vale ressaltar que no ambiente **Dataset Analysis** os dados só são consultados ao **EPM Server** e apresentados na área dos gráficos após a execução do comando de consulta. Este comportamento difere do ambiente **Chart Analysis** que não tem um período fixo, o que facilita a navegação temporal e pesquisa sobre períodos com dados representativos para posterior refinamento das análises.
- Existem inúmeras vantagens de utilização deste ambiente para um aprofundamento maior nas análises, dentre os quais destacam-se:
  - Maior capacidade de processamento de grandes volumes de dados, que muitas vezes inviabilizam análises em ambientes usuais de planilhas eletrônicas.
  - Possibilidade de execução de consultas agregadas, muitas das quais aderentes ao padrão OPC UA, tais como máximos, mínimos, médias, interpolações, durações em um determinado estado, totalizações, etc.
  - Ambiente integrado com suporte à linguagem Python, que oferece inúmeros recursos matemáticos para aplicações na área de ciência dos dados.
- Mais detalhes sobre este ambiente de refinamento das análises pode ser encontrados no tópico **EPM Dataset Analysis**.

## 11.3.5 Opções de Edição de um Display

Para configurar um Display deixando-o com as características desejadas para auxiliar na visualização e posterior documentação e compartilhamento, é possível alterar algumas das propriedades. Isto é realizado clicando com o botão direito do mouse no Display e selecionando a opção **Edit**.



**Janela Filter Example**

Conforme apresentado na figura anterior, a janela de edição contém as opções descritas na tabela a seguir.

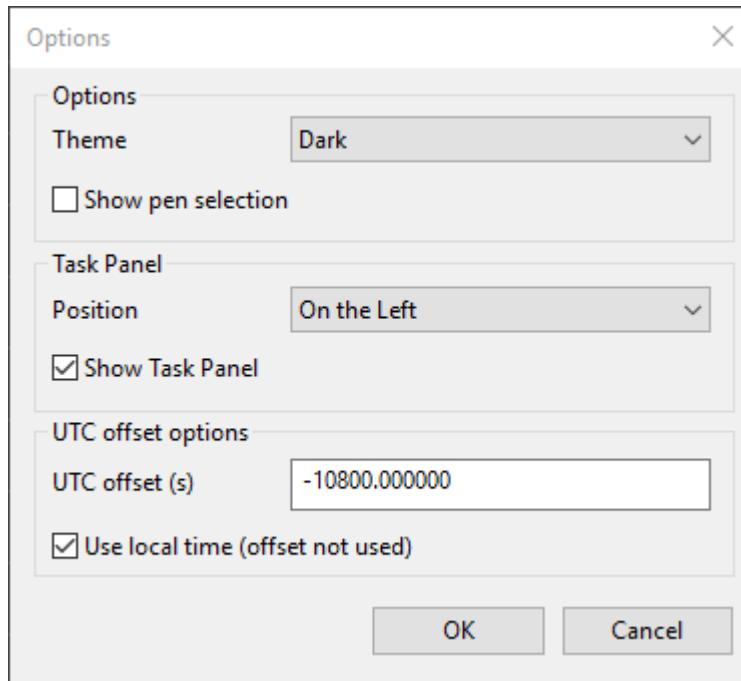
### Opções de edição de um Display

PARÂMETRO	DESCRÍÇÃO
<b>Title</b>	Nome do Display apresentado na barra de título
<b>Show Realtime</b>	Alternar entre o modo de exibição da barra vertical indicadora da hora corrente da máquina ou em formato UTC
<b>Auto Update</b>	Automaticamente processa as consultas aos dados, mesmo que não estejam em execução ações que demandam atualizações de consultas sobre a área do gráfico. Tipicamente útil nas situações de monitoramento de valores próximos ao período de tempo real
<b>Min. interval (ms)</b>	Esta opção tem relação com o intervalo mínimo de atualização relacionado à opção <b>Auto Update</b>
<b>Interpolate (cubic spline)</b>	Promove uma suavização das linhas apresentadas nos gráficos, aplicando interpolação com <i>splines</i> cúbicas. Tem efeito apenas visual, usualmente não é desejado em análises, porém pode ser um recurso interessante para uso em algumas apresentações
<b>Show Local Legend</b>	Esta opção cria uma pequena legenda das Penas na própria área do gráfico. Esta funcionalidade é particularmente útil ao copiar um Display como imagem para posterior uso em documentações
<b>Show min/max points</b>	Cria uma marcação visual nos valores mínimos e máximos de cada Pena dentro do período de visualização. Este recurso auxilia na identificação visual destes valores na área do gráfico, particularmente útil quando existem diversos valores de mesma ordem de grandeza

Clique em **OK** para aplicar as opções selecionadas ao Display.

### 11.3.6 Opções de Configuração dos Gráficos

Para configurar a forma como os gráficos são apresentados, conformando-os a fim de auxiliar na visualização, identificação de características nos dados e posterior documentação e compartilhamento, é possível alterar algumas de suas propriedades gerais. Isto é realizado clicando com o botão direito do mouse no Display e selecionando a opção **Chart Options**.



**Janela Options**

Conforme apresentado na figura anterior, a janela Options permite configurar as opções descritas na tabela a seguir.

#### Opções dos gráficos

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
<b>Theme</b>	Altera entre os modos de visualização com tema escuro ( <i>Dark</i> ) ou claro ( <i>Light</i> ). Em geral, para realização de análises sobre os dados ou monitoramento das variáveis, o tema escuro é preferível devido ao conforto visual que proporciona. Já o tema claro é particularmente indicado uso das imagens em versões impressas
<b>Task Panel</b>	Define se é apresentada a barra de tarefas que inclui a legenda e os <i>bookmarks</i> , bem como a sua disposição relativa à área dos Displays, que pode ser à esquerda, à direita, acima ou abaixo. A posição abaixo ( <i>At the Bottom</i> ) é particularmente recomendada no caso de mostrar mais de uma coluna com informações das Penas, como por exemplo, informações com agregações (mínimos, máximos, médias, etc.)
<b>UTC offset options</b>	Indica se são usadas as informações da máquina local para definir o fuso horário utilizado nas consultas ou se é usado um valor fixo previamente definido em unidades de segundos

Clique em **OK** para aplicar as opções selecionadas ao Display.

#### NOTAS

- As opções definidas neste ambiente aplicam-se a todos os gráficos de todos os Displays do elemento gráfico corrente.
- Recomenda-se definir as informações de fuso horário relacionadas aos períodos de consulta diretamente nas opções do **EPM Studio**. Desta forma evitam-se eventuais mal-entendidos em que apenas alguns gráficos utilizam informações diferentes de todos os demais.

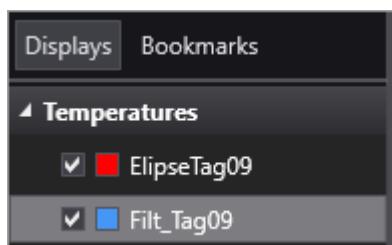
## 11.4 Legenda dos Gráficos

A legenda é apresentada como elemento principal na aba **Displays** da área do painel de tarefas, ao lado da aba **Bookmarks**. Neste ambiente de análises, a legenda exerce um papel maior do que simplesmente relacionar a variável e a linha desenhada com um esquema de cores. Através da legenda é possível tornar visível ou não uma Pena, aplicar

realces na Pena para facilitar sua identificação na área do gráfico, consultar mais detalhes sobre a Pena ou mesmo monitorar informações agregadas, tais como máximos, mínimos e médias. Os tópicos a seguir apresentam alguns destes recursos com mais detalhes.

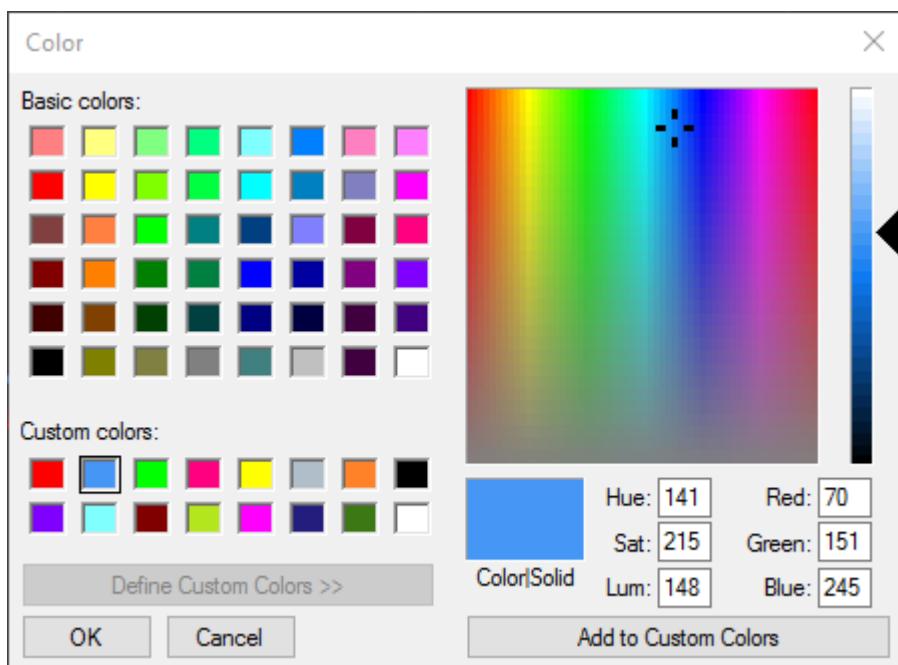
### 11.4.1 Alterando a Cor e a Ordem de uma Pena

A alteração da cor de uma Pena é realizada clicando no ícone da cor da Pena a ser alterada, conforme mostrado na figura a seguir.



Opção de alterar a cor da Pena

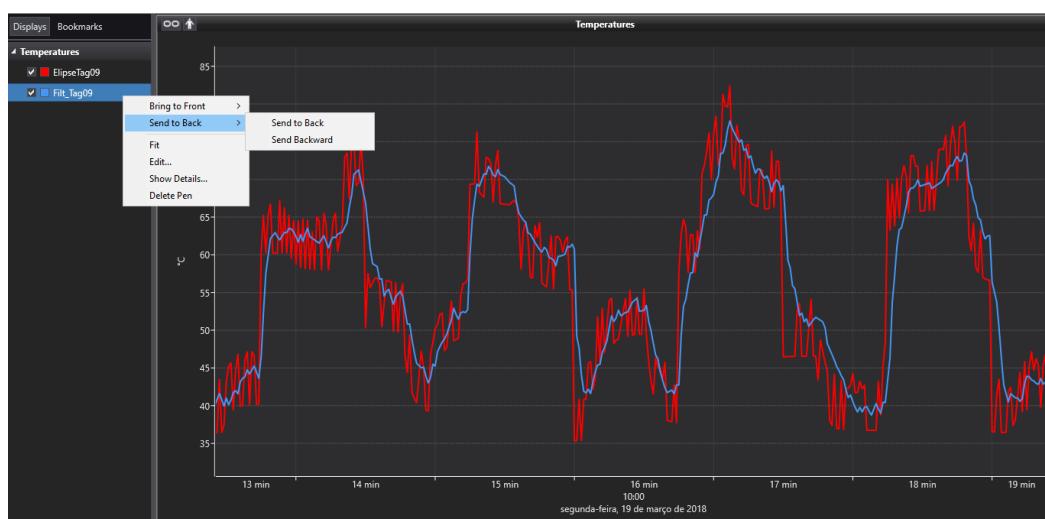
Ao clicar no ícone, abre-se a janela padrão para seleção de cores do Windows, que permite definir a cor desejada de diversas maneiras, bem como adicionar uma cor personalizada à paleta de seleção.



Janela Color

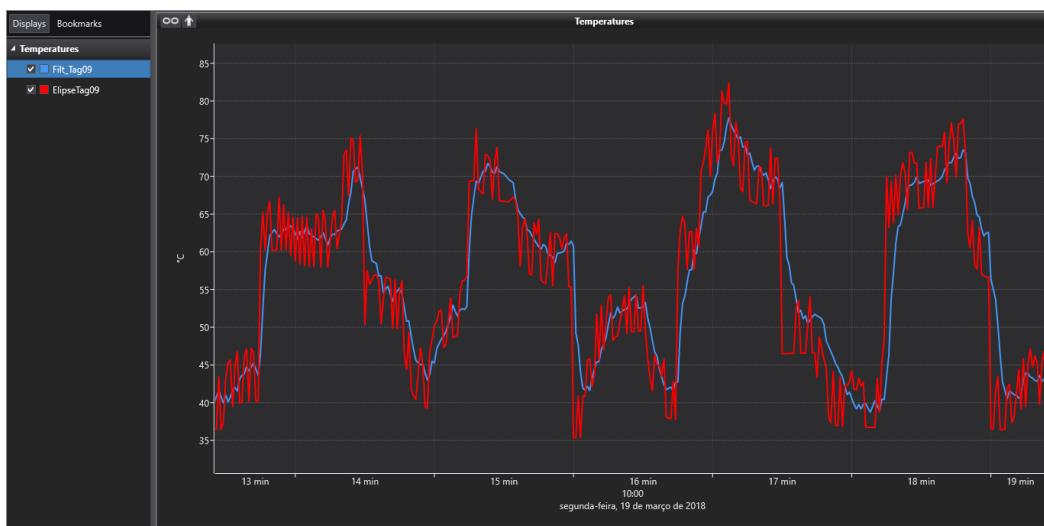
Uma vez selecionada a cor, clique em **OK** para que a cor selecionada seja aplicada na Pena correspondente.

Para alterar a ordem em que uma Pena é apresentada no gráfico, clique com o botão direito do mouse na Pena e selecione uma das opções disponíveis, **Bring to Front** (trazer para frente) ou **Send to Back** (levar para trás), opções estas relativas às demais Penas do gráfico.



Opções de ordenação

No exemplo da figura anterior, selecionar a opção **Send to Back** na Pena **Filt\_Tag09** a redesenha, porém abaixo da Pena **ElipseTag09**, conforme a figura a seguir.

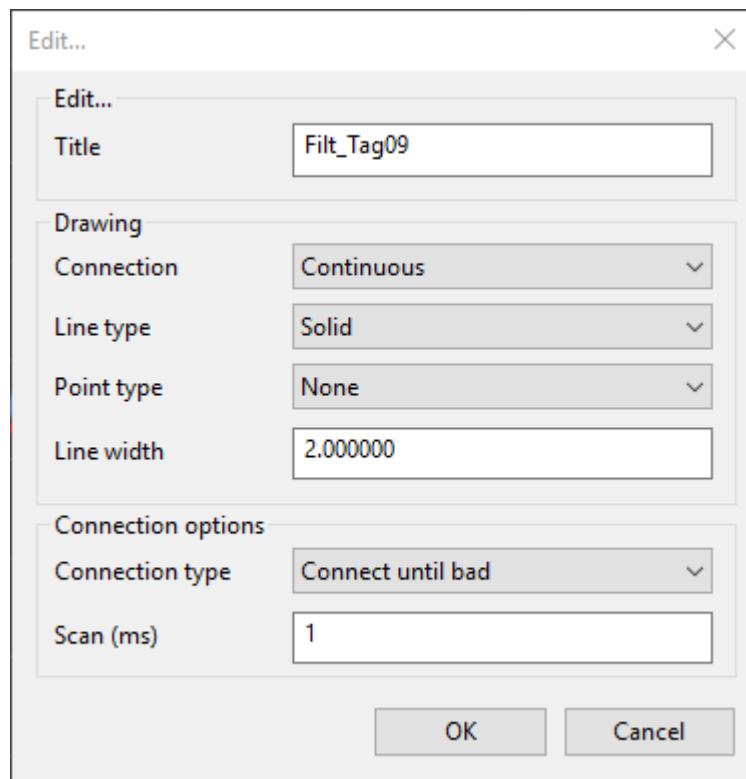


**Resultado de selecionar a opção Send to Back**

Este recurso é muito útil para organizar os elementos gráficos de maneira que facilitem a identificação das informações de interesse.

### 11.4.2 Editando uma Pena

Ainda com o intuito de organizar os elementos gráficos a fim de facilitar ainda mais a identificação das informações de interesse, é possível editar algumas das características da Pena, além do nome. Para isto, clique com o botão direito do mouse na Pena e selecione a opção **Edit** para abrir uma janela com as opções disponíveis, mostrada na figura a seguir.



**Janela Edit**

A tabela a seguir detalha as opções de edição disponíveis.

**Opções para edição de uma Pena**

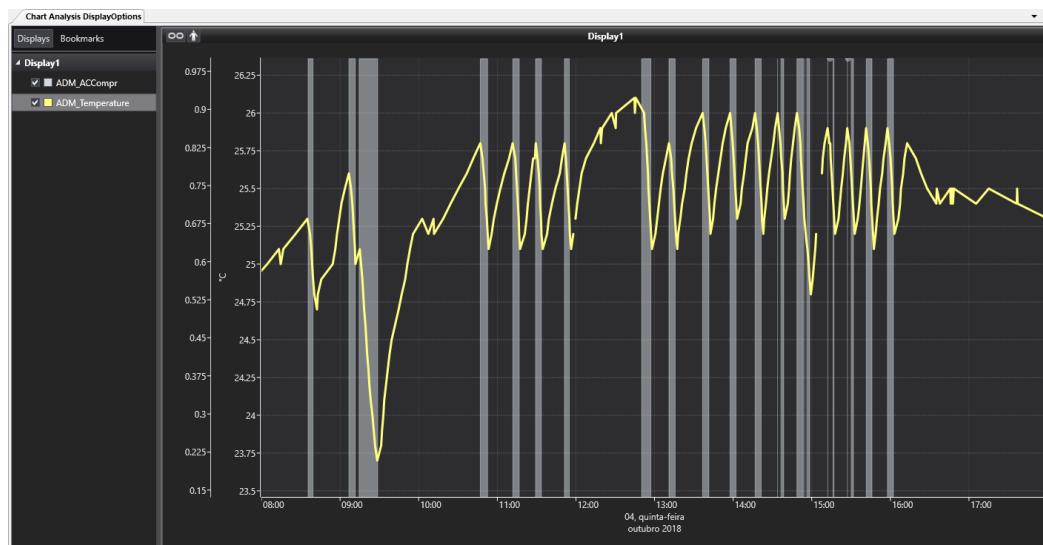
OPÇÃO	DESCRIÇÃO
Title	Nome da Pena

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Connection</b>	Define a forma como os pontos subsequentes devem ser unidos por uma linha. A opção <b>Continuous</b> une diretamente dois pontos subsequentes por uma linha reta, enquanto a opção <b>Discrete</b> sempre une dois pontos subsequentes através de uma linha reta horizontal, partindo do ponto anterior e prolongando-se até o ponto seguinte quando segue com uma reta na vertical, tendo uma aparência de degraus de uma escada. Veja a <b>nota</b> a seguir para mais informações sobre esta opção
<b>Line type</b>	Corresponde ao tipo de linha, que pode ser <b>None</b> : Esta opção não produz uma linha no gráfico e só é válida caso tenha sido selecionado algum tipo de marcador pontual de valores na opção <b>Point type</b> , <b>Solid</b> : Desenha uma linha sólida unindo os pontos conforme a configuração previamente definida na opção <b>Connection</b> ou <b>Area</b> : Desenha uma área pintada abaixo da linha até o eixo das abscissas. Geralmente é utilizada para representar de maneira visualmente mais impactante a relação entre duas Penas
<b>Point type</b>	Corresponde ao tipo de ponto de marcação sobre os valores da Pena, que pode ser <b>None</b> : Nenhum marcador é utilizado para indicar a localização dos valores, <b>Circle</b> : Utiliza um círculo para indicar a localização dos valores, <b>Square</b> : Utiliza um quadrado para indicar a localização dos valores, <b>Triangle</b> : Utiliza um triângulo para indicar a localização dos valores ou <b>Diamond</b> : Utiliza um losango para indicar a localização dos valores
<b>Line width</b>	Define a espessura da linha desenhada na área do gráfico, que por padrão corresponde a 2 (dois) pixels
<b>Connection type</b>	Define a forma como os pontos com qualidade ruim devem ser visualizados na área do gráfico. As opções são <b>Don't connect bad points</b> : Não conecta dois pontos com qualidade boa quando houver um ponto com qualidade ruim entre eles, <b>Connect until bad</b> : Não conecta dois pontos com qualidade boa quando houver um ponto com qualidade ruim entre eles, porém mantém o último valor válido até a ocorrência do valor com qualidade ruim, representando este período por uma linha tracejada, que é a opção padrão para toda nova Pena adicionada ao gráfico ou <b>Ignore bad</b> : Conecta dois pontos com qualidade boa mesmo existindo um ponto com qualidade ruim entre eles
<b>Scan (ms)</b>	Este parâmetro tem relação apenas com a opção <b>Connect until bad</b> da opção <b>Connection type</b> e corresponde ao tempo que deve-se retornar, em milissegundos, desde o ponto com a qualidade ruim para desenhar a linha tracejada até este tempo

## NOTAS

- Recomenda-se que o nome de uma Pena seja único em uma mesma área gráfica. Além disto, também recomenda-se não utilizar espaços em branco e caracteres especiais caso se pretenda gerar **Datasets** para posterior análise.
- Esta opção é sempre definida automaticamente de acordo com a natureza do domínio da variável previamente configurado. Usualmente para agregações com intervalos de processamento maiores, aplicável em **Datasets**, recomenda-se sempre apresentar a Pena utilizando a conexão do tipo **Discrete**, mesmo que a variável em si seja de natureza contínua. Desta forma facilita-se a identificação visual de que o último valor calculado tende a representar todo o período subsequente até o resultado do processamento seguinte.

A figura a seguir apresenta o resultado da edição de duas Penas em um gráfico para exemplificar o significado de ajustar os elementos visuais, a fim de facilitar a identificação das informações desejadas.



**Resultado da edição de duas Penas**

Neste exemplo foram adicionadas duas Penas ao gráfico que correspondem às medidas da temperatura de uma sala e do estado do compressor do ar condicionado, que pode estar ligado (igual a um) ou desligado (igual a zero).

Como o objetivo é acompanhar a variação da temperatura da sala e sua relação com o estado do ar condicionado ao longo de um dia durante o horário de expediente, no período entre 08:00 e 19:00, foi adicionado um eixo exclusivamente para representar o estado do ar condicionado e aplicada uma operação de *Zoom in* a fim de que toda a área vertical estivesse preenchida.

Adicionalmente, a cor da Pena referente ao estado do ar condicionado foi alterada para cinza claro, a sua propriedade **Line type** definida para **Area** e por fim a Pena foi posicionada na camada mais abaixo de todas.

Para representação da variável temperatura da sala, a cor da Pena foi alterada para amarelo, a sua espessura definida em três pixels, para contrastar mais com as áreas cinzas, e a opção **Connection type** foi alterada para **Don't connect bad points**, como pode ser observado no pequeno intervalo existente logo após o meio dia.

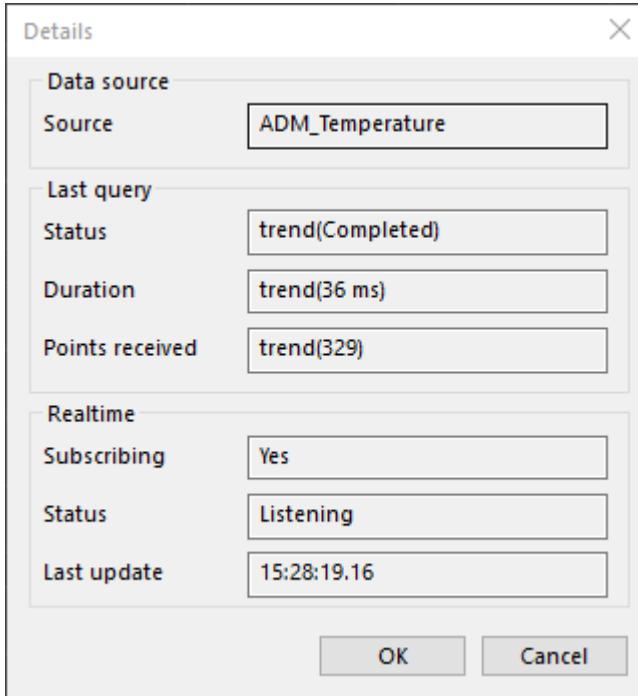
A opção **Connection** não foi alterada em ambas as Penas, sendo mantida de acordo com o que havia sido previamente definido nas suas respectivas variáveis, ou seja, **Discrete** para a Pena **ADM\_ACComp** e **Continuous** para a Pena **ADM\_Temperature**.

## NOTA

No canal da **Elipse Software** no Youtube é possível assistir a um vídeo que demonstra, dentre outros recursos, esta flexibilidade que os gráficos do **EPM Studio** oferecem para ajustar a área de visualização a fim de facilitar a identificação das informações relevantes. O referido vídeo se chama *EPM para Analistas de Dados: Análises Preliminares Utilizando o Módulo Pandas da Linguagem Python*.

### 11.4.3 Detalhando as Informações de uma Pena

Para saber mais detalhes sobre uma Pena, clique com o botão direito do mouse na Pena e selecione opção **Show Details** para mostrar a janela da figura a seguir.



**Janela Details**

A tabela a seguir apresenta as informações mostradas na janela anterior.

**Opções para edição de uma Pena**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Source</b>	Nome da variável associada à Pena
<b>Status</b>	Indica se a consulta já foi concluída ou ainda está recebendo dados do servidor
<b>Duration</b>	Mostra o tempo transcorrido para executar a consulta
<b>Points received</b>	Apresenta o número total de pontos recebidos na consulta
<b>Subscribing</b>	Indica se foi realizada uma <i>subscription</i> para receber novos valores em tempo real
<b>Status</b>	Indica o estado da <i>subscription</i>
<b>Last update</b>	Apresenta a hora da última atualização, ou seja, a hora do último valor recebido

Neste caso, note que o nome da Pena corresponde ao nome da própria variável do **EPM Server**, mas pode ser qualquer outro nome, caso tenha sido alterado manualmente. As demais informações indicam a quantidade de valores trazidos e mostrados no período da consulta e que novos valores que chegarem podem ser vistos, uma vez que a Pena está realizando uma **Subscription** desta variável junto ao **EPM Server**.

**NOTA**

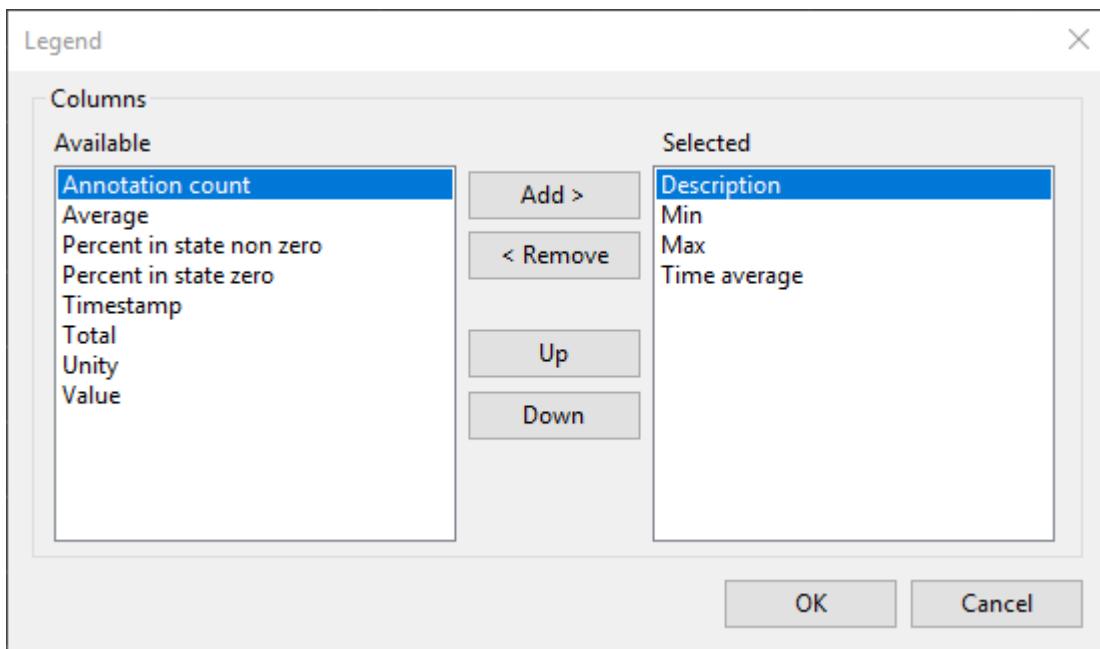
Neste contexto, o termo *Subscription* refere-se ao mecanismo definido pelo padrão OPC UA de assinatura para recebimento de uma notificação dado algum evento específico. No caso de assinar a mudança de valor de uma variável, o sistema que atua como servidor informa a todas as ferramentas clientes que assinaram este evento de que houve uma mudança de valor e já o encaminha para que seja atualizado pelas ferramentas clientes. Este mecanismo difere de outro, denominado de *Polling*, onde as ferramentas clientes periodicamente solicitam informações do servidor e este as fornece mesmo que não tenha havido alteração desde a última consulta. Esta forma tende a produzir um maior tráfego de informações na rede, o que muitas vezes não é desejado, principalmente neste cenário onde a informação não altera seu conteúdo em relação à consulta anterior.

## 11.4.4 Monitorando Informações Agregadas

Em diversas situações de análises é interessante já se ter disponível algumas informações extraídas diretamente dos dados, como por exemplo valores mínimos, máximos e médias. Neste sentido, a área da legenda também pode ser configurada para apresentar algumas destas informações.

Por padrão, a legenda apresenta apenas uma coluna para seleção da visibilidade da Pena na área do gráfico, uma coluna para a cor da Pena e uma coluna com o nome da Pena. No entanto é possível adicionar mais colunas e selecionar o tipo de informação a ser apresentada, fundamentalmente informações agregadas relacionadas a todo o período de visualização.

Para adicionar uma nova coluna na área da legenda, clique com o botão direito do mouse no título do Display da legenda e selecione a opção **Select columns**. Quando se pretende adicionar mais colunas com informações, recomenda-se antes dispor a legenda na horizontal logo abaixo ou acima da área dos gráficos, pois ganha-se em espaço para visualização do conteúdo. A janela da figura a seguir é mostrada, com as colunas disponíveis que podem ser movidas para a lista **Selected**, onde podem ser ordenadas conforme a apresentação na área da legenda, da esquerda para a direita.



Janela Legend

Ao selecionar as colunas de informações e dispor o painel de tarefas com a legenda na parte inferior do gráfico, o resultado é apresentado na figura a seguir.



Resultado da configuração da legenda

As opções de colunas que podem ser selecionadas são apresentadas na tabela a seguir.

### Opções de colunas na legenda

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Annotation count</b>	Apresenta a quantidade de anotações da variável ou Pena correspondente para o período visível
<b>Average</b>	Apresenta o resultado da média aritmética dos dados da Pena para o período visível
<b>Description</b>	Mostra a descrição previamente definida para a variável da Pena correspondente
<b>Max</b>	Apresenta o valor máximo identificado nos dados da Pena para o período visível
<b>Min</b>	Apresenta o valor mínimo identificado nos dados da Pena para o período visível
<b>Percent in state non zero</b>	Apresenta o percentual de tempo que os dados da Pena permaneceram em um valor diferente de zero
<b>Percent in state zero</b>	Apresenta o percentual de tempo que os dados da Pena permaneceram em um valor igual a zero
<b>Time average</b>	Apresenta o resultado da média ponderada ao longo do tempo para os dados da Pena de todo o período visível
<b>Timestamp</b>	Apresenta a estampa de tempo correspondente à posição do cursor quando em modo de pesquisa. Esta informação está diretamente relacionada ao valor da variável neste mesmo instante
<b>Total</b>	Apresenta o resultado da totalização ao longo do tempo para os dados da Pena no período visível
<b>Unity</b>	Mostra a unidade de medida previamente definida para a variável da Pena correspondente
<b>Value</b>	Apresenta o valor correspondente à posição do cursor quando em modo de pesquisa. Esta informação está diretamente relacionada a estampa de tempo da variável para este valor

#### NOTA

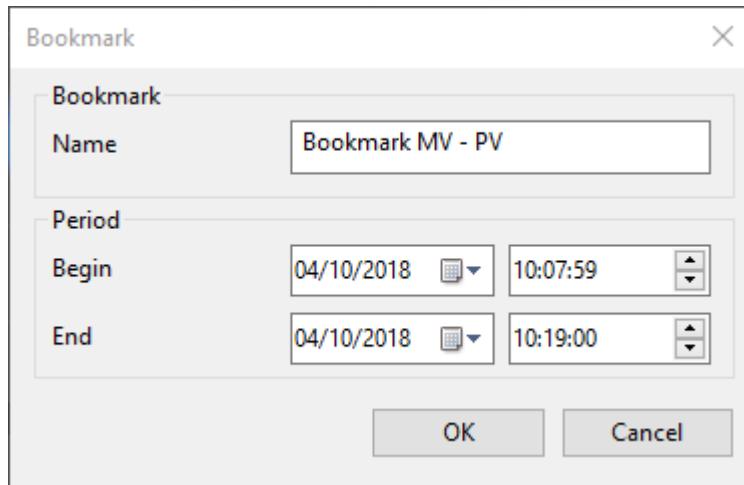
As anotações são informações associadas a uma dada variável e não a uma Pena. Para mais informações, consulte o tópico **Data Objects Annotations**.

## 11.5 Identificação Rápida de Períodos de Consulta

Durante o processo de análises preliminares sobre dados de processo é comum identificar períodos que possam conter as informações que desejamos, mas ao invés de partir diretamente para o detalhamento dos dados do período correspondente, pode-se desejar apenas marcar este período para posteriores consultas ou detalhamentos.

Outro cenário onde este recurso pode ser útil é quando já se conhece de antemão os períodos de interesse, como no caso da execução de planejamento de experimentos sobre um processo. Nestes casos também é interessante marcar estes períodos para consultas posteriores ou prosseguimento nas análises sobre os períodos onde os experimentos foram realizados.

A forma que o ambiente **Chart Analysis** do **EPM Studio** fornece para criar estas marcações temporais para posteriores consultas denomina-se **Bookmark**. Para criar um *bookmark*, selecione um período através da ferramenta **Select Period**, clique na área selecionada com o botão direito do mouse e selecione a opção **Add Bookmark**. A janela da figura a seguir é aberta para configurar os parâmetros do *bookmark*.



**Janela Bookmark**

Nesta janela é possível renomear o *bookmark*, bem como redefinir seu período. Após concluir as alterações, clique em **OK** para criá-lo e adicioná-lo à aba **Bookmarks** no painel de tarefas, conforme a imagem a seguir.



**Bookmarks no painel de tarefas**

Note que o gráfico se desloca temporalmente até o período definido no *bookmark* e deixa uma marcação visual equivalente à seleção de período, porém adicionando o identificador do *bookmark*.

Para navegar até o período de um *bookmark*, arraste-o e solte-o sobre a área do gráfico. Outra maneira de navegar até o período definido por um *bookmark* é selecionar um Display e clicar em alguma das marcações disponíveis na lista que aparece ao expandir a opção **Bookmarks**  na Faixa de Opções.

## 11.6 Anotações nas Variáveis

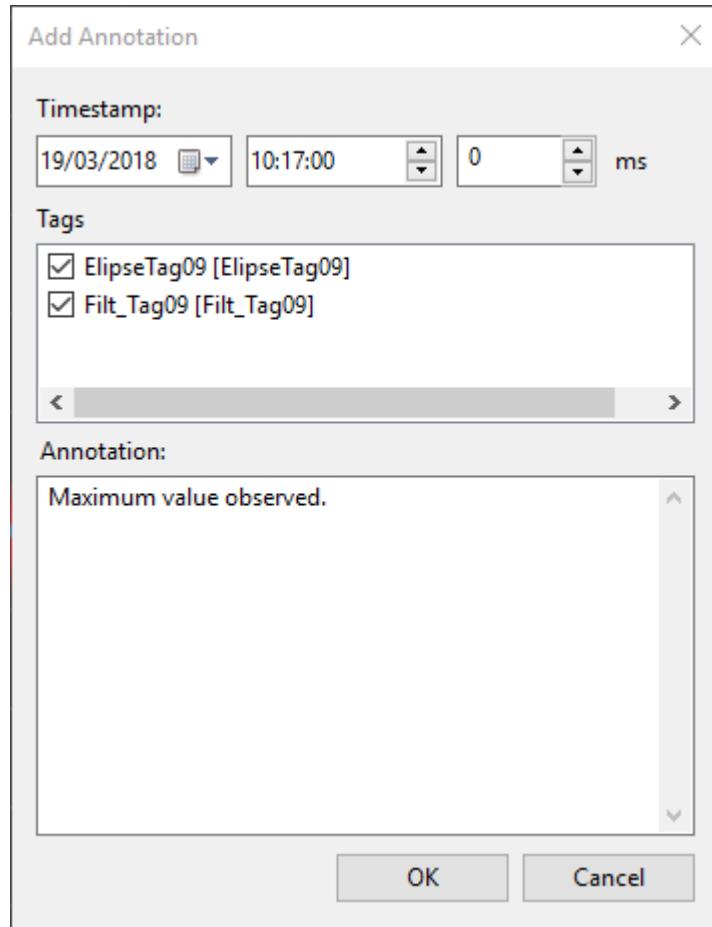
Conforme explicado no tópico **Data Objects Annotations**, as anotações são vinculadas a uma variável em uma dada estampa de tempo para o usuário logado naquela sessão, mas no caso do ambiente **Dataset Analysis**, isto deve ser realizado a partir de uma Pena associada à variável de interesse.

Para adicionar uma anotação, clique com o botão direito do mouse na área do gráfico e selecione a opção **Add Annotation**, conforme a figura a seguir.



**Opção Add Annotation**

Uma janela é aberta com todas as variáveis disponíveis para seleção de quais recebem a anotação, um campo com a informação da data e hora a ser associada à anotação e um campo para o texto da anotação, conforme a figura a seguir.



**Janela Add Annotation**

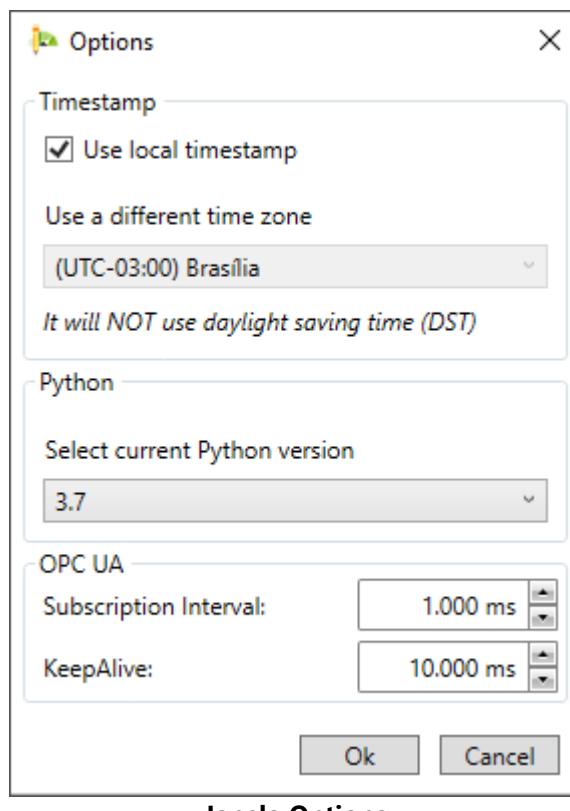
Por padrão, a data e a hora mostradas nesta janela correspondem à posição do ponteiro do mouse no gráfico no momento da solicitação de adição de uma anotação.

Clique em **OK** para criar uma anotação com o mesmo texto, estampa de tempo e usuário da conexão atual com o **EPM Server** para cada uma das variáveis selecionadas. Estas anotações podem ser consultadas posteriormente em outras ferramentas, como por exemplo no **EPM Dataset Analysis**, visto mais adiante neste Manual.

## 11.7 Configurações de Fuso Horário

O **EPM Studio** usa por padrão a hora local da máquina onde está instalado como referência para todas operações de consulta e visualização dos dados. Para alterar globalmente no **EPM Studio** qual localização de referência utilizar, clique em **Options** no grupo **Tools** da Faixa de Opções **Home** para abrir uma janela onde é possível selecionar a

opção padrão **Use local timestamp** ou definir um outro fuso horário para ser utilizado como referência, conforme a figura a seguir.



Janela Options

A opção **Use local timestamp** busca na máquina local qual o fuso horário a ser utilizado na hora de converter as estampas de tempo em UTC para a hora local de consultas realizadas a um **EPM Server**. Esta conversão leva em consideração também o horário de verão.

Ao selecionar alguma das opções de fuso horário disponíveis na opção **Use a different time zone**, este valor é fixado e utilizado nas conversões de estampas de tempo, não levando em consideração eventuais períodos onde a localidade se encontra no horário de verão.

Um **Dataset** é um objeto do **EPM Server** que contém diversas informações relacionadas a um conjunto de dados, que pode corresponder, por exemplo, a testes no processo, a bateladas de referência ou a períodos de operação de interesse para análises, entre outros.

Através do **EPM Studio**, o usuário pode criar conjuntos de dados identificados (*Datasets*) para serem utilizados em relatórios e consultas no **EPM Add-in for Microsoft Excel**, entre outros. Estes objetos são apresentados no **Explorer** a partir do nodo **Datasets** , onde podem ser organizados pelo usuário de forma a trabalhar localmente (pasta **Local**) ou de maneira compartilhada, deixando o *Dataset* no servidor para que outros usuários também possam acessá-lo.

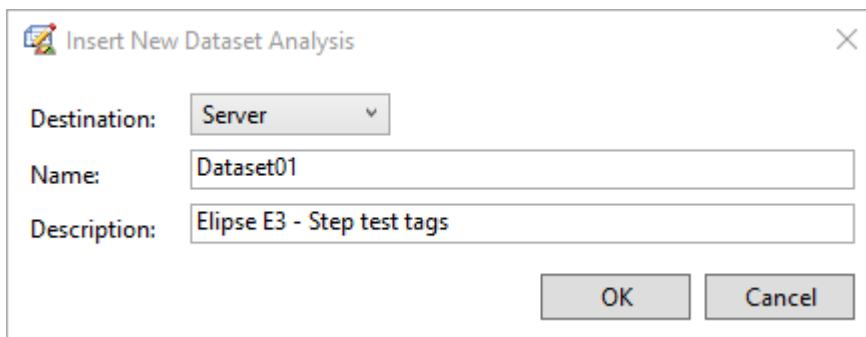
## 12.1 Criação de um Dataset Local ou Compartilhado

As configurações de um **Dataset** podem ser persistidas na máquina local ou no **EPM Server**. No primeiro caso, os arquivos são armazenados localmente no diretório **My Documents\Elipse Software\EPM Studio\Datasets** do usuário do Windows, enquanto no segundo caso são armazenados no **EPM Server**, permanecendo disponíveis para visualização a qualquer usuário conectado e edição apenas para usuários com as devidas permissões.

Desta forma, sempre que se deseja criar conjuntos de dados que sejam compartilhados por todos os usuários com permissões, estes devem ser criados no nó **Datasets - Server**. Caso não devam estar disponíveis para outros usuários, devem ser criados no nó **Datasets - Local**.

A criação de um **Dataset** pode ser realizada de diversas maneiras, seja através do comando **Dataset**  do grupo **EPM Objects** da Faixa de Opções **Insert**, selecionando a opção **Insert new dataset** no menu contextual do nó **Dataset**, a partir de uma seleção de um período no **EPM Chart Analysis**, ou ainda através das operações de copiar e colar destes objetos gráficos.

Selecione a opção de criação de um novo **Dataset** para abrir uma janela em que deve-se digitar um nome, que deve ser único, uma descrição opcional e um local para armazenamento, que pode ser na própria máquina ou no servidor.



Janela Insert New Dataset Analysis

Uma vez criado o **Dataset**, este é apresentado em uma aba contendo apenas uma área de visualização gráfica, ou seja, apenas um **Display**, que já pode conter dados caso o **Dataset** tenha sido criado a partir da seleção de um período de dados em um gráfico do **Chart Analysis**.

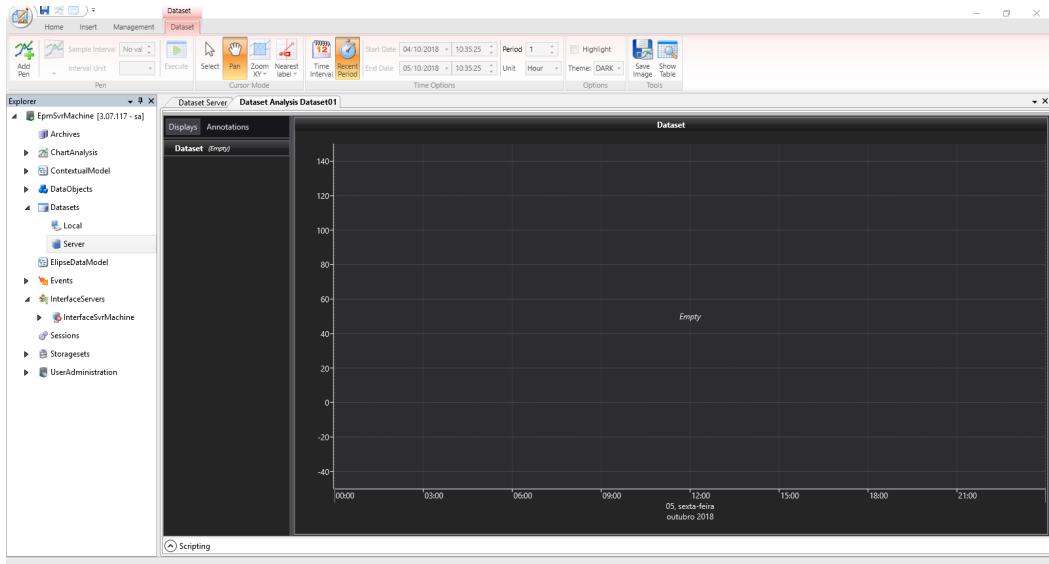
A adição de Penas pode ser realizada arrastando e soltando as variáveis selecionadas sobre a área do gráfico ou sobre um dos eixos ordenados, caso exista mais de um eixo. Estas variáveis podem ser selecionadas diretamente a partir das tabelas dos **Data Objects**, através das suas referências modeladas no **Contextual Model** ou ainda a partir de uma modelagem sincronizada com aplicações **E3** ou **Elipse Power** no nó **ElipseDataModel**.

Outra alternativa é clicar em **Add Pen**  e selecionar as variáveis de interesse na janela de pesquisa de variáveis do **EPM Browser**.

### NOTA

Para mais informações sobre Penas e sobre como usar o **EPM Browser**, consulte o tópico **Criação de um Gráfico de Tendências Local ou Compartilhado**.

A figura a seguir apresenta um **Dataset** recém-criado a partir do comando **Dataset** do grupo **EPM Objects** na Faixa de Opções **Insert**.



**Exemplo de Dataset**

## NOTAS

- Diferentemente dos gráficos no **Chart Analysis**, o gráfico do **Dataset** tem apenas um Display, uma vez que corresponde a um período único de tempo, o eixo das abscissas. No entanto, pode-se adicionar vários eixos ordenados, acumulando-os na vertical ou na horizontal, como nos gráficos do **Chart Analysis**.
- Outra diferença em relação ao **Chart Analysis** é que para visualizar os dados no gráfico de um **Dataset**, é preciso que o usuário execute as consultas manualmente. Isto também decorre do fato de que o período de um **Dataset** é fechado, além das inúmeras possibilidades de tipos de processamentos dos dados ou agregações disponíveis.

A Faixa de Opções de consultas contém os grupos **Pen**, **Cursor Mode**, **Time Options**, **Options** e **Tools**. Quando o ambiente integrado à linguagem Python está ativo, contém também um grupo **Python Plugin** para organização de *plugins* desenvolvidos com a linguagem Python. No grupo **Pen** é possível adicionar Penas, definir o tipo de agregação dos dados relacionados à Pena selecionada e executar a consulta. A tabela a seguir contém a descrição das opções deste grupo.

**Opções disponíveis no grupo Pen**

OPÇÃO	Descrição
<b>Add Pen</b>	Abre o <b>EPM Browser</b> para adição das variáveis selecionadas no <b>Dataset</b> e criação automática das Penas relacionadas para visualização no gráfico
<b>Aggregation name</b>	Seleção do tipo de agregação que é aplicado aos dados da variável selecionada. O tipo <b>Raw</b> busca os dados armazenados sem aplicar nenhuma agregação, ou seja, os dados brutos. Consulte as tabelas a seguir para mais detalhes sobre as outras opções de agregação de dados
--	Define um valor para o intervalo de processamento utilizado por alguns tipos de agregação
--	Define a unidade de tempo relacionada ao intervalo de processamento
<b>Execute</b>	Executa a consulta ou consultas para todas as variáveis, atualizando o gráfico. Caso o <b>Ambiente Integrado de Análises</b> já tenha sido aberto, o resultado da consulta também atualiza as variáveis no console Python

### Agregações do tipo Interpolation

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Trend *</b>	Interpola automaticamente os dados de um intervalo de tempo, priorizando a qualidade para visualização em um gráfico segundo uma dada resolução de tela
<b>Interpolative</b>	Interpola os pontos consecutivos dos dados de um intervalo definido segundo a amostragem especificada nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> . Para variáveis discretas, a interpolação apenas mantém o valor anterior até o seguinte, enquanto para variáveis contínuas a interpolação entre dois pontos consecutivos é linear

### Agregações do tipo Data average

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Average</b>	Calcula a média aritmética dos valores armazenados que possuem qualidade boa, segundo a amostragem definida nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b>
<b>TimeAverage</b>	Calcula a média ponderada pelo tempo, utilizando os dados interpolados linearmente segundo a amostragem definida nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b>
<b>Total</b>	Retorna o resultado do cálculo <b>TimeAverage</b> × <b>SampleInterval</b> , em segundos

### Agregações do tipo Data variation

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Minimum</b>	Equivale ao campo <b>MinimumActualTime</b> , porém utiliza a estampa de tempo do início do intervalo ao invés de quando o valor efetivamente ocorreu
<b>Maximum</b>	Equivale ao campo <b>MaximumActualTime</b> , porém utiliza a estampa de tempo do início do intervalo ao invés de quando o valor efetivamente ocorreu
<b>MinimumActualTime</b>	Retorna o menor valor presente no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> , utilizando a própria estampa de tempo de quando o valor ocorreu
<b>MaximumActualTime</b>	Retorna o maior valor presente no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> , utilizando a própria estampa de tempo de quando o valor ocorreu
<b>Range</b>	Retorna a diferença entre o valor máximo e mínimo do intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> . Se houver apenas um valor com qualidade boa no intervalo, retorna o valor 0 (zero)

### Agregações do tipo Counting

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Count</b>	Retorna o número total de dados com qualidade boa armazenados no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b>
<b>DurationInStateZero</b>	Retorna o tempo transcorrido, em milissegundos, dentro do intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> em que o estado do Tag era 0 (zero)

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>DurationInStateNonZero</b>	Retorna o tempo transcorrido, em milissegundos, dentro do intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> em que o estado do Tag era diferente de 0 (zero)
<b>PercentInStateZero *</b>	Retorna o resultado do cálculo <b>DurationInStateZero ÷ SampleInterval × 100</b>
<b>PercentInStateNonZero *</b>	Retorna o resultado do cálculo <b>DurationInStateNonZero ÷ SampleInterval × 100</b>
<b>NumberOfTransitions</b>	Retorna o número total de transições do valor da variável dentro do intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b>

#### Agregações do tipo Time

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Start</b>	Retorna o primeiro valor com qualidade boa encontrado no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> com a estampa de tempo em que ocorreu
<b>End</b>	Retorna o último valor com qualidade boa encontrado no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> com a estampa de tempo em que ocorreu
<b>Delta</b>	Retorna a diferença entre o primeiro e o último valor dentro do intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> e que tenham qualidade boa. Corresponde ao resultado do cálculo <b>End – Start</b>

#### Agregações do tipo Data quality

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>DurationGood</b>	Retorna o tempo, em milissegundos, em que os dados estavam com qualidade boa no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> . A qualidade é definida a partir da qualidade dos dados do limite do intervalo
<b>DurationBad</b>	Retorna o tempo, em milissegundos, em que os dados estavam com qualidade ruim no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> . A qualidade é definida a partir da qualidade dos dados do limite do intervalo
<b>PercentGood</b>	Retorna o resultado do cálculo <b>DurationGood ÷ SampleInterval × 100</b>
<b>PercentBad</b>	Retorna o resultado do cálculo <b>DurationBad ÷ SampleInterval × 100</b>
<b>WorstQuality</b>	Retorna a pior qualidade dos dados presentes no intervalo especificado nos campos <b>Sample Interval</b> e <b>Unit</b> . A qualidade <b>Bad</b> é pior que <b>Uncertain</b> que, por sua vez, é pior que <b>Good</b> . A estampa de tempo sempre corresponde ao início do intervalo

## NOTAS

- As agregações marcadas com asterisco (\*) estão disponíveis no **EPM** mas não são definidas no padrão OPC UA.
- A forma de agregar os dados em uma consulta a partir dos dados de processo armazenados segue o padrão OPC UA, definido pela *OPC Foundation*.
- Deve-se ter especial atenção ao optar entre as consultas **Average** e **TimeAverage**. A primeira calcula simplesmente a média aritmética dos valores efetivamente armazenados, enquanto a segunda calcula a média ponderada destes valores ao longo do tempo. Para os casos em que o número de pontos armazenados é elevado em um dado intervalo, ambas podem apresentar resultados similares, mas para variáveis que apresentam poucas variações, geralmente o que se procura saber é a média ponderada ao longo do tempo e não a média aritmética dos pontos armazenados.
- Mesmo que os dados tenham sido definidos como pertencendo ao domínio contínuo, é possível configurar a Pena de um gráfico para ser mostrada como uma variável discreta, em forma de degraus. No caso de a variável ter sido definida como discreta, pode-se configurar a Pena para visualizá-la como se fosse contínua. Alterar a configuração de uma Pena não implica em mudar a configuração do tipo definido para o domínio da variável.
- Recomenda-se sempre verificar se é boa a qualidade de todos os pontos do intervalo avaliado, uma vez que as agregações definidas no padrão OPC UA não utilizam valores de qualidade ruim nos cálculos.

No segundo grupo, **Cursor Mode**, pode-se definir o tipo de cursor para navegação e pesquisa dos dados. As opções disponíveis neste grupo são as mesmas descritas no tópico **Ferramentas de Navegação e Análise**, exceto a opção **Select Period**, que não está disponível para **Datasets**.

**Opções disponíveis no grupo Cursor Mode**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Select</b>	Cursor do mouse em estado de seleção. Permite selecionar linhas no gráfico, realçando-as de maneira a facilitar a identificação
<b>Pan</b>	Estado que permite a movimentação livre da área do gráfico quando o botão esquerdo do mouse se mantém pressionado
<b>Select Period</b>	Possibilita a seleção de períodos, que podem ser utilizados para a criação de <i>bookmarks</i> ou períodos identificados, exportação para arquivos CSV ou criação de um <b>Dataset</b> para análises mais detalhadas
<b>Zoom XY</b>	Quando se pressiona o botão esquerdo do mouse, aplica-se um <i>zoom</i> nos eixos das abscissas e ordenadas, conforme a área selecionada
<b>Zoom X</b>	Quando se pressiona o botão esquerdo do mouse, aplica-se um <i>zoom</i> no eixo das abscissas, conforme a área selecionada
<b>Zoom Y</b>	Quando se pressiona o botão esquerdo do mouse, aplica-se um <i>zoom</i> no eixo das ordenadas, conforme a área selecionada
<b>Previous Top Panel</b>	Ferramenta de pesquisa que mostra o último valor armazenado em um painel no topo da área do gráfico
<b>Interpolated Top Panel</b>	Ferramenta de pesquisa que mostra o valor interpolado sobre a posição onde se encontra o cursor em um painel no topo da área do gráfico
<b>Interpolated Label</b>	Ferramenta de pesquisa que mostra o valor interpolado sobre a posição onde se encontra o cursor em uma etiqueta identificada pela cor da Pena
<b>Nearest Label</b>	Ferramenta de pesquisa que mostra o último valor armazenado mais próximo da posição do cursor em uma etiqueta identificada pela cor da Pena

A configuração do intervalo de tempo é realizada no grupo **Time Options**. Este grupo tem as opções para definição do intervalo de tempo descritas na tabela a seguir.

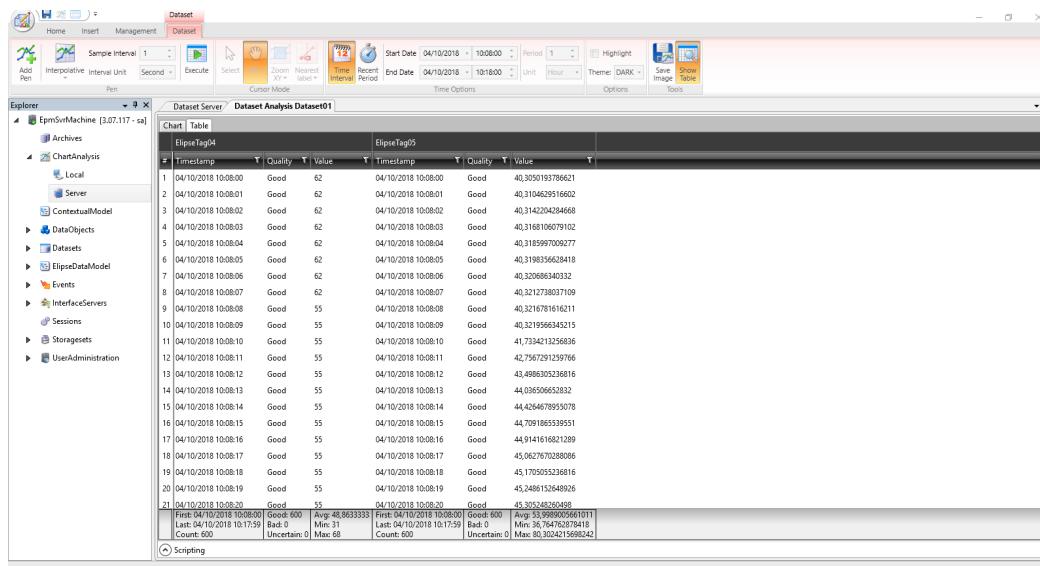
#### Opções disponíveis no grupo Time Options

OPÇÃO	Descrição
<b>Time Interval</b>	Esta opção habilita os campos para definição do tempo inicial e final da consulta
<b>Recent Period</b>	Esta opção habilita os campos para definição do período de tempo, em relação ao tempo atual (hora da máquina), para a consulta

Ao selecionar a opção **Time Interval**, os campos **Start Date** e **End Date** são habilitados para que se possa informar os respectivos valores, e a data inicial deve ser anterior à data final. No caso de selecionar a opção **Recent Period**, os campos **Period** e **Unit** são habilitados para que se defina o período de tempo em relação à hora atual que a consulta deve retornar no passado.

O grupo **Options** é equivalente à descrição no tópico **Ferramentas de Navegação e Análise**, possibilitando que se alterne entre os modos de realce de seleção e entre os temas claro e escuro da área do gráfico.

O grupo **Tools**, além de apresentar a opção para salvar uma imagem, conforme descrito no tópico **Ferramentas de Navegação e Análise**, ainda contém o comando **Show Table** , que alterna entre o modo de exibição de uma sub-aba com a tabela dos dados.



#### Modo de exibição de tabela de dados

Quando o comando **Show Table** está ativo, a aba **Table** aparece ao lado da aba **Chart**, possibilitando que sejam analizados os dados apresentados no gráfico de maneira tabular. Por se tratarem de dados relacionados às séries temporais, cada variável ou Pena apresenta uma coluna com a estampa de tempo, **Timestamp**, uma coluna com a qualidade do valor no ponto, **Quality**, e uma coluna com o valor no ponto propriamente dito, que poder ser bruto ou processado dependendo do tipo de consulta selecionado para a Pena.

No rodapé da tabela são apresentados resumos gerais, tais como estampa de tempo inicial, final e quantidade de registros para a coluna **Timestamp**. Para a coluna **Quality** são informados o total de valores com qualidade boa (**Good**), ruim (**Bad**) ou incerta (**Uncertain**). Nas colunas com os valores são sempre apresentados o valor médio ou média aritmética, o mínimo e o máximo.

#### NOTAS

- Antes de iniciar qualquer processo de análise mais detalhada dos dados, é uma prática recomendada verificar se existe algum valor com qualidade ruim. Em caso afirmativo, é preciso definir um mecanismo para tratar estas situações.
- Assim como o gráfico na aba **Chart**, a tabela só opera com valores numéricos. Para análises de dados de formatos não numéricos, recomenda-se utilizar o **EPM Add-in for Microsoft Excel**, a **epmwebapi** para uso em ambientes de análise integrados com a linguagem Python ou qualquer outra ferramenta aderente ao padrão OPC UA para análises sobre este tipo de dados.

## 12.2 Opções do Display

O menu contextual da área do Display fornece diversas opções de configuração. Para acessá-lo, clique com o botão direito do mouse na área do Display para apresentar as diversas opções, muitas das quais são equivalentes às já apresentadas anteriormente referentes à navegação e ajustes nas visualizações dos dados.

Com exceção do fato do ambiente **Dataset Analysis** conter apenas um Display, ao contrário do ambiente **Chart Analysis**, que pode ter quantos forem necessários, as demais funcionalidades e configurações são equivalentes às apresentadas no capítulo anterior. Para mais detalhes consulte os tópicos **Copiar como Imagem**, **Exportar os Dados para um Arquivo CSV**, **Criar um Dataset** e **Opção de Edição de um Display**.

## 12.3 Legenda com Informações Processadas

A legenda é apresentada como elemento principal na aba **Displays** da área do Painel de Tarefas, ao lado da aba **Annotations**. Assim como no ambiente **Chart Analysis**, esta aba exerce um papel maior do que simplesmente relacionar a variável e a linha desenhada com um esquema de cores. Através desta aba é possível tornar visível ou não uma Pena, aplicar realces em uma Pena para facilitar a identificação na área do gráfico, consultar mais detalhes sobre uma Pena ou mesmo monitorar informações agregadas, tais como máximos, mínimos e médias.

Todos os tópicos apresentados no capítulo anterior são equivalentes para o ambiente **Dataset Analysis**. Para mais informações, consulte os tópicos **Alterando a Cor e a Ordem de uma Pena no Gráfico**, **Editando uma Pena**, **Detalhando as Informações de uma Pena** e **Monitorando Informações Agregadas**.

Adicionalmente, neste ambiente as Penas de uma mesma variável podem corresponder a processamentos distintos. Ao selecionar uma variável, a agregação aplicada à variável é mostrada no grupo **Pen** da Faixa de Opções.

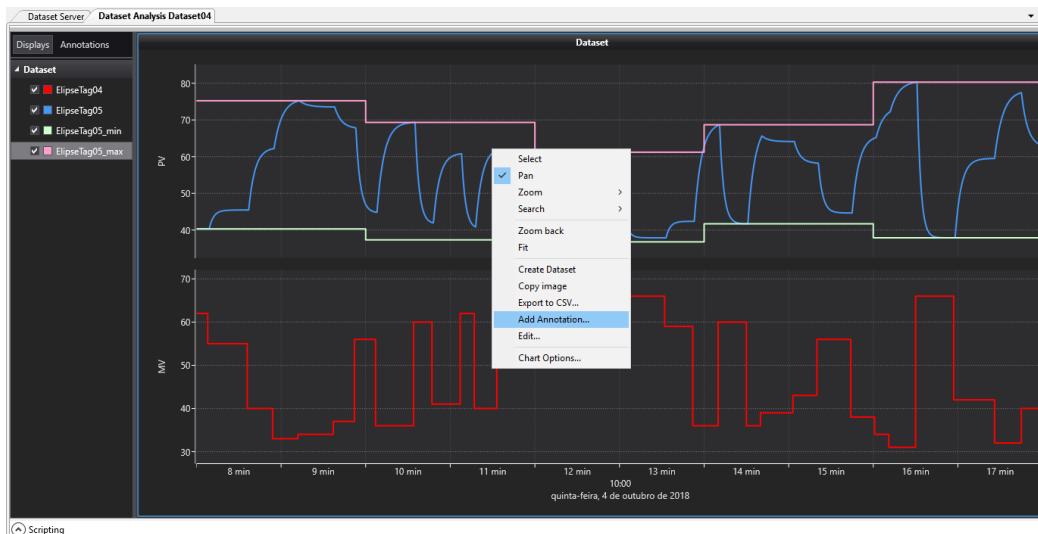
### NOTAS

- É possível selecionar mais de uma Pena utilizando a tecla SHIFT para seleção contínua de grupo, ou a tecla CTRL para seleção alternada. Com um grupo de Penas selecionadas, é possível definir a agregação aplicada a todas simultaneamente.
- Recomenda-se não usar nomes com espaços em branco ou com caracteres especiais para as Penas caso se deseje utilizar o ambiente integrado com a linguagem Python, uma vez que por padrão o nome da Pena corresponde ao nome da variável correspondente no console Python.

## 12.4 Anotações nas Variáveis

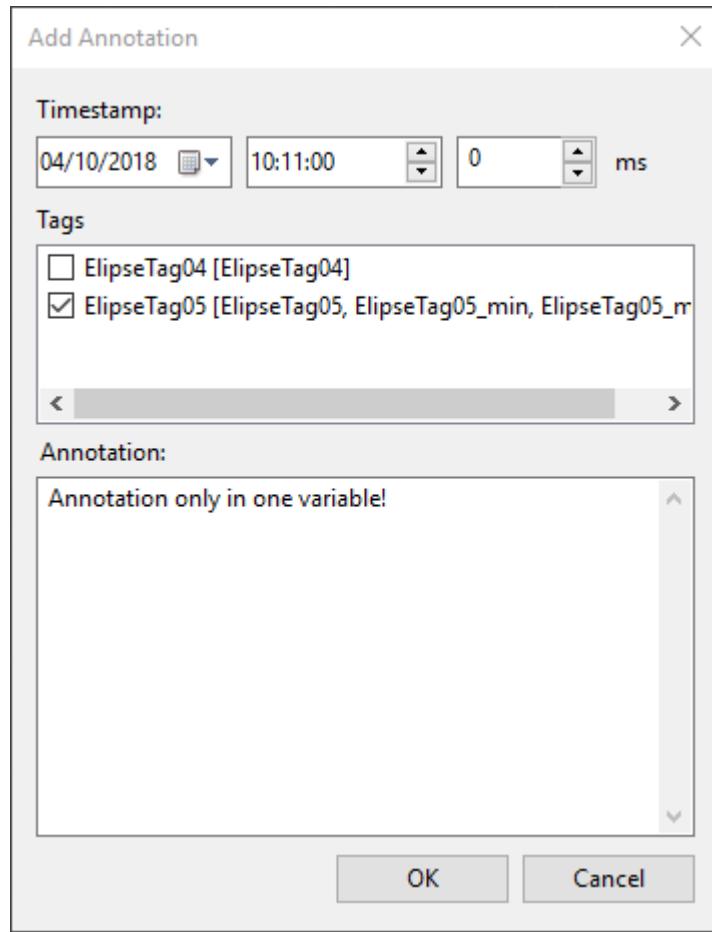
Conforme explicado no tópico **Data Objects Annotations**, as anotações são vinculadas a uma variável em uma dada estampa de tempo para o usuário logado naquela sessão, mas no caso do ambiente **Chart Analysis**, isto deve ser realizado a partir de uma Pena associada à variável de interesse, que pode ser a mesma para mais de uma Pena no gráfico.

Para adicionar uma anotação, clique com o botão direito do mouse na área do gráfico e selecione a opção **Add Annotation**, conforme a figura a seguir.



Opção Add Annotation

Uma janela é aberta com todas as variáveis disponíveis para receber a anotação, um campo com a informação da data e hora a ser associada à anotação e um campo para o texto da anotação.

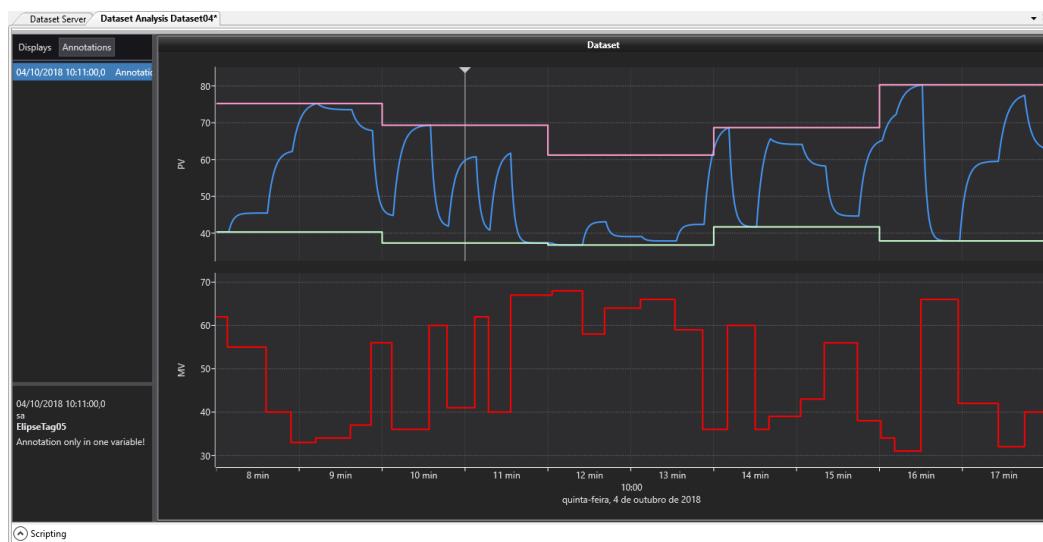


**Janela Add Annotation**

Por padrão, a data e a hora mostrada na janela corresponde à posição do ponteiro do mouse no gráfico no momento da solicitação de adição de uma anotação.

Note que neste caso existem três Penas para a variável **ElipseTag05**, uma trazendo os dados interpolados a cada segundo, a Pena **ElipseTag\_05** e outras duas Penas aplicando uma agregação de identificação dos valores mínimos e máximos a cada dois minutos, **ElipseTag05\_min** e **ElipseTag05\_max**, respectivamente.

Clique em **OK** para criar uma anotação com o mesmo texto, estampa de tempo e usuário da conexão atual com o **EPM Server** para a variável selecionada. Esta anotação pode ser consultada clicando na aba **Annotations** no Painel de Tarefas ao lado da aba **Displays**.



**Aba Annotations**

Na figura anterior é possível identificar na área do gráfico uma marca com uma linha vertical indicando onde está a anotação selecionada na aba **Annotations**, bem como o respectivo conteúdo (estampa de tempo, autor, variável e texto da anotação) na porção inferior desta aba.

## NOTAS

- Vale ressaltar que esta anotação pode ser consultada em qualquer outra ferramenta do **Sistema EPM**, tais como **EPM Add-in for Microsoft Excel**, **EPM Portal** ou **EPM Processor**, assim como por qualquer outra ferramenta aderente ao padrão OPC UA que implemente este recurso.
- Apenas o autor de uma anotação pode alterar o conteúdo, garantindo assim a integridade da autoria.
- O autor de uma anotação pode removê-la clicando com o botão direito do mouse na anotação e selecionando a opção **Delete**.
- Um usuário com permissões administrativas pode remover anotações de qualquer outro autor, mas nunca pode alterar o conteúdo de uma anotação que não tenha sido criada por este usuário.
- É possível ter mais de uma anotação para uma mesma variável em uma mesma estampa de tempo, desde que de autores distintos.

## 12.5 Ambiente Integrado de Análises

O **EPM Studio** disponibiliza uma ferramenta integrada para análises de **Datasets** de dados de processo. Logo abaixo da área do gráfico existe a possibilidade de expandir a área **Scripting**, que inicializa e apresenta um console para execução de comandos em linguagem Python.

Esta ferramenta integrada permite a realização de inúmeras análises sobre os dados do **Dataset** ou outras variáveis criadas no próprio console, assim como mostrar na mesma área do gráfico os resultados destas análises ou utilizar as bibliotecas gráficas disponíveis na própria linguagem.

Na primeira vez que a área **Scripting** é aberta em um **Dataset Analysis**, são carregadas para o console as instruções contidas no arquivo **ConsoleInitialization.py**. Caso não exista, este arquivo é automaticamente criado na pasta **My Documents\Eclipse Software\EPM Studio\libraries** do usuário do Windows.

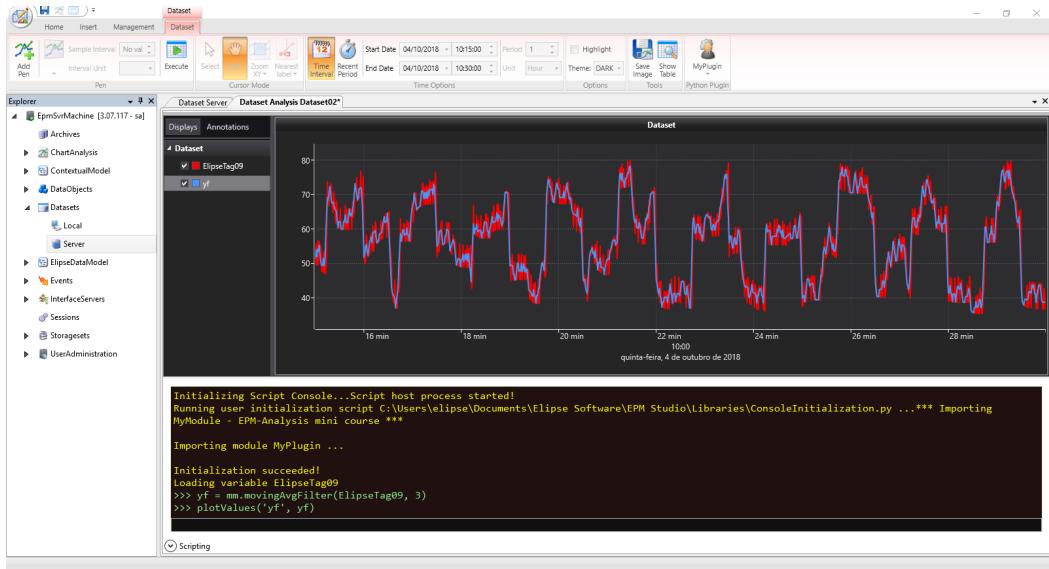
Este arquivo pode ser alterado pelo usuário para executar outros procedimentos na inicialização do console, como por exemplo o carregamento de outras bibliotecas ou para a definição de funções proprietárias. Por padrão, este arquivo já importa a biblioteca **numpy** e cria uma função de exemplo, **sampleSum**.

## NOTAS

- A biblioteca **numpy** (<http://www.numpy.org>) é o pacote básico para computação científica em Python. Neste pacote é definido um objeto de matriz n-dimensional que viabiliza a realização de operações matriciais de maneira simples e eficiente, além de inúmeras funcionalidades matemáticas, tais como álgebra linear, cálculo de derivadas e integrais, transformada de Fourier e operações com polinômios, entre outras.
- Assim como a biblioteca **numpy**, também recomenda-se a instalação da biblioteca **scipy** (<http://www.scipy.org>), que utiliza a biblioteca **numpy** como base para a implementação de inúmeros outros algoritmos para computação científica, tais como interpolações, otimizações, resolução de equações diferenciais, integração numérica, análises de dados e estatísticas, entre outros.
- Para a geração de gráficos mais avançados, tais como histogramas, pizza, barra, 3D, box-plot, polar e diagrama de bode, com maior flexibilidade de definição de *layouts* e com possibilidade de criar interações, recomenda-se a biblioteca **matplotlib** (<http://matplotlib.org>). Para mais detalhes sobre as potencialidades desta biblioteca, visite a galeria de imagens em <http://matplotlib.org/gallery>.
- Para análises mais avançadas, tais como cálculos estatísticos e mineração de dados, recomenda-se avaliar a biblioteca **pandas** (<http://pandas.pydata.org>).
- Não se recomenda a criação de funções proprietárias diretamente no arquivo **ConsoleInitialization.py**. Ao invés disto, recomenda-se a criação de módulos que podem ser previamente carregados a partir deste arquivo, o que facilita a manutenção do código, bem como o compartilhamento e uso em outras ferramentas.

A figura a seguir apresenta um exemplo de um gráfico com os dados de processo do Tag **ElipseTag09**, em vermelho, e o resultado da aplicação de um filtro de média móvel na variável **yf**, que é o retorno da função **movingAvg** desenvolvida especificamente para este exemplo. Este resultado é apresentado no próprio gráfico através da função **plot** do **EPM Dataset Analysis**, que recebe dois argumentos, o nome da pena e a variável a ser traçada no gráfico.

```
>>> yf = mm.movingAvgFilter(ElipseTag09, 3)
>>> plotValues('yf', yf)
```



**Exemplo de gráfico com dados de processo**

## NOTA

O arquivo `MyModule.py` com a função utilizada no exemplo anterior, bem como outros exemplos, podem ser obtidos no *Repositório de Exemplos do EPM Studio no GitHub da Elipse Software*.

Ao executar uma consulta do Dataset, clicando em **Execute** na Faixa de Opções, as variáveis do **Dataset** são carregadas no console e estão disponíveis para utilização em cálculos. No console, cada uma das variáveis do **Dataset** é exposta como um objeto Python contendo uma matriz com uma coluna com os valores daquele período, uma coluna com as estampas de tempo e uma coluna com as qualidades de cada valor.

No caso do exemplo anterior, o resultado da função `movingAvgFilter` é um objeto deste tipo e, portanto, pode ser utilizado como argumento para a função `plotValues` do **EPM Dataset Analysis**. Este objeto é definido como um `numpy.ndarray`, um tipo de dados **matriz** da biblioteca `numpy`, cujas colunas são de tipos de dados pré-definidos contendo as colunas **Value**, **Timestamp** e **Quality**.

Para exemplificar melhor este tipo especial de matriz, suponha que ainda não foi carregada a biblioteca `numpy` para o console, então a criação de uma matriz vazia com cinco linhas e três colunas é definida da maneira indicada a seguir.

```

>>> import numpy as np
>>> desc = np.dtype([('Value', '>f8'), ('Timestamp', 'object'), ('Quality', 'object')])
>>> y = np.empty( (5,3), dtype = desc)

```

Na primeira linha a biblioteca `numpy` é carregada para o console e recebe o apelido de `np`. A segunda linha cria uma variável chamada `desc`, que descreve as características desejadas da matriz, contendo as colunas **Value**, **Timestamp** e **Quality**, definindo ainda que a primeira coluna contém valores de ponto flutuante de oito bytes (`double`) e as outras colunas contêm objetos Python. O resultado é uma matriz `y` de cinco linhas e três colunas preenchida com zeros na primeira coluna e `None` nas outras colunas.

Existem diversas maneiras para tornar uma biblioteca Python disponível para uso no console. As formas mais usuais são as seguintes:

- Importar todas as funções de uma biblioteca. Implica na chamada de funções sem a necessidade de especificar a qual biblioteca pertence.

```

>> from LibName import *
>> functionName()

```

- Importar uma biblioteca. É necessário informar o nome da biblioteca para as chamadas de funções.

```

>> import LibName
>> LibName.functionName()

```

- Importar uma biblioteca informando um apelido. É necessário informar o apelido da biblioteca para as chamadas de funções.

```

>> import LibName as LN
>> LN.functionName()

```

Recomenda-se sempre utilizar a última opção, que evita problemas de nomes iguais de bibliotecas distintas, além de facilitar a identificação de qual biblioteca pertence uma dada função utilizada.

## NOTAS

- A coluna **Timestamp** utiliza o objeto **datetime** nativo da linguagem Python.
- Uma breve introdução à linguagem Python pode ser encontrada no repositório de exemplos de uso do **EPM Studio** no GitHub da **Elipse Software** no diretório *Python for Newbies*.

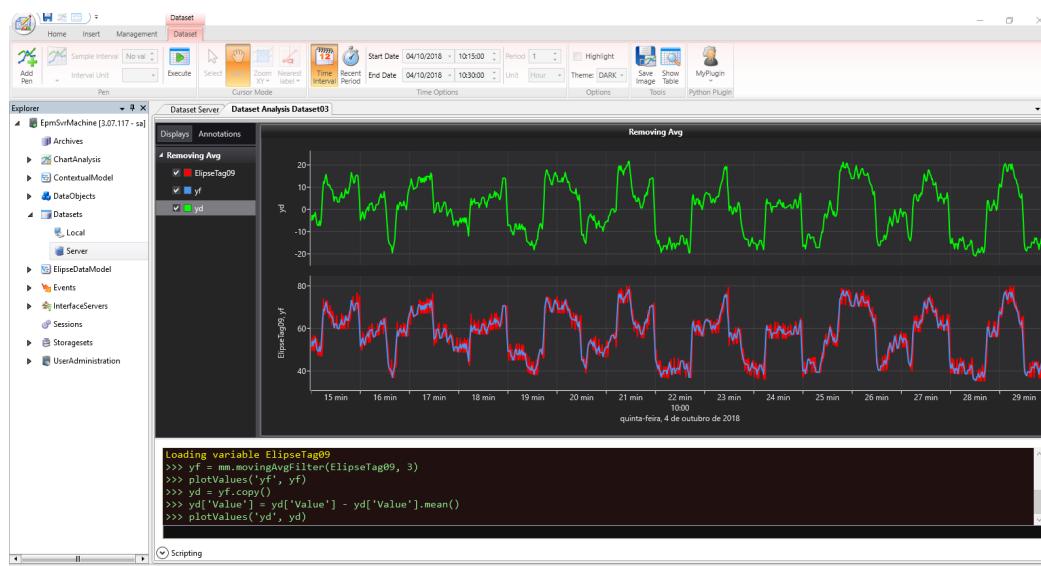
O exemplo a seguir demonstra como remover a média dos dados filtrados no exemplo anterior (**yf**) e apresentar o resultado armazenado na variável **yd**. Neste caso é utilizada a função membro **copy** para facilitar a criação de uma variável do tipo de dados **numpy.ndarray**.

```
>>> yd = yf.copy()
>>> yd['Value'] = yd['Value'] - yd['Value'].mean()
>>> plot('yd', yd)
```

Na primeira linha é realizada uma cópia do objeto de dados **yf** para o novo objeto **yd**, que é utilizado para calcular a diferença dos valores em relação ao valor médio dos dados.

Na linha seguinte atribui-se ao campo **Value** do objeto **yd**, a coluna com os valores, o resultado da diferença entre os valores **yd['Value']** e o valor médio **yd['Value'].mean()**. Assim como a função **copy** utilizada na linha anterior, a função **mean** também é uma função membro de objetos do tipo **numpy.ndarray**.

Na última linha executa-se o comando **plotValues** do **EPM Dataset Analysis**, informando o objeto **yd** para mostrar o resultado da operação, como na figura a seguir.



### Exemplo de remoção de média

A linha vermelha corresponde aos dados originais do processo, **EipseTag09**, a linha azul é o resultado do filtro de média móvel para remoção dos ruídos de medida, **yf**, e a linha verde corresponde aos dados filtrados com a média removida, **yd**.

Neste caso, a linha verde é apresentada em um eixo adicional para facilitar a visualização, uma vez que, ao remover a média, os dados são deslocados para a origem do eixo ordenado devido à operação de remoção da média.

## NOTAS

- A função **plotValues** sempre cria uma Pena nova no primeiro eixo do gráfico, um eixo que nunca pode ser removido. Caso se informe como parâmetro um nome de Pena já existente, esta é sobreescrita através desta operação.
- As Penas criadas através da função **plotValues** não são persistidas em um **Dataset**, ou seja, a operação de salvar um **Dataset** não guarda os dados e as demais variáveis da área de trabalho do Python.
- Para que uma área de trabalho seja novamente recarregada, feche o **Dataset** correspondente e abra-o novamente, forçando a execução do arquivo `ConsoleInitialization.py`, que é executado apenas na primeira vez que o console Python é aberto expandindo a área **Scripting**.
- É possível recarregar um módulo proprietário ou desenvolvido por terceiros sem fechar um **Dataset** utilizando a função **reload**, nativa do Python, passando como argumento o nome do módulo a recarregar. Em geral este comando é muito utilizado na etapa de desenvolvimento de módulos, onde são realizadas alterações no conteúdo e é preciso testar em um **Dataset** do **EPM Studio**.
- Ressalte-se a facilidade de obtenção do valor médio do vetor de dados utilizando a função membro **mean** através do comando `yd['Value'].mean()`, ou seja, calculando a média apenas dos valores, deixando de fora os dados correspondentes à estampa de tempo e qualidade. Isto é possível pois os vetores com os dados são objetos da biblioteca **numpy**, que contém diversas funções membro para cálculo de médias, desvios padrão, máximos e mínimos, entre outros. Recomenda-se sempre pesquisar as funcionalidades disponíveis na biblioteca **numpy** (<http://www.numpy.org>) antes de desenvolver alguma nova funcionalidade.

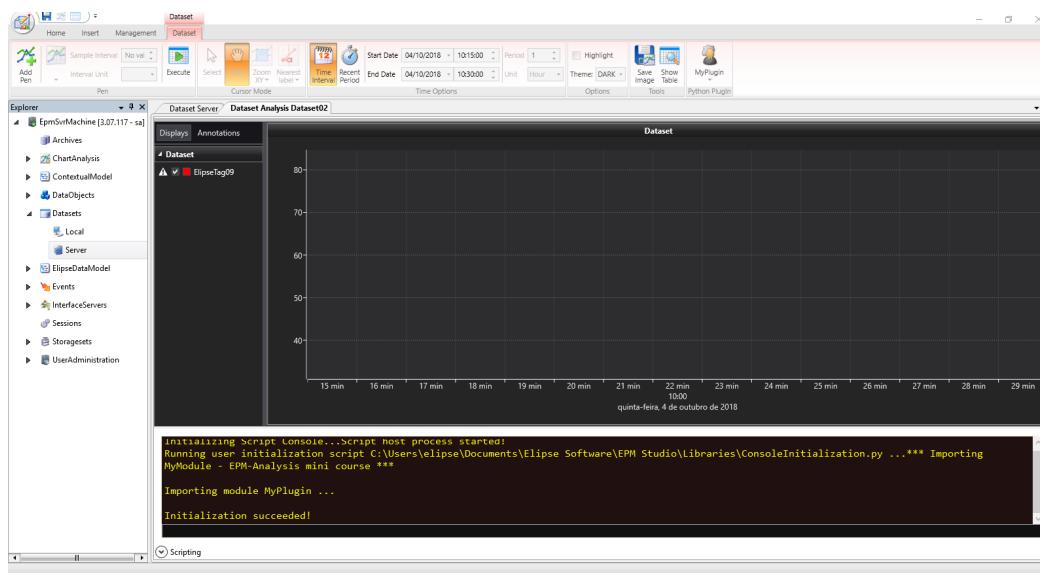
## 12.6 Criação de Plugins Python

Durante o processo de análise é comum não recordar da chamada de alguma função que se deseja aplicar sobre os dados de processo, principalmente quando o número de bibliotecas e funções disponíveis é elevado. O que é desejado por um lado, pois isto confere maior poder e flexibilidade nas análises, porém também traz este inconveniente relacionado à lembrança das assinaturas das funções.

Com o intuito de facilitar o acesso às principais funcionalidades utilizadas, adicionou-se a possibilidade de criação de *plugins* neste ambiente integrado de análises. Os *plugins* nada mais são do que módulos que estendem as funcionalidades do ambiente **Dataset Analysis** a fim de atender às necessidades do analista e, neste caso, apresentados sob a forma de comandos de fácil acesso apresentados na Faixa de Opções contextual do ambiente **Dataset Analysis**.

No grupo **Python Plugins** da Faixa de Opções contextual do ambiente **Dataset Analysis** são apresentados todos os *plugins* encontrados no diretório **My Documents\Eclipse Software\EPM Studio\Plugins**, sejam proprietários ou desenvolvidos por terceiros.

A figura a seguir mostra um *plugin* denominado de **MyPlugin**, carregado para a Faixa de Opções do grupo **Python Plugin** quando o console Python foi aberto pela primeira vez.

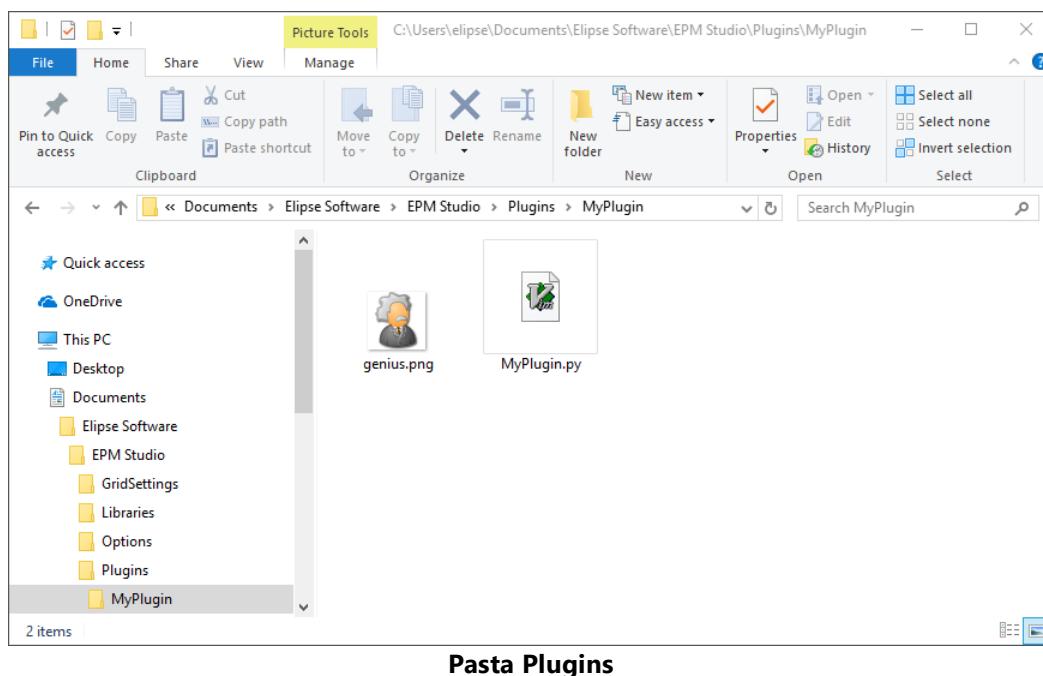


## NOTAS

- Caso não exista nenhum *plugin* neste diretório, nada é carregado para a Faixa de Opções no momento em que o console Python é ativado pela primeira vez ao expandir o console clicando na área **Scripting**.
- Dentro do diretório **Plugins**, caso não exista, é criado automaticamente um arquivo denominado `_init_.py`. Este arquivo é o responsável por resolver os caminhos para o carregamento dos módulos de *plugins* e não deve ser alterado, sob pena de parar o funcionamento correto dos *plugins* do ambiente integrado de análises. Caso haja algum problema, este arquivo pode ser removido para que um novo seja criado da próxima vez que um console Python é aberto no ambiente integrado de análises do **EPM Studio**.

A criação e uso de um *plugin* Python neste ambiente é apresentado no passo a passo a seguir, utilizando um exemplo como referência.

1. Crie um diretório em **My Documents\Eipse Software\EPM Studio\Plugins** chamado "plugin", que deve aparecer na Faixa de Opções. Neste caso foi criado um diretório chamado de "MyPlugin".
2. Crie um arquivo chamado de `MyPlugin.py`.
3. Adicione uma imagem com a extensão `.png` a ser utilizada como ícone do *plugin* na Faixa de Opções. Se houver mais de uma imagem, apenas uma é utilizada. A figura a seguir apresenta o resultado dos passos anteriores.



4. Adicione o código a seguir ao arquivo `MyPlugin.py`.

```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 import Plugins as ep
3 @ep.DatasetFunctionPlugin(displayName ='My MAvg Filter ', position =1, retVar='yf')
4 def myMAvgPlugin():
5     """Filtro de média móvel de ordem 3.
6     """
7     pass
```

Apenas com o fragmento de código acima, ao expandir o console Python pela primeira vez, este *plugin* já é carregado e apresentado na Faixa de Opções dentro do grupo **Python Plugin**.

A primeira linha refere-se a uma particularidade da linguagem Python na versão 2.7, que informa a codificação deste arquivo, neste caso em **Unicode** (utf-8), fundamental para que não ocorram erros durante o processo de execução deste script decorrentes de caracteres especiais não suportados pela codificação **ASCII**, padrão do Python em versões anteriores à versão 3.

A segunda linha carrega o módulo **Plugins** do **EPM Studio** e define um apelido **ep** para facilitar seu uso no código. Este módulo é instalado juntamente com o **EPM Studio**. É necessário apenas ter uma versão do Python 2.7 instalada na máquina e registrada no Windows para que este módulo possa ser utilizado neste ambiente integrado de análises.

O módulo **Plugins** do **EPM Studio** oferece as funcionalidades descritas na tabela a seguir.

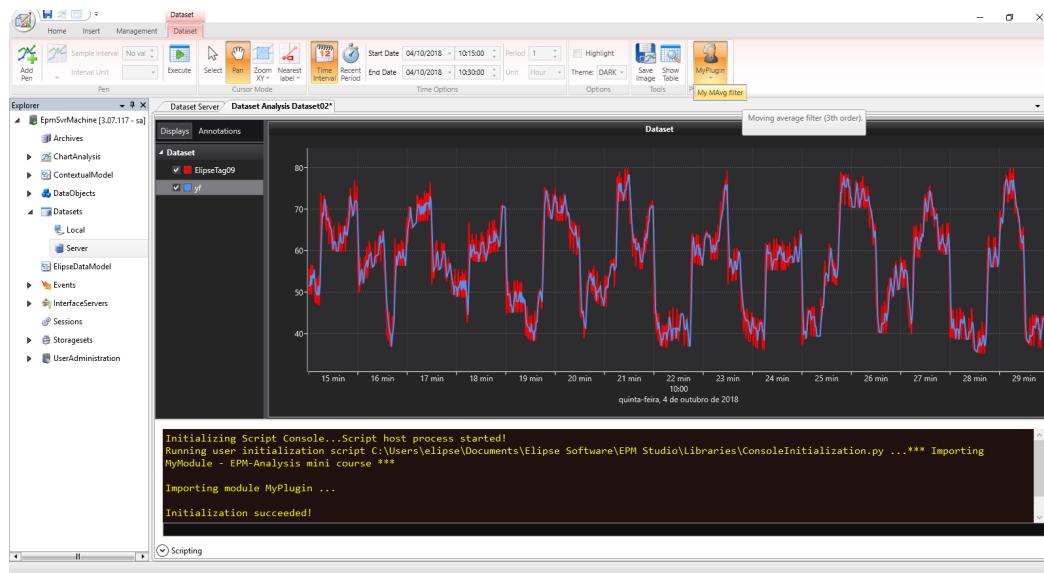
## Funcionalidades básicas do módulo Plugins do EPM Studio

FUNCIONALIDADE	DESCRIÇÃO
<b>DatasetFunctionPlugin</b>	Esta função é um <i>decorator</i> do Python que serve para indicar quais funções do script devem ser interpretadas como um <i>plugin</i> do <b>EPM Studio</b> . Contém os parâmetros <b>displayName</b> : Uma <b>string</b> do Python que corresponde ao nome que aparece na lista de opções de comandos do <i>plugin</i> , <b>position</b> : Um inteiro, opcional, que indica a ordem da função na lista de opções de comandos do <i>plugin</i> . Ao carregar este <i>plugin</i> , todas as funções com o <i>decorator</i> são dispostas em ordem crescente, de acordo com este parâmetro, e <b>retVar</b> : Uma <b>string</b> , opcional, com o nome da variável criada no console Python. Basicamente, se uma função retorna um valor, este está disponível no console através de uma variável com o nome informado neste parâmetro
<b>EpmDatasetPens</b>	Este objeto guarda um mapeamento com as informações relacionadas a todas as Penas presentes em um <b>Dataset</b> e fornece os atributos <b>Pens</b> : Uma lista com todas as Penas e <b>SelectedPens</b> : Uma lista com todas as Penas selecionadas, geralmente utilizada para seleção dos dados com os quais se deseja realizar algum processamento. As listas retornam instâncias de Penas do <b>Dataset</b> que, por sua vez, contém os atributos <b>Plotted</b> : Booleano que indica se a Pena está visível na área do gráfico ou não, <b>Selected</b> : Booleano que indica se a Pena está selecionada ou não e <b>Values</b> : Uma matriz do tipo <b>numpy.ndarray</b> com as colunas <b>Value</b> , <b>Timestamp</b> e <b>Quality</b>
<b>plotValues</b>	Esta função cria uma nova Pena no primeiro eixo da área do gráfico, que não pode ser removido. Os argumentos, obrigatórios, são <b>caption</b> : Uma <b>string</b> que corresponde ao nome da Pena e que, se já existir, é sobreescrito e <b>valueArray</b> : Uma matriz do tipo <b>numpy.ndarray</b> com as colunas <b>Value</b> , <b>Timestamp</b> e <b>Quality</b> a serem apresentadas no gráfico
<b>showMsgBox</b>	Esta função é oferecida como uma facilidade para apresentar informações ao analista e abre uma caixa de diálogo modal com um título, uma mensagem, um ícone indicando a natureza da mensagem e um botão <b>OK</b> para fechá-la. Os parâmetros disponíveis são <b>title</b> : Uma <b>string</b> que corresponde ao título da caixa de diálogo, <b>text</b> : Uma <b>string</b> que corresponde à mensagem da caixa de diálogo e <b>severity</b> : Uma <b>string</b> que corresponde à natureza da informação, ou seja, "Information", "Warning" ou "Error"

À terceira linha é adicionado o *decorator* Python, indicando que a função da linha subsequente deve ser interpretada como um *plugin* do ambiente integrado de análises do **EPM Studio**.

Na quarta linha vem a declaração da função Python, onde deve estar a implementação da lógica que o *plugin* executa. Logo abaixo da declaração da função há uma área demarcada por três aspas duplas, que para a linguagem Python representa um **docstring**, ou seja, um texto que é utilizado para documentar a função e é apresentado ao executar o comando **help** seguido do nome da função como argumento. Este mesmo conteúdo é apresentado em uma dica quando se passa o mouse sobre uma das opções de comandos implementados no *plugin*.

Retomando o exemplo apresentado anteriormente, após implementar a função que efetivamente aplica um filtro de média móvel aos dados selecionados, execute a consulta uma vez, já com o console Python aberto e o *plugin* carregado, selecione a Pena para se aplicar o filtro e na Faixa de Opções selecione a opção **My MAvg filter** do *plugin* **MyPlugin**. O resultado desta operação é apresentado na imagem a seguir.



### Plugin My MAvg filter

Observe que ao passar o ponteiro do mouse sobre a opção **My MAvg filter**, as informações do conteúdo do **docstring** da função no *plugin* são mostradas. Esta funcionalidade facilita a documentação das funções e o posterior uso por terceiros.

### NOTAS

- A seção **Acessórios** na *Página de Downloads do EPM no Site da Elipse Software* contém um exemplo de *plugin* para uso no ambiente **Dataset Analysis**, chamado de **DatasetAnalysis Python Plugin Sample (EPM v.3)**.
- Este mesmo exemplo também encontra-se no *Repositório de Exemplos do EPM no GitHub da Elipse Software* que, além de um *Artigo de Exemplo de Criação de Plugins* e outros conteúdos, também contém o pacote *DemoTools* de exemplos de *plugins* Python no ambiente **Dataset Analysis**.
- Além deste conteúdo, é possível assistir no canal da **Elipse Software** no YouTube o *webinar Agilizando Análises no EPM com o Poder da Linguagem Python*, que trata da criação de *plugins*.
- Alguns artigos que utilizam este recurso para facilitar análises podem ser encontrados nos *Artigos Relacionados ao EPM Studio* no *GitHub da Elipse Software*.

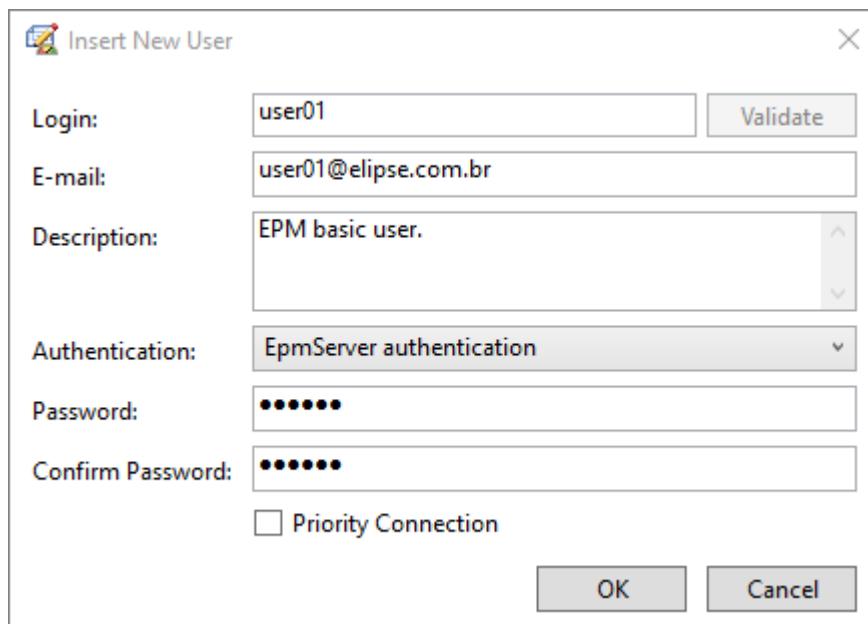
Todas as funcionalidades disponíveis no **Sistema EPM** estão sujeitas à validação das permissões que o usuário possui para ter acesso a estas funcionalidades.

O gerenciamento da política de segurança no **EPM** está disponível no nó **UserAdministration**  do **Explorer**. Um nível abaixo estão os itens relacionados aos grupos, **Groups** , e aos usuários, **Users** .

O **EPM** tem suporte aos tipos de validação **Integrada com o Windows**, que utiliza a mesma validação do usuário do Windows, e **EPM Server**, que utiliza a validação realizada pelo **EPM Server**. de usuários descritos na tabela a seguir.

## 13.1 Usuários

Para criar um usuário, clique em **User**  na Faixa de Opções **Insert** ou selecione a opção **Insert new user** no menu contextual da pasta **Users** do **Explorer**. A caixa de diálogo da figura a seguir se abre solicitando um nome, uma breve descrição do usuário e a forma de autenticação.



Janela Insert New User

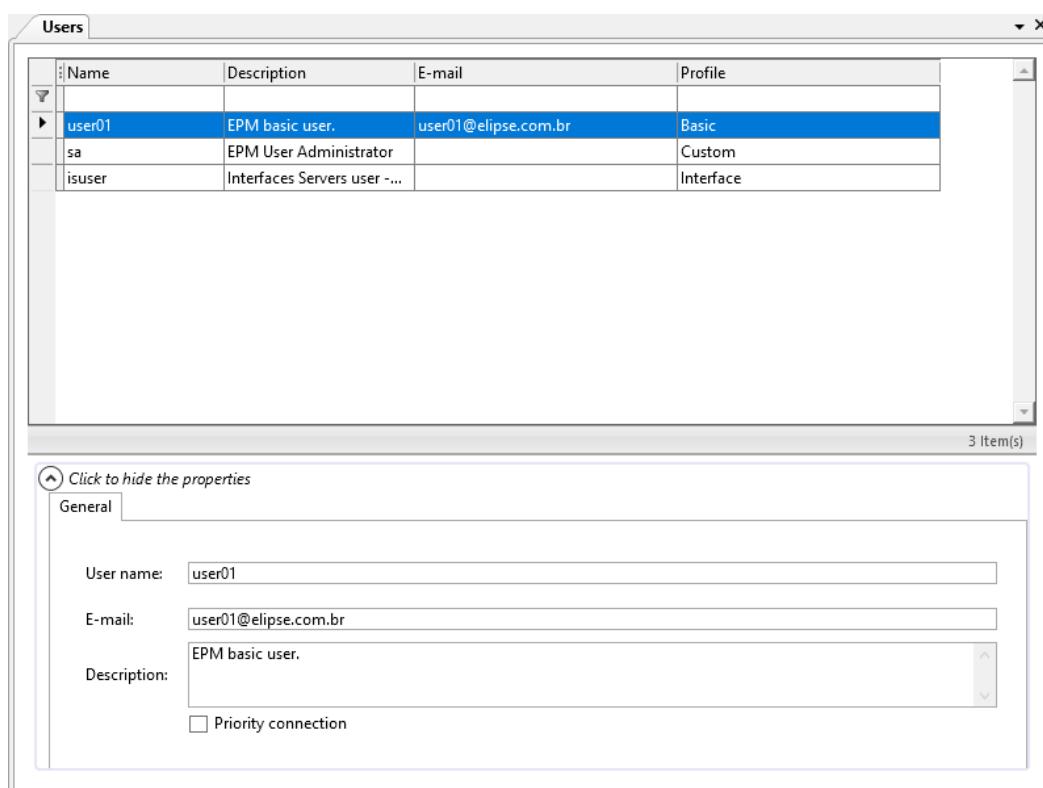
Nos campos **Login**, **E-mail** e **Description**, digite o nome do usuário, seu e-mail e uma breve descrição, respectivamente. Caso este usuário precise de prioridade de conexão com um **EPM Server**, selecione a opção **Priority connection**.

Para autenticação através do **EPM Server**, selecione o item **EpmServer authentication** na opção **Authentication**, além de preencher os campos **Password** e **Confirm Password** informando a senha do usuário e confirmando-a, respectivamente. Clique em **OK** para criar o usuário, que aparece então no **Explorer**. Clique em **Cancel** para cancelar a operação, se necessário.

A aba de administração de usuários é aberta apresentando uma lista com todos usuários do sistema, além do novo usuário que se deseja adicionar. Para que seja efetivamente criado, é preciso salvar esta operação.

## NOTAS

- O e-mail informado é utilizado para envio de notificações do **EPM Server**, caso ocorra alguma notificação configurada para este usuário.
- O nome do usuário deve ser único para o mecanismo de autenticação selecionado.
- A opção **Priority connection** deve ser utilizada com cautela, pois todo usuário com esta opção selecionada tem prioridade de estabelecer uma conexão com um **EPM Server** sobre usuários sem esta opção selecionada.
- Não faz sentido selecionar a opção **Priority connection** para o usuário **SA (System Administrator)** do **EPM**, uma vez que este usuário sempre tem uma conexão adicional à definida na chave do produto (*EPM Client*), a fim de proceder com operações críticas de manutenção.
- Para um usuário que é exclusivamente utilizado pelos módulos **EPM Interface Server**, **EPM Portal** e **EPM Processor**, a opção **Priority connection** pode ser mantida desmarcada, uma vez que estes módulos possuem um mecanismo independente de contabilização de conexões simultâneas com um dado **EPM Server**.



Aba Users

No caso de se optar pela autenticação do Windows, o campo **Authentication** deve estar com a opção **Windows authentication** selecionada. No campo **Login** deve-se informar o usuário do Windows precedido do domínio ao qual pertence, separados por uma barra invertida. Por exemplo, no caso do usuário **user01**, pertencente ao domínio **Elipse**, o campo **Login** deve ser preenchido com o valor "Elipse\user01".

Clique em **Validate** para confirmar a possibilidade de autenticação via Windows deste usuário.

Quando a aba de administração de usuários está aberta, a Faixa de Opções **Users** está disponível e apresenta as opções descritas na tabela a seguir.

### Opções disponíveis no grupo User Administration

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Insert User</b>	Esta opção abre a janela para adicionar um novo usuário
<b>Permissions</b>	Esta opção abre a janela para configuração das permissões do usuário selecionado na tabela <b>Users</b>
<b>Change Password</b>	Esta opção abre a janela para alteração da senha do usuário selecionado na tabela <b>Users</b>

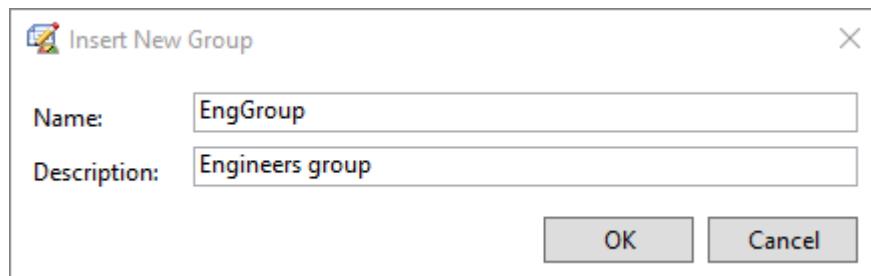
## NOTAS

- A opção para trocar a senha de um usuário, **Change Password**, também está disponível no menu de aplicações do **EPM Studio**, e esta é a única forma para que usuários sem permissões de administração de usuários e grupos possam trocar a senha.
- Caso seja utilizada a autenticação integrada com o Windows, a troca de senha é realizada diretamente através do sistema operacional.

## 13.2 Grupos

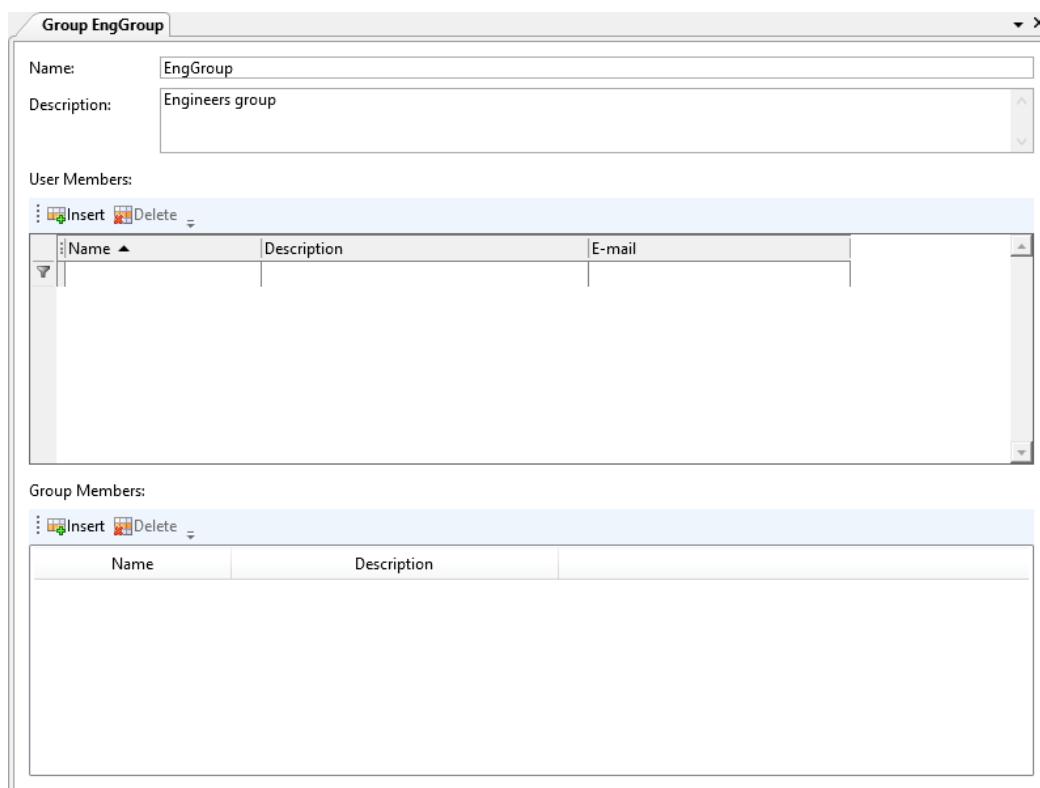
Os **Grupos** são uma forma fácil de gerenciar permissões de acesso de diversos usuários simultaneamente, os quais podem ser agrupados, assumindo as permissões do grupo ao qual pertencem.

1. Para criar um grupo, clique em **Group**  na Faixa de Opções **Insert** ou utilize o menu contextual da pasta **Groups** no **Explorer**.



Janela Insert New Group

2. Clique em **OK** para criar o grupo e adicioná-lo no **Explorer** ou clique em **Cancel** para cancelar a operação, se necessário. Automaticamente se abre uma aba para edição das propriedades do grupo.



Aba para edição do grupo

3. Além do nome e da descrição já informados previamente, é possível ainda adicionar usuários ao grupo recém-criado, na seção **User Members**, e também adicionar grupos a este grupo na seção **Group Members**. Para adicionar usuários ao grupo, clique em **Insert**  na seção **User Members** para abrir uma janela de seleção dos usuários disponíveis.

Name	Description	E-mail
isuser	Interfaces Servers user	
sa	EPM User Administrator	
user01	EPM basic user.	user01@elipse.com.br

**OK**    **Cancel**

### Seleção de usuários

- Clique em **OK** para adicionar o usuário selecionado ao grupo. Observe que este usuário é apresentado em negrito, indicando que é necessário salvar esta operação para que as alterações sejam efetivamente aplicadas no **EPM Server**.

**Group EngGroup\***

Name:	EngGroup
Description:	Engineers group

User Members:

Name	Description	E-mail
user01	EPM basic user.	user01@elipse.com.br

Group Members:

Name	Description

### Usuário adicionado mas ainda não salvo

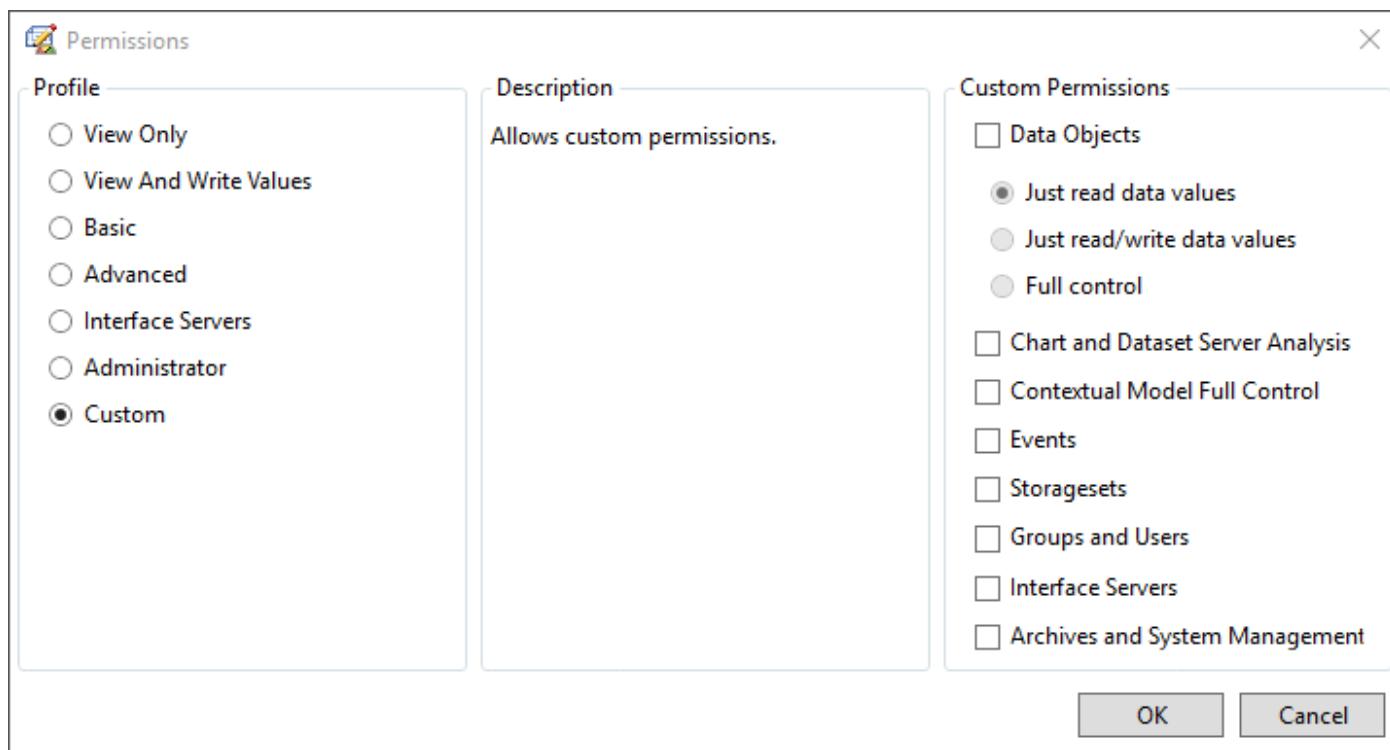
Para remoção de usuários, selecione aqueles que devem ser removidos e clique em **Delete** . Se os usuários selecionados ainda não foram salvos, ou seja, estão em negrito, estes são imediatamente removidos da tabela. Por outro lado, caso os usuários selecionados já pertençam ao sistema, estes são marcados com um traço vermelho e só são efetivamente removidos do sistema após a operação de salvamento das alterações.

Para a adição ou remoção de outros grupos ao grupo que está sendo editado, siga os procedimentos análogos ao de adição ou remoção de usuários, porém referentes à seção **Group Members**.

## 13.3 Permissões ou Perfis

Uma vez criados os usuários e grupos, bem como definidos os usuários que pertencem a determinados grupos, é possível seguir com a definição das regras de permissões de acesso às funcionalidades disponíveis no **EPM**.

Para definir as permissões de um usuário ou de um grupo, selecione a opção **Permissions** no respectivo menu contextual para o caso de grupos, ou através do comando análogo na Faixa de Opções **Users** para o caso de um usuário. A janela da figura a seguir é aberta com os perfis de usuário e suas respectivas permissões.

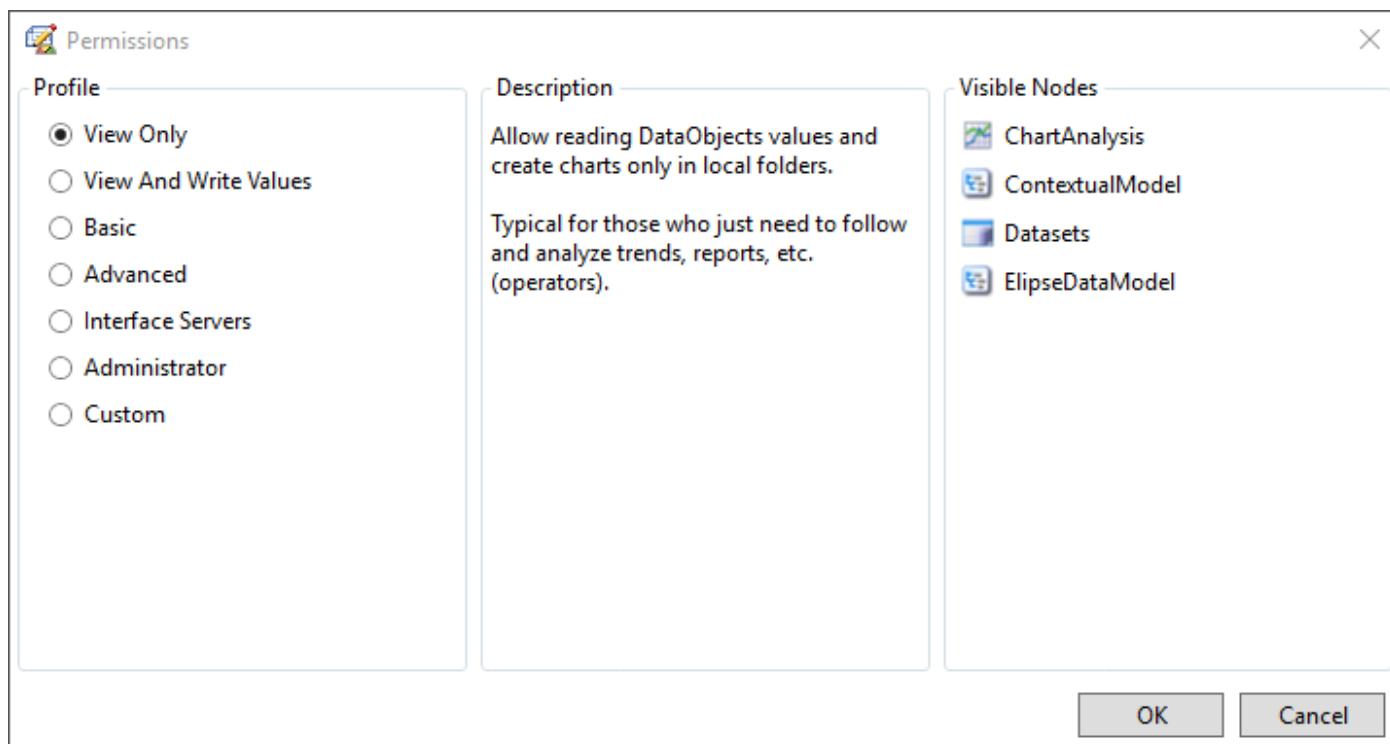


### Janela Permissions

Nesta janela é possível definir a qual perfil de permissões o usuário ou o grupo pertence. Por padrão, um usuário novo é criado com o mínimo de permissões, apenas com a possibilidade de ler os valores das variáveis através de consultas.

Cada perfil tem associado a si um conjunto de permissões que definem as possibilidades de acesso à visualizações e configurações do sistema. Pode-se ainda definir permissões diferentes das já definidas nos perfis usando a opção **Custom**.

Os perfis de permissões visam facilitar a definição das funcionalidades disponíveis para cada tipo de usuário. No caso do perfil **View Only**, por exemplo, o usuário tem apenas acesso aos dados das variáveis, além de criar e editar gráficos e **Datasets** em pastas locais, porém tem permissão apenas de visualização de gráficos e **Datasets** que estejam no **EPM Server**. Este usuário não tem permissão de criar ou editar **Data Objects**, gerenciar usuários e grupos, etc. A figura a seguir apresenta a janela com esta opção selecionada.



### Janela de seleção de perfis

Ao selecionar o perfil **View Only**, sua descrição é apresentada, assim como os nós que estão visíveis no **EPM Studio** para este tipo de usuário. Ao mostrar apenas os nós que o usuário tem permissões, isto permite que o **EPM Studio**

se torne uma ferramenta mais simples e intuitiva, focada nos interesses e necessidades de cada perfil de usuário. A tabela a seguir apresenta os perfis disponíveis no **EPM**.

#### Opções disponíveis de perfis

PERFIL	DESCRÍÇÃO	NÓS VISÍVEIS
<b>View Only</b>	Usuário ou grupo tem permissão de leitura de valores de <b>Data Objects</b> e criação de gráficos e <b>Datasets</b> apenas em pastas locais. Tipicamente utilizado para usuários que precisam apenas ter acesso aos dados para realizar análises de tendências, mas que não devem ter permissão de salvar suas análises no servidor	<b>EPM Chart Analysis, EPM Dataset Analysis, Contextual Model e Elipse Data Model</b>
<b>View and Write Values</b>	Usuário ou grupo tem permissão de leitura e escrita de valores em <b>Data Objects</b> e criação de gráficos e <b>Datasets</b> apenas em pastas locais. Tipicamente utilizado para usuários que precisam apenas ter acesso aos dados para realizar análises de tendências, mas que não devem ter permissão de salvar suas análises no servidor	<b>EPM Chart Analysis, EPM Dataset Analysis, Contextual Model e Elipse Data Model</b>
<b>Basic</b>	Usuário ou grupo tem permissão de leitura e escrita de valores em <b>Data Objects</b> . Tipicamente utilizado para usuários que precisam apenas ter acesso aos dados para realizar análises de tendências ou gerar relatórios, por exemplo	<b>EPM Chart Analysis, EPM Dataset Analysis, Contextual Model e Elipse Data Model</b>
<b>Advanced</b>	Usuário ou grupo tem permissão total sobre <b>Data Objects</b> , objetos de Eventos e <b>Storageset</b> . Tipicamente utilizado para usuários que precisam de permissões para criar, editar e remover <b>Data Objects</b>	<b>EPM Chart Analysis, EPM Dataset Analysis, Contextual Model, Elipse Data Model, Events e Storagesets</b>
<b>Interface Servers</b>	Usuário ou grupo tem permissão total sobre <b>Data Objects</b> , objetos de Eventos e <b>Interface Servers</b> . Este perfil é indicado para estabelecer conexões entre um <b>Interface Server</b> e o <b>EPM Server</b>	<b>EPM Chart Analysis, EPM Dataset Analysis, Contextual Model, Elipse Data Model, Data Objects, Events e Interface Servers</b>
<b>Administrators</b>	Usuário ou grupo tem permissão total sobre todo o <b>Sistema EPM</b>	<b>EPM Chart Analysis, EPM Dataset Analysis, Contextual Model, Elipse Data Model, Data Objects, Events, Interface Servers, Sessions, Storagesets, Archives e User Administration</b>
<b>Custom</b>	O usuário ou grupo tem as permissões definidas manualmente. Selecionar uma das permissões disponíveis significa dar acesso a esta permissão	<b>Data Objects (Just read data values, Just read or write data values e Full control), Chart and Dataset Server Analysis, Contextual Model Full Control, Events, Storagesets, Groups and Users, Interface Servers e Archives and System Management</b>

## NOTAS

- Cada usuário ou grupo pode ter suas permissões definidas manualmente através da opção **Custom**. Esta opção não é um perfil, apenas indica as permissões de acesso às funcionalidades que estão disponíveis para uso.
- Por definição, quando é permitido o acesso aos **Interface Servers**, automaticamente também é permitido o controle total sobre os **Data Objects**.

Para garantir a fácil e rápida recuperação do sistema em caso de alguma eventual falha, o **Sistema EPM** fornece mecanismos para a criação de cópias de segurança, que podem ser utilizadas nos casos de problemas onde ocorreu perda de informações.

Através destes mecanismos é possível programar operações de *backup* com periodicidades distintas, de forma manual ou automática, executando cópias de segurança de toda a estrutura operacional, como por exemplo Interfaces de Comunicação, configurações de Tags ou políticas de segurança, ou da estrutura operacional acrescida dos dados de processo.

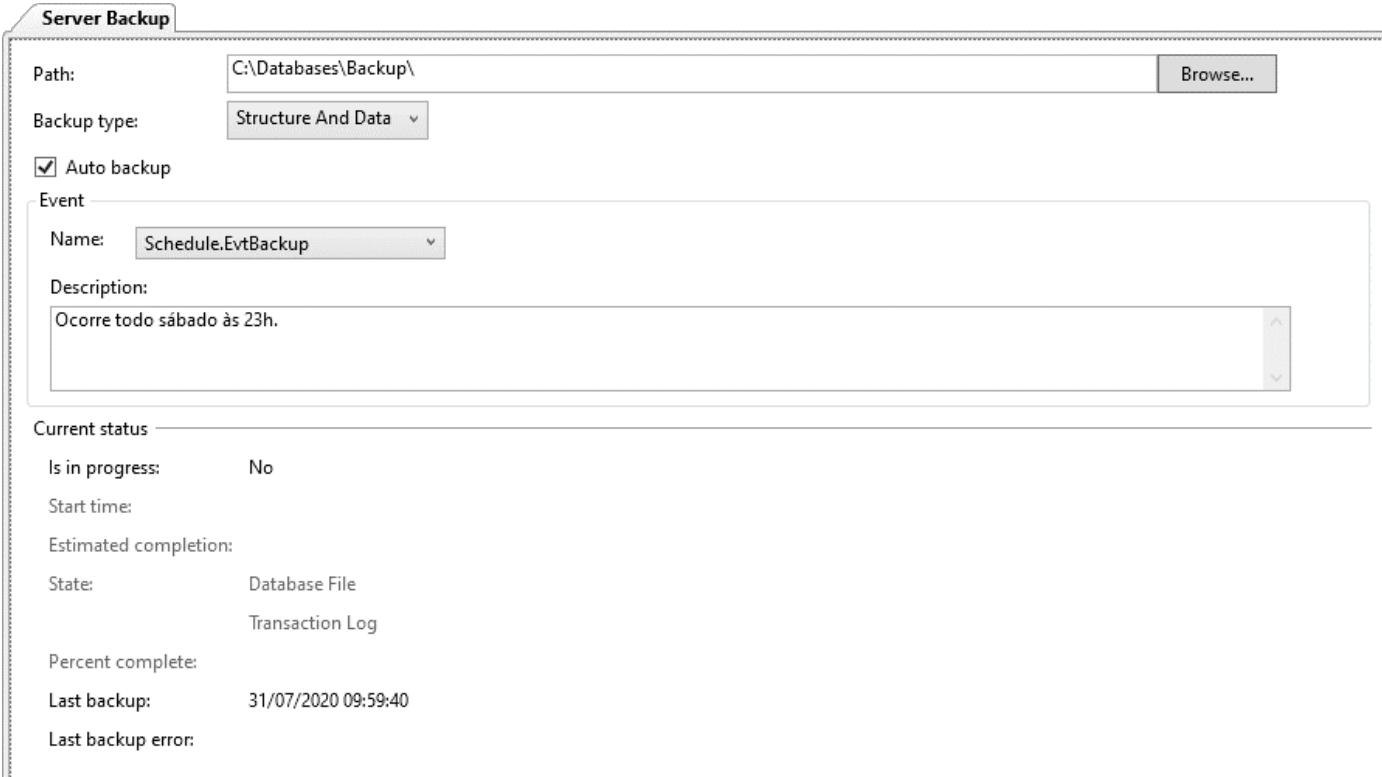
## NOTAS

- A realização de cópias de segurança apenas dos dados de processo é apresentada no capítulo **Gerenciamento dos Arquivos de Dados**.
- O procedimento de **Auto backup**, descrito no tópico **Configurando um Backup Automático**, necessita que o serviço **SQL Server Agent** esteja em execução para possibilitar o agendamento das cópias de segurança. Este serviço não está disponível na versão **Express** do SQL Server.

## 14.1 Configurando um Backup Automático

As funcionalidades de *backup* do **EPM** estão localizadas na aba **Management** da Faixa de Opções, e consistem basicamente das operações **Configuration**  e **Execute** .

1. Clique em **Configuration** para abrir a aba de configuração de *backup*.



**Server Backup**

Path: C:\Databases\Backup\

Backup type: Structure And Data

Auto backup

**Event**

Name: Schedule.EvtBackup

Description:  
Ocorre todo sábado às 23h.

**Current status**

Is in progress: No

Start time:

Estimated completion:

State: Database File  
Transaction Log

Percent complete:

Last backup: 31/07/2020 09:59:40

Last backup error:

**Aba Server Backup**

2. Informe no campo **Path** o local para salvar o arquivo de *backup* e, no campo **Backup type**, se é para executar o *backup* apenas da estrutura de configurações do **EPM** na opção **Structure Only**, ou da estrutura de informações mais os dados de processo na opção **Structure And Data**.
3. Para que o *backup* seja realizado de maneira automática, deve ser criado um evento previamente com a frequência desejada. Após criar este evento, selecione a opção **Auto backup** e selecione o evento na caixa de seleção **Name**. Uma vez definidos estes parâmetros, salve as alterações realizadas.
4. O resultado da operação de *backup* é informado na seção **Current status** nesta mesma aba.

## NOTA

O arquivo de *backup* é gerado automaticamente e o nome é baseado na concatenação do nome do banco de dados e das informações de data e hora de início do procedimento. O formato do nome do arquivo é **NomeBancoDeDados\_yyyymmdd\_hhnss.bak**.

## 14.2 Executando um Backup Manualmente

Para executar manualmente um *backup* previamente configurado, clique em **Execute** na Faixa de Opções **Management**. A seção **Current status** mostra o andamento da operação de *backup* e posteriormente atualiza o campo **Last backup** para a data e hora da conclusão.

O campo **Last backup error** informa o erro que eventualmente tenha ocorrido durante a execução do último *backup*, seja manual ou automático. Recomenda-se que este campo seja monitorado periodicamente para garantir que os *backups* estejam realmente sendo executados.

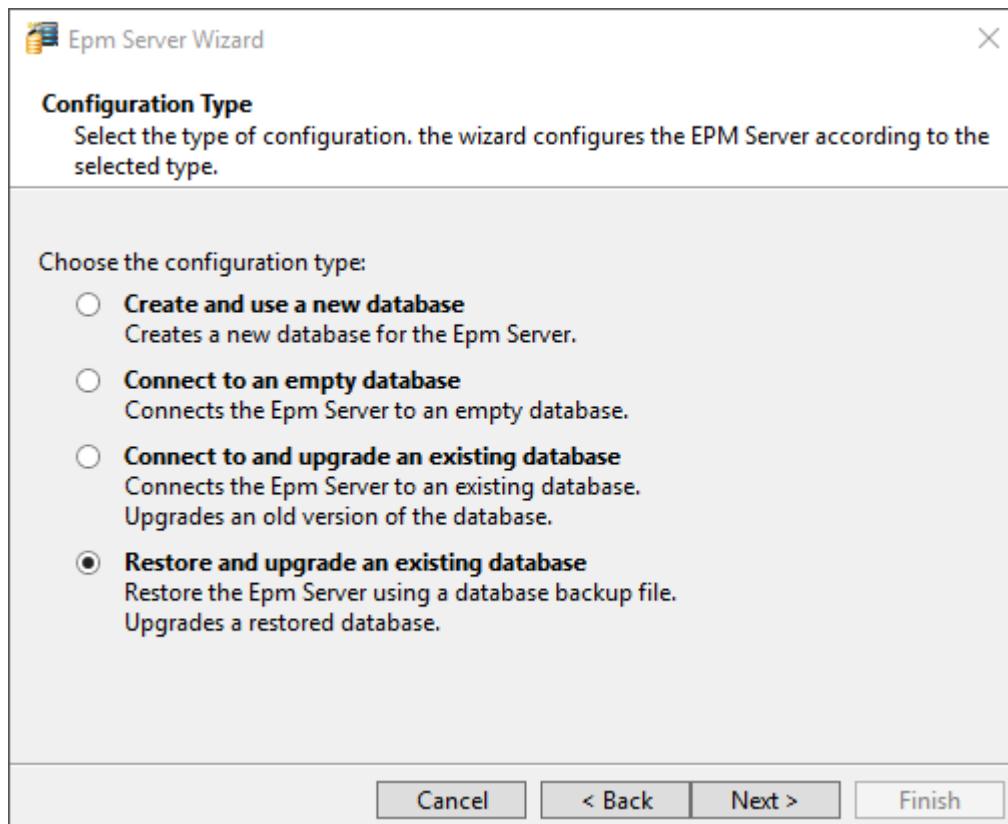
## NOTA

Recomenda-se utilizar o sistema de notificações via e-mail do **EPM** para monitoramento de *backups*. Desta forma é possível identificar mais rapidamente algum problema e providenciar a correção. Para mais detalhes sobre notificações, consulte o tópico **Notificações Automáticas por E-mail**.

## 14.3 Recuperando um Backup

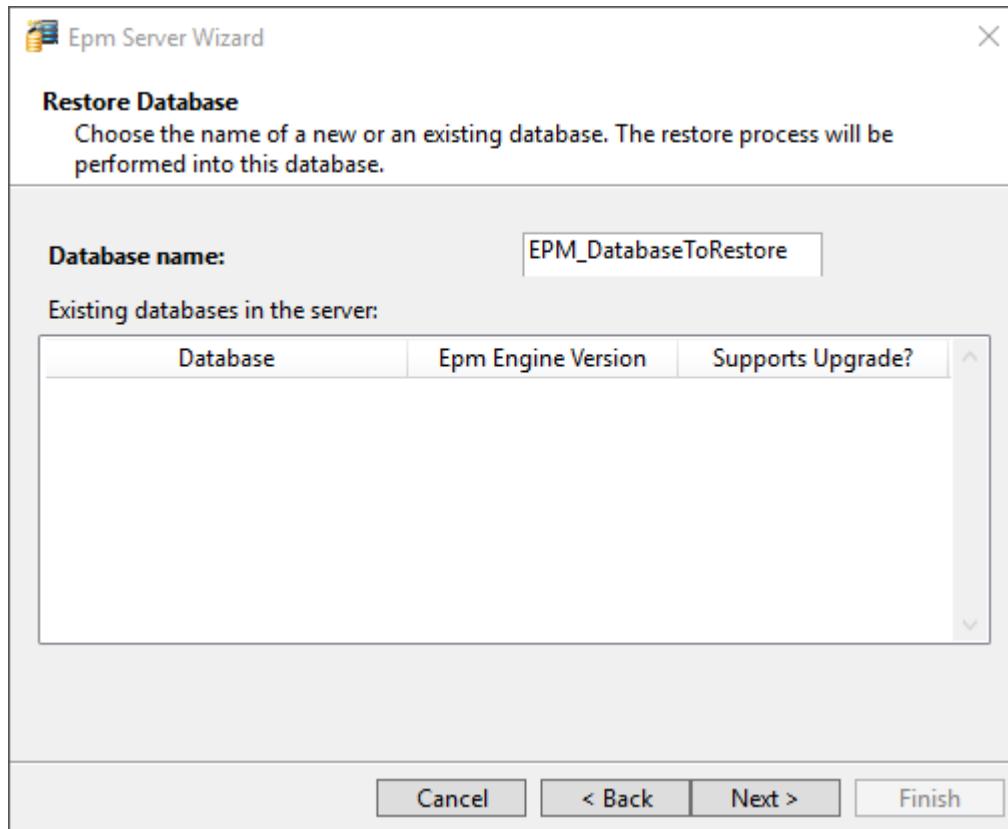
Na eventualidade de ocorrer algum problema que impeça o **EPM Server** de se autorreparar, é possível proceder com uma operação de restauração de *backup*. Esta operação também pode ser necessária para o caso de migração ou troca de máquinas. A seguir são descritos os procedimentos necessários.

1. A recuperação de um arquivo de *backup* é realizada através do **EPM Server Configuration Wizard** . Na etapa de seleção do modo de instalação da base de dados do **EPM**, selecione a opção **Restore and upgrade an existing database**.



Janela de seleção do tipo de configuração

2. Clique em **Next** para abrir uma janela para a definição do nome do banco de dados a ser utilizado na restauração.



Janela de definição de um banco de dados

- Clique em **Next** para ir à janela seguinte, onde é preciso informar o arquivo de *backup* a ser restaurado no campo **Backup Path**, bem como o local onde os arquivos restaurados devem ser dispostos. Os tipos de arquivos que precisam ter seu local definido são **Primary**, **Archive**, e **Log**. O grupo **Archives Restore Path** possibilita a definição do local para todos os arquivos do tipo **Archive** através de uma ação definida no campo **Action**, que tem as opções descritas na tabela a seguir.

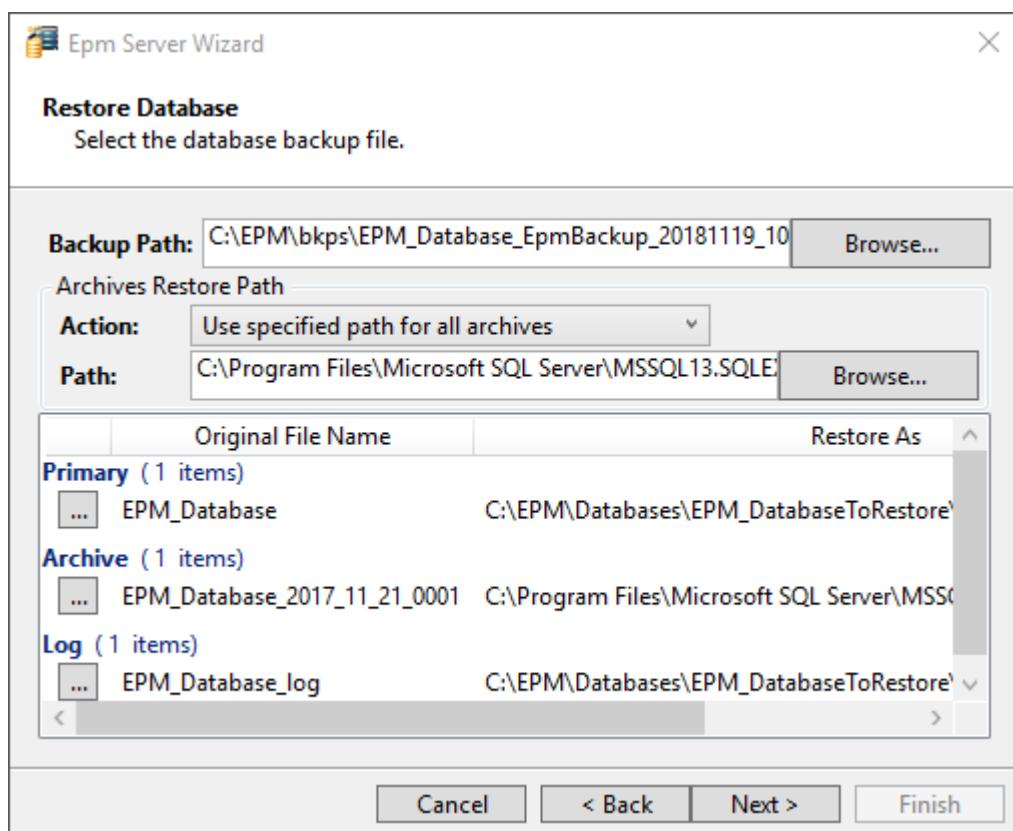
Opções de ação sobre a definição do local para os Archives

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Keep original paths</b>	Utiliza os caminhos originais dos Archives. Esta opção desabilita a opção <b>Browse</b>
<b>Use specified paths for all archives</b>	Utiliza o caminho especificado no campo <b>Path</b> , que pode ser modificado clicando-se em <b>Browse</b> . Todos os <b>Archives</b> do <i>backup</i> e aqueles que venham a ser criados utilizam este caminho
<b>Use SQL Server default path for all archives</b>	Utiliza o caminho padrão do SQL Server para restaurar os <b>Archives</b> do <i>backup</i> e aqueles que venham a ser criados
<b>Use specified path only for new archives</b>	Mantém o caminho original dos <b>Archives</b> do <i>backup</i> e o caminho especificado em <b>Path</b> é utilizado para novos <b>Archives</b>

## NOTAS

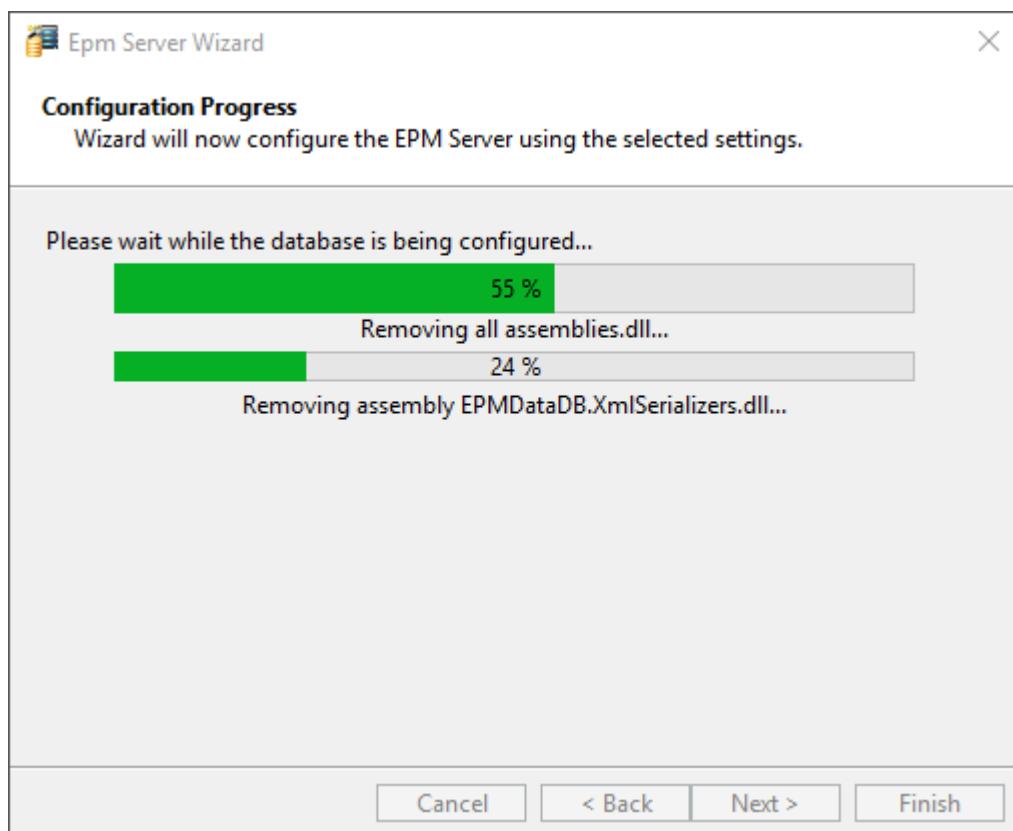
- A listagem de arquivos está dividida nos grupos **Primary**, arquivos com informações operacionais do **Sistema EPM**, **Archive**, arquivos com os dados de processo, e **Log**, arquivos de log de transações do banco de dados. Caso algum dos arquivos esteja em vermelho, isto significa que já existe um arquivo com o mesmo nome no diretório ou que o diretório de destino não existe. Corrija o problema para prosseguir.
- Quando a opção **Recovery Model** da base de dados do **EPM** é igual a **Full**, recomenda-se direcionar os arquivos com as informações das transações (**Log**) para um disco físico ou partição diferente do local onde são armazenados os arquivos de dados (**Archives**) e das informações do **EPM (Primary)**.

4. Uma vez que não haja nenhum local inválido, a opção **Next** é habilitada para que seja efetuada a restauração do *backup*.



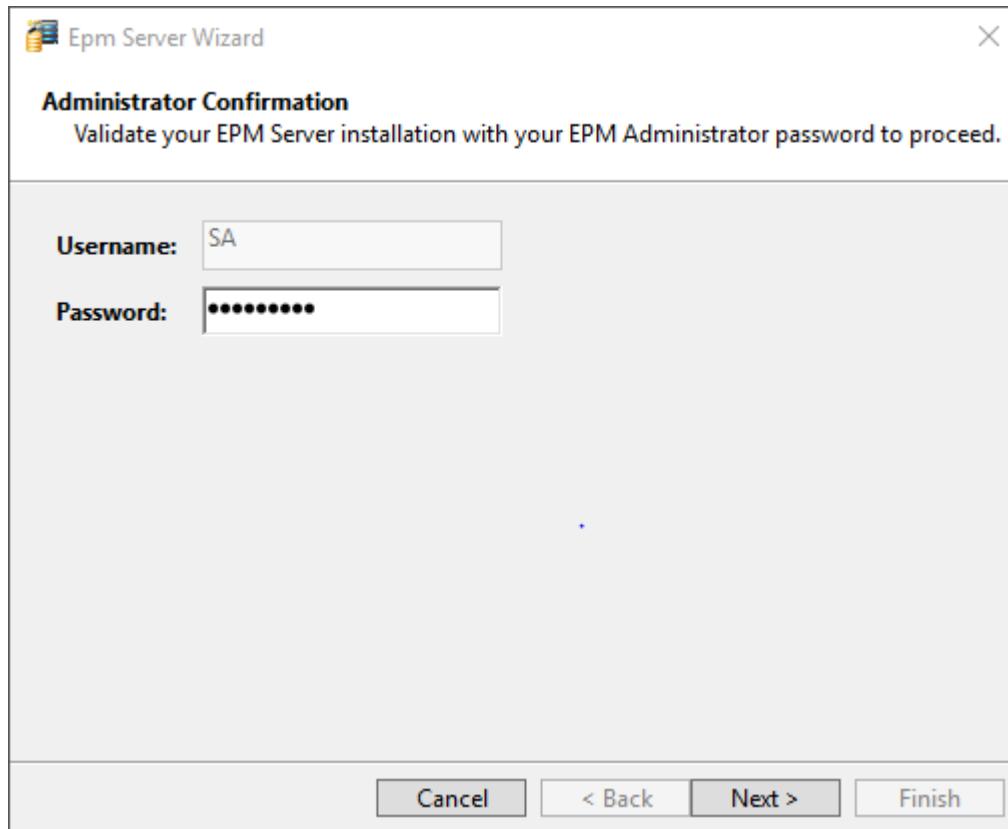
Janela de seleção do arquivo de backup

5. Clique em **Next** para abrir a janela de progresso da restauração.



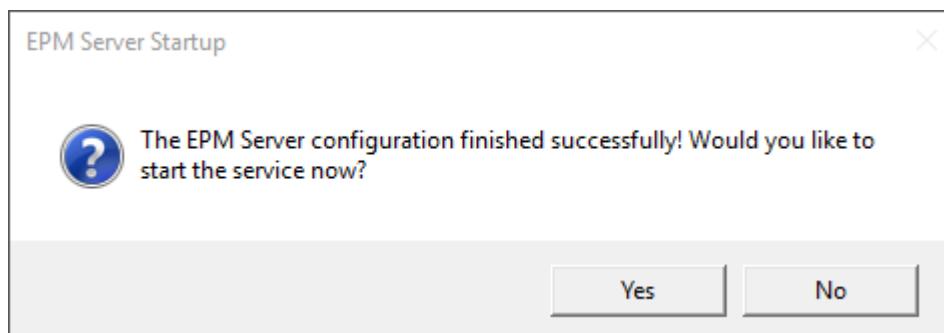
Janela de progresso da configuração

6. Na etapa final do processo de restauração é aberta uma janela solicitando informar a senha de administrador do **EPM** correspondente ao arquivo de *backup* selecionado.



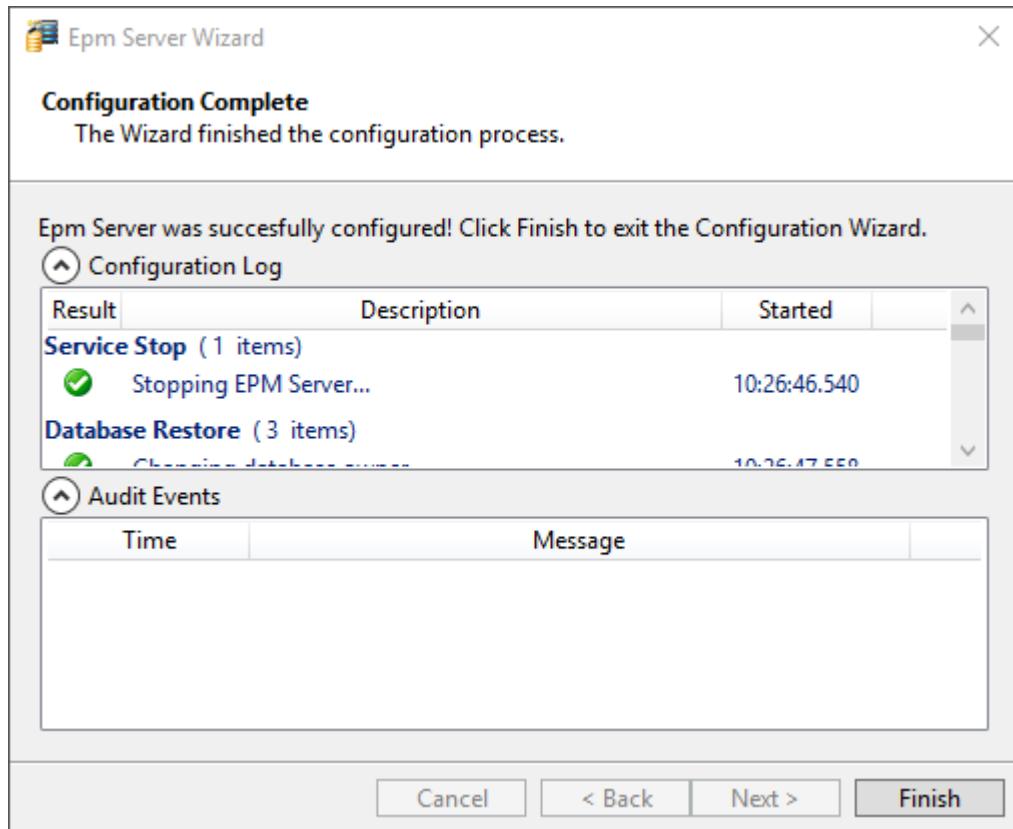
**Janela de validação da configuração**

7. Clique em **Next** para ir à etapa de confirmação da operação de carregamento do arquivo de *backup* para o banco de dados selecionado, procedimento análogo ao descrito no tópico **Configuração do EPM Server**.



**Mensagem para iniciar o serviço**

8. Após a conclusão, é apresentada uma janela com as informações sobre a restauração. Caso tenha ocorrido algum problema ao longo deste processo, o erro é apresentado na área **Audit Events** desta janela.



Janela com informações sobre a restauração

9. A qualquer momento durante a utilização do **EPM Server Configuration Wizard**, clique em **Back** para retornar à etapa anterior de configuração ou clique em **Cancel** para cancelar a operação.

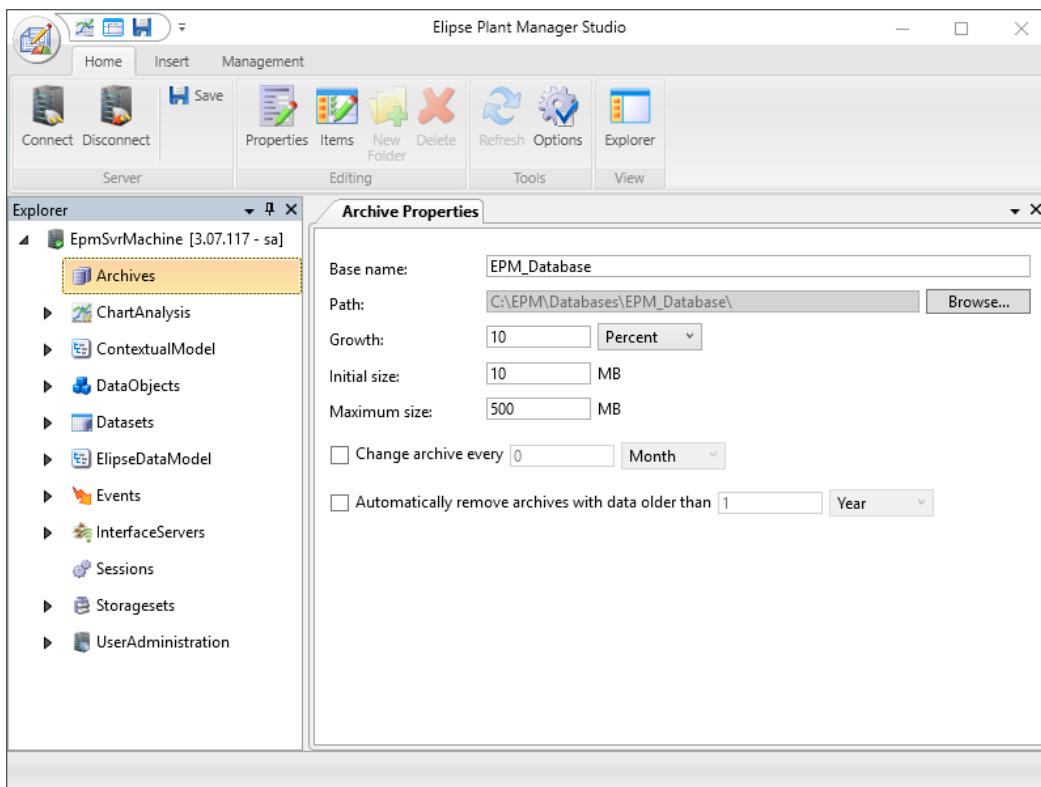
#### NOTAS

- **NÃO HÁ COMO RECUPERAR UM BACKUP** sem a senha de administrador do **EPM** (SA), portanto recomenda-se anotá-la e guardá-la em local seguro.
- Para preencher uma base de dados com um arquivo de *backup*, é imprescindível a utilização da senha de administrador do **EPM** (SA) correspondente ao arquivo de *backup* selecionado.

O **Sistema EPM**, depois de configurado adequadamente, gerencia automaticamente toda a operação, cabendo ao responsável pela manutenção do sistema monitorar periodicamente alguns itens operacionais, como por exemplo o espaço físico disponível em disco.

## 15.1 Editando Configurações

Os **Archives** são os arquivos de dados utilizados pelo servidor de banco de dados para armazenamento dos dados do **EPM**, tanto de processo quanto de configurações do sistema. Para visualizar estas informações ou editá-las, selecione o nó **Archives** no **Explorer** e clique em **Properties**  na Faixa de Opções **Home** ou clique com o botão direito do mouse no nó **Archives** e selecione a opção **Properties**.



Aba Archive Properties

Durante a configuração do **EPM Server** utilizando o **EPM Server Configuration Wizard**, já são criados os **Archives** segundo as informações definidas pelo usuário neste processo. É possível alterar estas informações posteriormente para novos **Archives**, de forma a atender as necessidades de cada sistema. Os parâmetros a serem informados estão descritos na tabela a seguir.

Opções de configuração dos Archives

PARÂMETRO	Descrição
<b>Base name</b>	Nome da base de dados do <b>EPM</b>
<b>Path</b>	Local da máquina onde executa o servidor de banco de dados e onde são dispostos os <b>Archives</b>
<b>Growth</b>	Taxa de alocação de espaço para o crescimento dos <b>Archives</b> . Pode ser definida em termos absolutos (em MB) ou em um percentual do espaço corrente alocado para o <b>Archive</b>
<b>Initial size</b>	Corresponde ao espaço inicialmente alocado para um novo <b>Archive</b>
<b>Maximum size</b>	Tamanho máximo que um <b>Archive</b> pode atingir

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
<b>Change archive every</b>	Quando selecionada, esta opção determina que os <b>Archives</b> devem ser alternados sempre que transcorra o tempo especificado, mesmo que ainda não tenham atingido seu tamanho máximo. O tempo especificado para realizar as trocas de <b>Archives</b> pode ser definido em termos diários, mensais ou anuais
<b>Automatically remove archives with data older than</b>	Quando selecionada, esta opção determina que os <b>Archives</b> com dados anteriores ao tempo especificado devem ser removidos automaticamente. O tempo especificado para realizar esta operação de remoção pode ser definido em termos mensais ou anuais

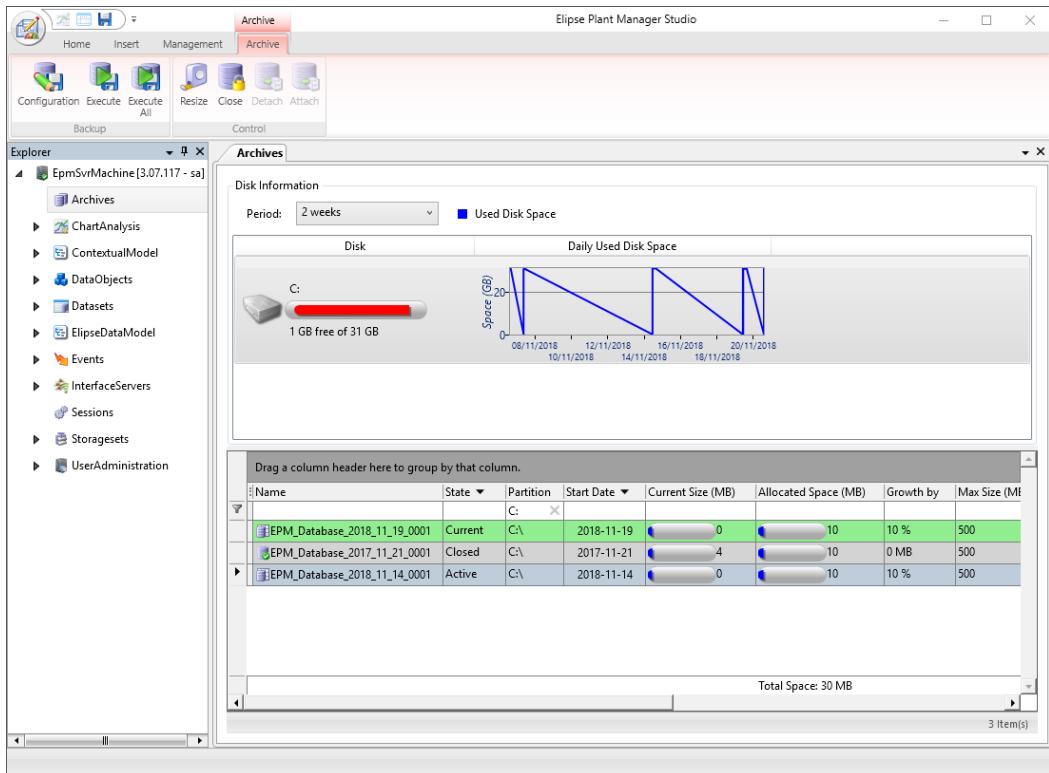
Na configuração da imagem anterior, por exemplo, tem-se os seguintes valores:

- **Base Name (EPM\_Database)**: Este nome básico é composto pela data e hora local para utilizar como nome do **Archive** quando é necessário criá-lo
- **Path (C:\EPM\Database\EPM\_Database)**: Este é o local onde são criados os **Archives**
- **Growth (10 Percent)**: Significa que sempre que é necessário alocar mais espaço para um **Archive**, este espaço corresponde a 10% do tamanho corrente do **Archive**. Se este valor é definido em termos absolutos, em MB, significa que o espaço alocado sempre tem o mesmo tamanho
- **Initial size (10 MB)**: Sempre que é necessário criar um novo **Archive**, este tem um tamanho inicialmente alocado de 10 MB. Quando passam a ser adicionados dados dentro do **Archive**, o espaço previamente alocado vai sendo ocupado até se aproximar dos 10 MB inicialmente alocados. Neste momento é automaticamente alocado mais 1 MB (espaço a alocar igual a 10 MB mais 10%), portanto o **Archive** passa a ter 11 MB
- **Maximum size (500 MB)**: Corresponde ao tamanho máximo de um **Archive**. Durante o processo de alocação de mais espaço para um **Archive**, se o espaço a ser alocado ultrapasse os 500 MB definidos para o **Archive**, um novo **Archive** é criado utilizando o **Base Name** composto com a data e hora local como nome do **Archive** e alocando inicialmente 5 MB, conforme definido na propriedade **Initial size**

## NOTAS

- Uma vez definido o tamanho de um **Archive**, após a sua criação não é mais possível alterá-lo. Portanto, esta deve ser uma das primeiras tarefas a ser realizada.
- No caso de selecionar a opção para alternar os **Archives** em períodos determinados mesmo que o **Archive** não esteja preenchido, ao atingir o período definido um novo **Archive** é criado. Na eventualidade de chegar um dado de processo com data correspondente ao **Archive** do período anterior, o dado é armazenado neste **Archive** do período anterior, uma vez que este só passa para o estado inativo quando estiver completamente preenchido.
- Recomenda-se utilizar a opção de troca de **Archives** a cada período de tempo apenas em situações que se tenha certeza das características do sistema, uma vez que as operações de criação de **Archives** costumam consumir recursos da máquina, além de, em muitos casos, subutilizar os espaços alocados no arquivo por falta de dados no período.
- Selecionar a opção de remoção automática dos **Archives** do **Sistema EPM** a cada período de tempo definido implica na remoção dos arquivos com dados anteriores a este período e a consequente liberação deste espaço em disco. Se houver necessidade de recuperar estes dados posteriormente, **NÃO** se recomenda utilizar esta opção. Deve-se recorrer às operações de **Detach** e **Attach** de **Archives** apresentadas nos tópicos a seguir.

Para executar a manutenção nos **Archives**, verificar espaços alocados, remover (**Detach**) ou carregar novamente um **Archive** (**Attach**), selecione o nó **Archives** e clique em **Items**  na Faixa de Opções **Home** ou selecione a opção **Edit Archives** no menu contextual do nó **Archives**.



**Aba Archives**

As opções disponíveis estão descritas na tabela a seguir.

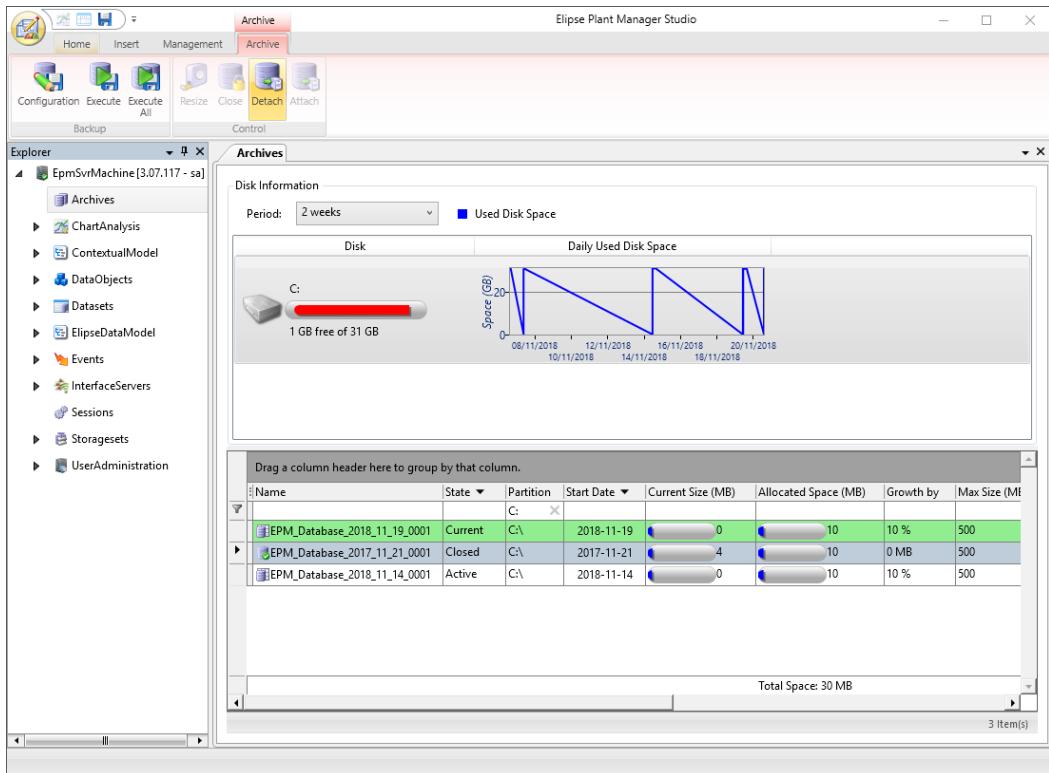
#### Opções disponíveis na Faixa de Opções Archive

OPÇÃO	Descrição
<b>Configuration</b>	Abre a aba de configuração de cópia de segurança dos Archives
<b>Execute</b>	Executa a cópia de segurança do Archive selecionado
<b>Execute All</b>	Executa a cópia de segurança de todos os Archives
<b>Resize</b>	Redefine o valor da propriedade <b>Maximum Size</b> do Archive selecionado
<b>Close</b>	Fecha o Archive selecionado, de forma que não seja mais possível inserir dados neste Archive
<b>Detach</b>	Remove o Archive selecionado. Para isto, é necessário que este Archive já esteja fechado
<b>Attach</b>	Adiciona um Archive previamente removido

## 15.2 Detach de Arquivos de Dados

A operação de **Detach** de um **Archive** consiste em remover um arquivo de dados específico do sistema para armazená-lo em outro local. Esta operação geralmente está associada a uma política de gerenciamento de espaço em disco e disponibilidade de dados. É comum a sua aplicação a dados que não necessitam mais estar disponíveis para consultas mas precisam ser guardados para eventuais auditorias ou outras necessidades.

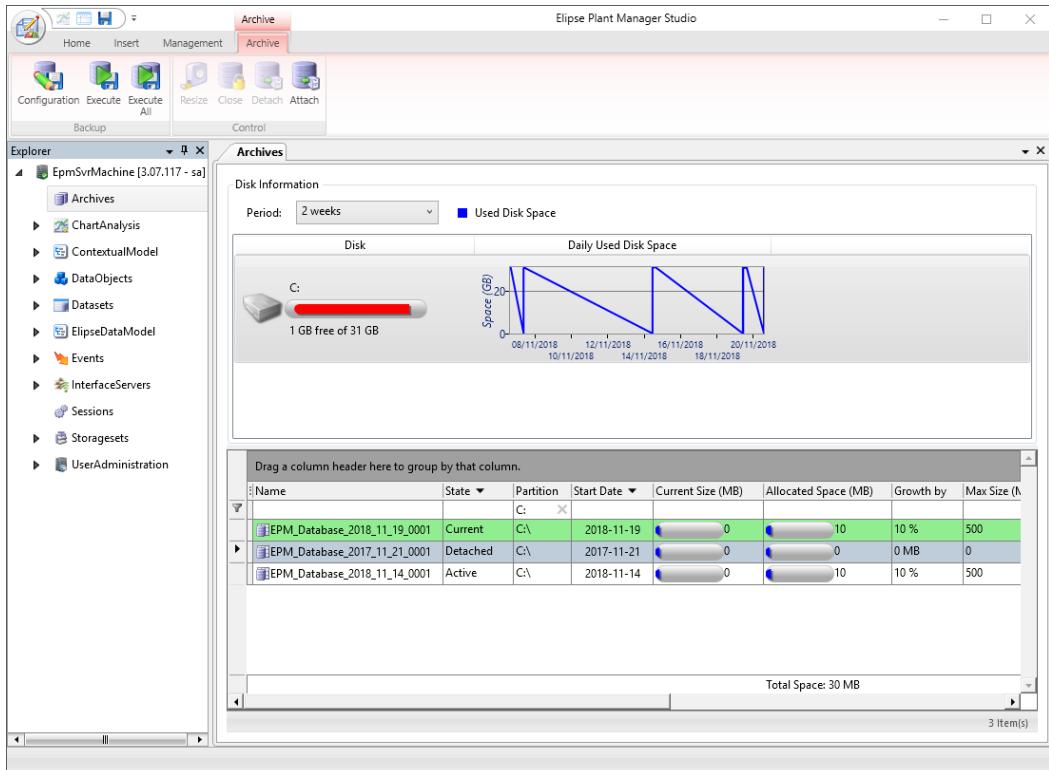
Para poder executar o procedimento de **Detach** em um **Archive**, é necessário que este **Archive** já esteja fechado. Para isto, selecione um **Archive** e clique em **Close** na Faixa de Opções. Um **Archive** fechado significa que está disponível para consultar os seus dados, porém não pode mais receber dados. Uma vez fechado, o **Archive** é apresentado com o estado **Closed** e a sua opção de **Detach** passa a estar habilitada.



### Archive fechado

Selecione um **Archive** fechado e clique em **Detach** para abrir uma janela solicitando um local para salvar o arquivo de dados. Após selecionar um local, o **Archive** é salvo em um arquivo compactado com o nome do próprio **Archive** e que depois é removido do **EPM**, passando para o estado de **Detached**.

A partir deste momento os dados não estão mais disponíveis para consulta, e uma operação de **Attach** é necessária para ter acesso novamente a estes dados.



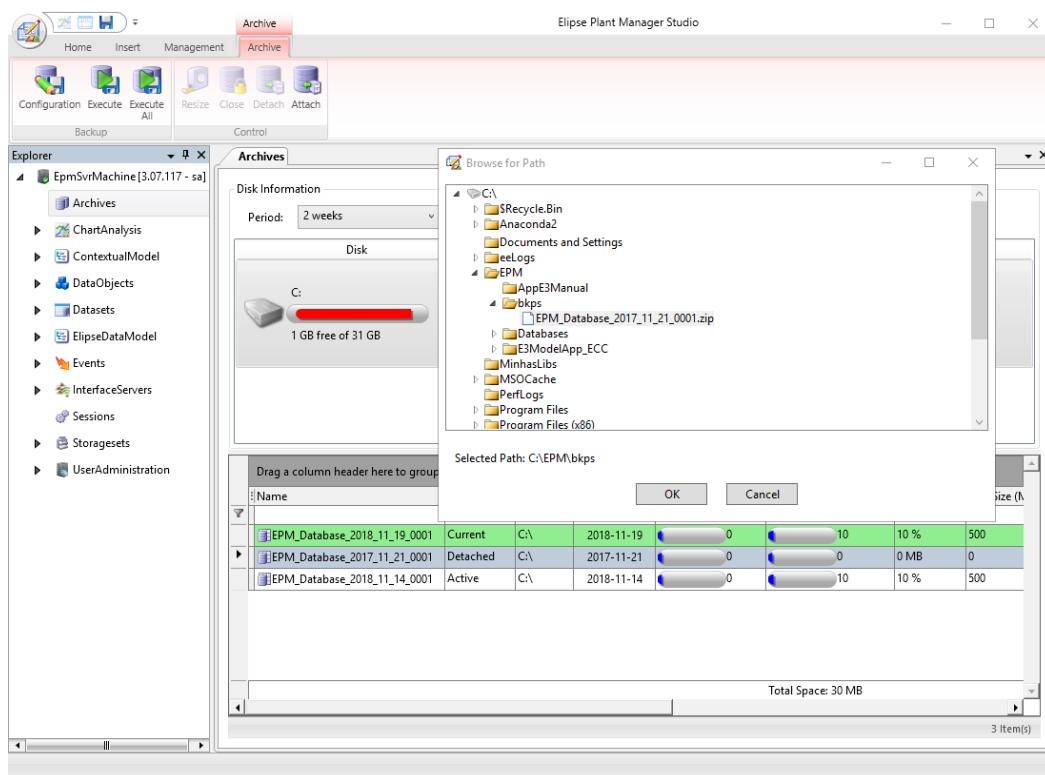
### Archive no estado Detached

## 15.3 Attach de Arquivos de Dados

A operação de **Attach** possibilita incorporar um arquivo de dados previamente removido do **Sistema EPM**, de forma a tornar seus dados novamente disponíveis para consulta.

Para executar o procedimento de **Attach**, selecione um **Archive** que esteja no estado **Detached** e, na janela de seleção de arquivos, localize o **Archive** que havia sido removido do sistema. Durante a operação de **Attach**, que pode

ser lenta, uma barra de progresso é atualizada no próprio campo **State** do **Archive**, e após a sua conclusão o estado passa para **Closed**.



Janela de seleção de um Archive

## NOTAS

- As operações de **Detach** e **Attach** só podem ser aplicadas a um **Archive** por vez e, dependendo do volume de dados, pode ser uma operação lenta. Portanto, é recomendado realizá-la em períodos de baixa demanda do **EPM Server**.
- As operações de **Detach** e **Attach** são realizadas de maneira que, em caso de falha, a operação seja completamente cancelada, retornando ao seu estado anterior.
- Os arquivos removidos do **Sistema EPM** possuem um controle de versão, portanto apenas a última versão pode ser reincorporada ao sistema por uma operação de **Attach**.
- Os arquivos removidos do **Sistema EPM**, além do controle de versão, também possuem um controle de integridade, ou seja, se alguma alteração é realizada nos dados ou nos arquivos que compõem o arquivo final compactado, isto implica na inutilização destes dados para posterior anexação via operação de **Attach**.

Este capítulo contém informações sobre o **EPM Server Manager**, Gerenciamento de Certificados no **EPM Server**, **EPM Studio** e **EPM Interface Server**, Gerenciamento de Sessões, Licenciamento e Memória Temporária do **EPM Server**.

## 16.1 EPM Server Manager

O **EPM Server Manager** é uma interface para facilitar e centralizar informações e a configuração dos serviços vinculados ao **EPM Server**, estendendo funcionalidades em uma interface amigável para o usuário.

### NOTA

Recomenda-se que o **EPM Server Manager** execute em conjunto com o **EPM Server**, porém não é obrigatório.

Enquanto em execução, o ícone do **EPM Server Manager** é mostrado na Área de Notificação do Windows. O layout do ícone principal é alterado conforme determinadas situações que visam demonstrar o estado do **EPM Server**, conforme a tabela a seguir.

**Opções disponíveis para o ícone de estado do EPM Server**

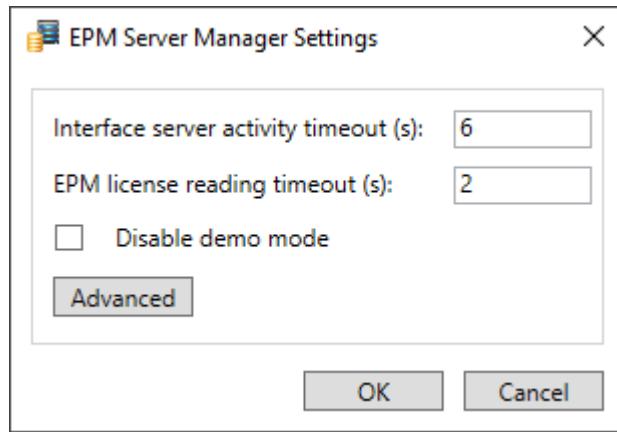
ÍCONE	DESCRÍÇÃO
<b>Inicialização</b>	Padrão utilizado na inicialização, não representa um estado
<b>Executando normalmente</b>	O serviço do <b>EPM Server</b> está executando corretamente
<b>Em erro</b>	Representa um erro no serviço do <b>EPM Server</b> , consulte a mensagem associada para mais informações
<b>Em transição de estado</b>	Indica uma transição de estado
<b>Parado</b>	O serviço do <b>EPM Server</b> está parado

Para configurar o **EPM Server Manager**, clique com o botão direito do mouse no ícone da Área de Notificação do Windows. As opções disponíveis no menu contextual estão descritas na tabela a seguir.

**Opções disponíveis no menu contextual do EPM Server Manager**

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>About EPM Server</b>	Abre uma janela com informações de versão e <i>copyright</i> do <b>EPM Server</b>
<b>General Information</b>	Abre uma janela com informações gerais sobre o <b>EPM Server</b> , descrita mais adiante
<b>Settings</b>	Abre uma janela de configuração, descrita mais adiante
<b>Restart EPM Server</b>	Reinicia os serviços do <b>EPM Server</b>
<b>Shutdown EPM Server</b>	Para os serviços do <b>EPM Server</b>
<b>Exit</b>	Fechá o <b>EPM Server Manager</b>

Ao selecionar a opção **Settings**, a janela da figura a seguir é mostrada.



**Janela EPM Server Manager Settings**

As opções disponíveis nesta janela estão descritas na tabela a seguir.

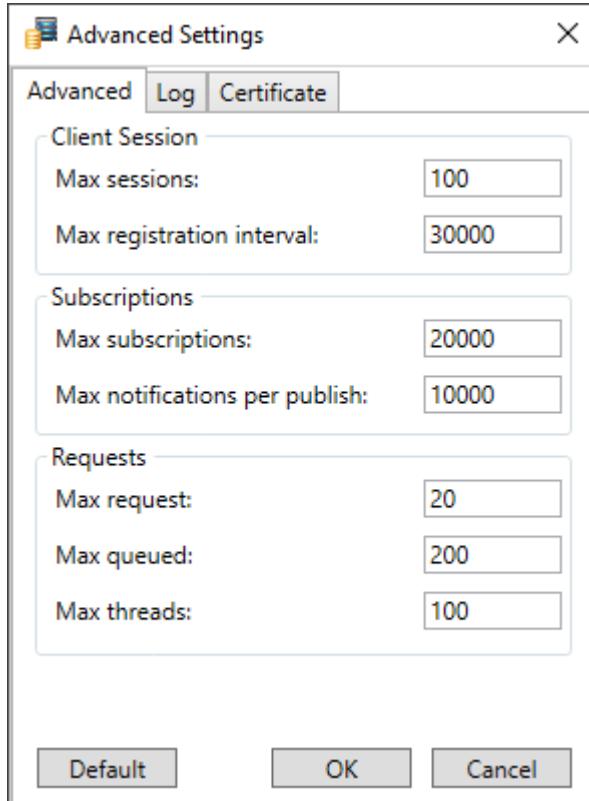
**Opções disponíveis na janela Settings**

OPÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Interface server activity timeout (s)</b>	Tempo de espera, em segundos, para a comunicação com o <b>Interface Server</b>
<b>EPM license reading timeout (s)</b>	Tempo de espera, em segundos, para leitura da chave de produto do <b>EPM</b>
<b>Disable demo mode</b>	Habilita ou desabilita o <b>EPM Server</b> a executar em modo <b>Demo</b>
<b>Advanced</b>	Abre uma janela para configurações avançadas do <b>EPM Server</b> , descrita mais adiante

**NOTAS**

- As alterações realizadas nesta janela, para que sejam replicadas no **EPM Server**, exigem que o servidor seja reiniciado.
- O **EPM Server Manager** deve estar executando em modo **Administrador** para realizar alterações efetivas.

Ao clicar em **Advanced**, a janela da figura a seguir é mostrada. A aba **Advanced** permite alterar parâmetros temporais e quantitativos de determinadas configurações do **EPM Server**.



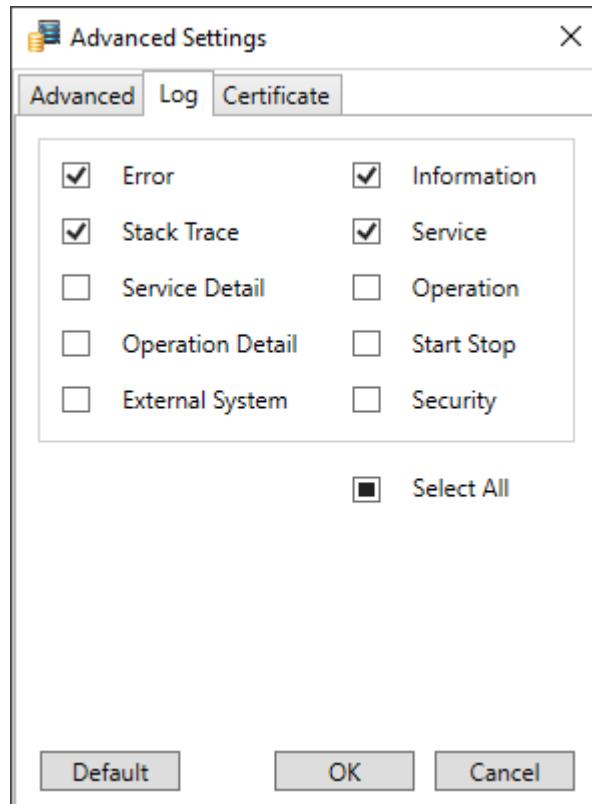
**Janela Advanced Settings**

As opções disponíveis nesta aba estão descritas na tabela a seguir.

**Opções disponíveis na aba Advanced**

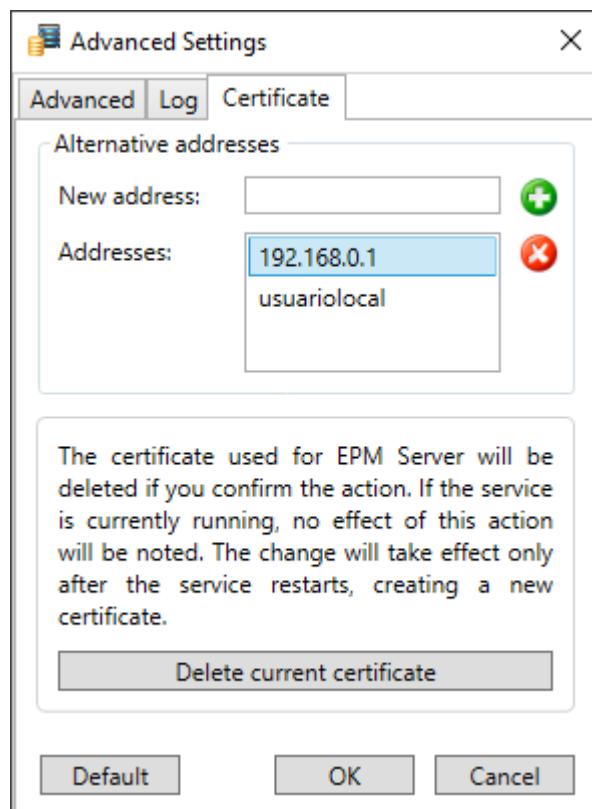
OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Max sessions</b>	Número máximo de sessões de cliente abertas
<b>Max registration interval</b>	Tempo máximo entre as tentativas de registro de um cliente
<b>Max subscriptions</b>	Número máximo de assinaturas ( <i>subscriptions</i> )
<b>Max notifications per publish</b>	Número máximo de notificações por <i>publish</i>
<b>Max request</b>	Número máximo de requisições de <i>publish</i>
<b>Max queued</b>	Número máximo de requisições colocadas na fila para aguardar a <i>thread</i>
<b>Max threads</b>	Número máximo de <i>threads</i> atribuídas às requisições para processamento

A aba **Log** contém configurações sobre quais elementos são registrados no log quando capturados.



Aba Log

A aba **Certificate** permite inserir e remover endereços alternativos usados na busca de um certificado, e também remover o certificado atual.



Aba Certificate

## NOTAS

- Um endereço alternativo pode estar no formato **IPv4** ou texto puro.
- Clicar em para excluir o certificado atual exige reiniciar o **EPM Server**, de forma que um novo certificado seja gerado. Caso o **EPM Server** não seja reiniciado, o certificado excluído permanece em memória e é usado até que o servidor seja reiniciado.
- Após excluir um certificado, as sessões abertas no **EPM Studio** devem ser revalidadas após reiniciar o **EPM Server**.

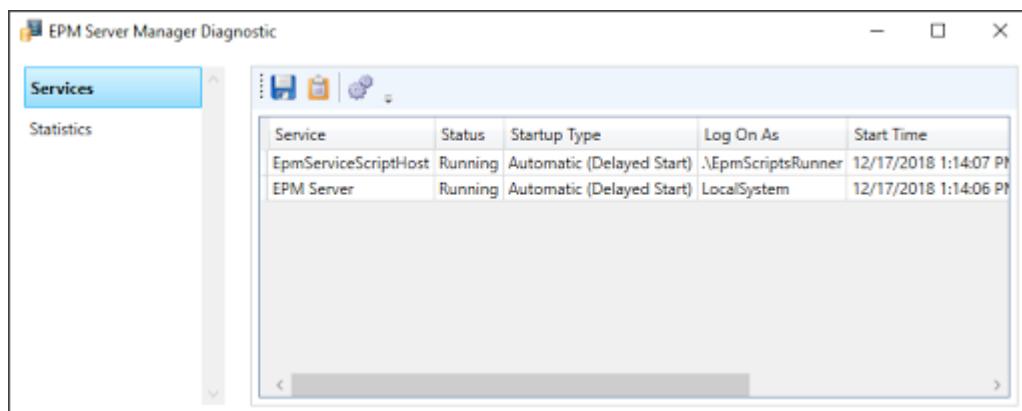
A opção **Default**, disponível para todas as abas, altera as opções da aba selecionada para os valores padrão. Clicar em **Cancel** descarta todas as alterações realizadas em todas as abas. Clicar em **OK** não efetiva as alterações no arquivo de configurações do **EPM Server**. Estas alterações devem ser confirmadas clicando em **OK** na janela **Settings**.

A opção **General Information** abre uma janela que permite visualizar serviços, estados e dados do **EPM Server**. Utilize a barra de ferramentas desta janela para salvar o contexto atual para um documento em formato **HTML** , copiar o contexto atual para a Área de Transferência ou abrir o Gerenciador de Serviços do Windows .

## NOTA

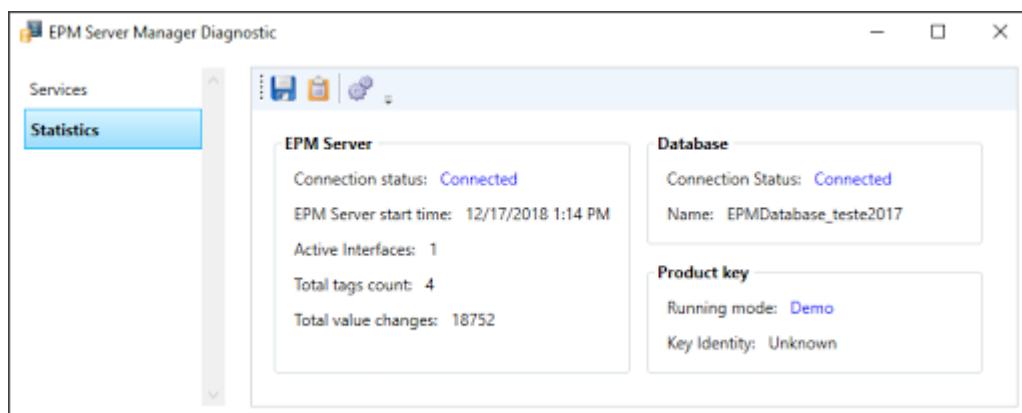
Aconselha-se utilizar o **EPM Server Manager** para efetuar modificações nos serviços Windows do **EPM Server**, garantindo assim a ordem de realização.

A aba **Services** informa o estado do serviço do Windows do **EPM Server** e os serviços dependentes, conforme a figura a seguir.



Aba Services

A aba **Statistics** mostra estatísticas sobre o **EPM Server**, tais como estado do servidor e Tags e Interfaces ativos, sobre o banco de dados, tais como o nome do banco de dados e o estado da conexão, e sobre a chave de produto, tais como o estado da chave e o número de identificação, conforme a figura a seguir.



Aba Statistics

## 16.2 Gerenciando Certificados no EPM Server

O gerenciamento de certificados do **EPM Server** é realizado na opção **Manage Certificates** do menu contextual do **EPM Server Manager** na Área de Notificações do Windows.

Na primeira conexão do cliente usando um certificado, este é apresentado na janela de gerenciamento com o valor **Untrusted** na coluna **State**. Nesta janela o administrador do **EPM** pode selecionar confiar no respectivo certificado, através da seleção do item e clicando em **Trust** . Desta forma, a aplicação cliente passa a ser considerada confiável para o **EPM Server**.

Nesta janela também é possível apagar os certificados, atualizar a lista para conferir se alguma nova aplicação adicionou um certificado para aprovação, ou ainda visualizar diversas informações sobre um certificado, como por exemplo qual máquina solicitou a conexão e qual o tipo de aplicação.

Issuer	ValidFrom	ValidTo	State	Domains
CN=Elipse Plant Manager Studio, DC=EpmSrvMachine	4/18/2017 4:50:11 PM	7/30/2066 4:50:11 PM	Untrusted	EPMSVRMACH
CN=Elipse Plant Manager Server, DC=	4/18/2017 4:47:08 PM	4/18/2067 4:47:08 PM	Trusted	,EPM

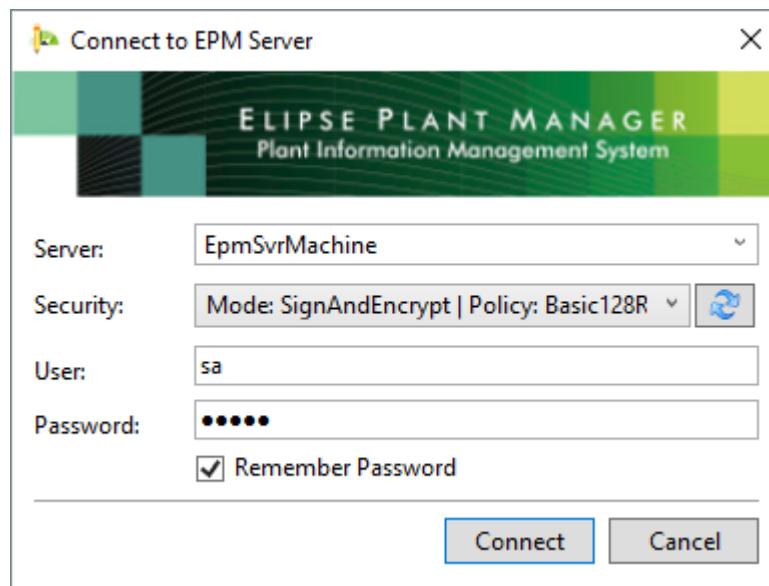
Janela de gerenciamento de certificados

## 16.3 Conexão com Certificado pelo EPM Studio

### NOTA

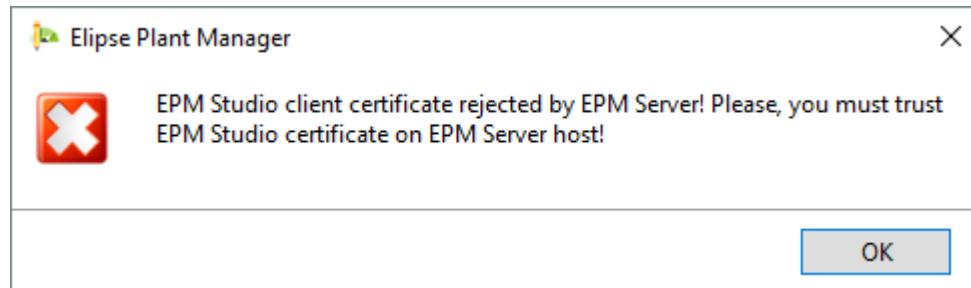
Por garantia, apague o arquivo Epm.Studio.Config.xml no diretório **C:\ProgramData\Elipse Software\EpmStudio** e então abra o **EPM Studio**. Esta operação só precisa ser executada uma vez.

Ao abrir o **EPM Studio**, o usuário deve informar o nome da máquina onde o **EPM Server** está instalado, e em seguida clicar em **Refresh** para que as alternativas da opção **Security** sejam carregadas. Selecione o tipo de segurança, informe um usuário e senha do **Sistema EPM** e estabeleça a conexão.



Janela Connect to EPM Server

Conforme discutido anteriormente, a primeira conexão com certificado é sempre rejeitada, pois o **EPM Server** considera este certificado como **Untrusted**. O administrador do sistema deve aplicar a opção **Trust** no certificado e somente assim o login do **EPM Studio** pode ser realizado.



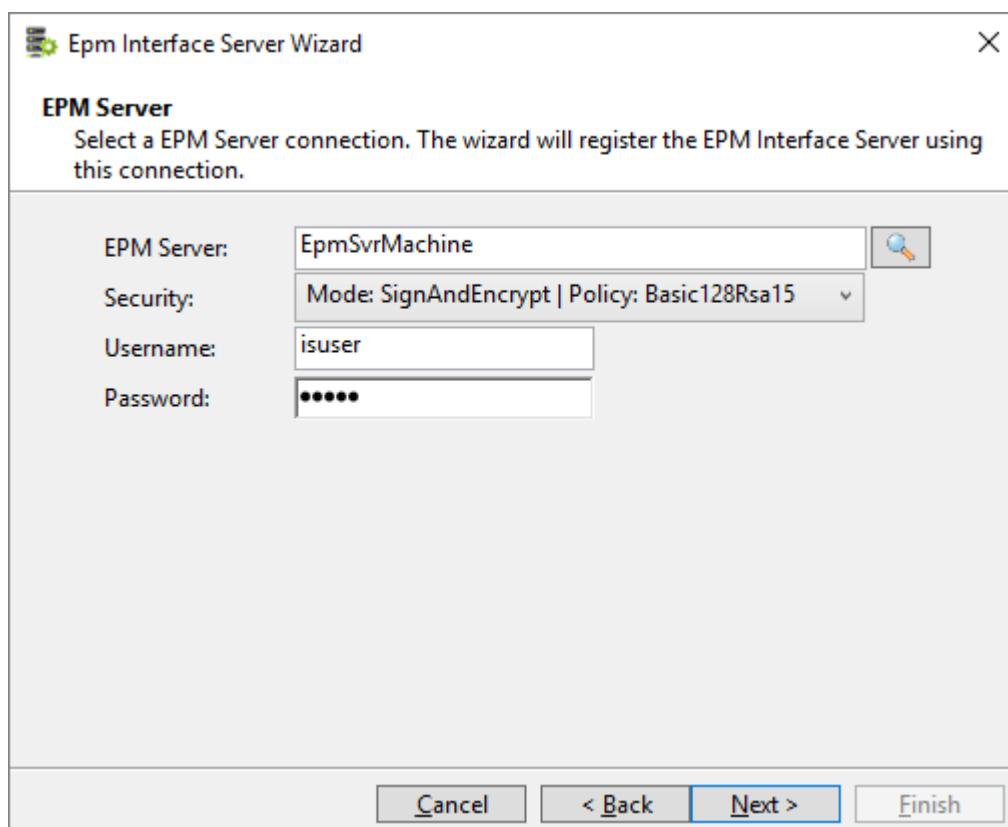
Erro de conexão

## 16.4 Conexão com Certificado pelo EPM Interface Server

### NOTA

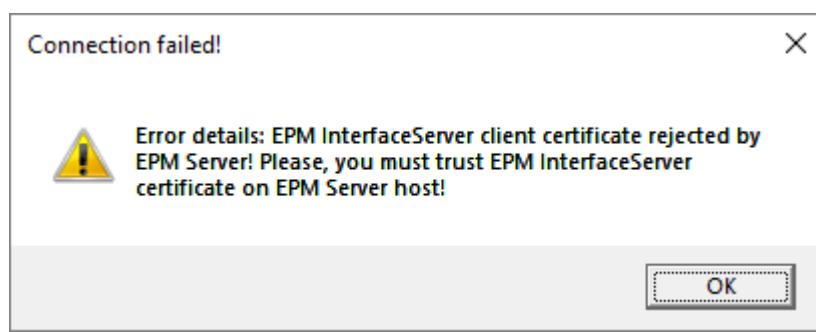
Por garantia, apague o arquivo Epm.InterfaceServer.Config.xml no diretório **C:\ProgramData\Eclipse Software\EpmInterfaceServer** e então reinicie o serviço do **EPM Interface Server**. Esta operação só precisa ser executada uma vez.

Ao executar o **EPM Interface Server Configuration Wizard**, o usuário deve informar o nome da máquina onde o **EPM Server** está instalado e clicar em **Search** 🔎 para que as alternativas da opção **Security** sejam carregadas. Selecione o tipo de segurança, informe um usuário e senha do **Sistema EPM** e estabeleça a conexão.



Janela EPM Interface Server Wizard

Da mesma forma que no **EPM Studio**, a primeira conexão com certificado do **Interface Server** é rejeitada.



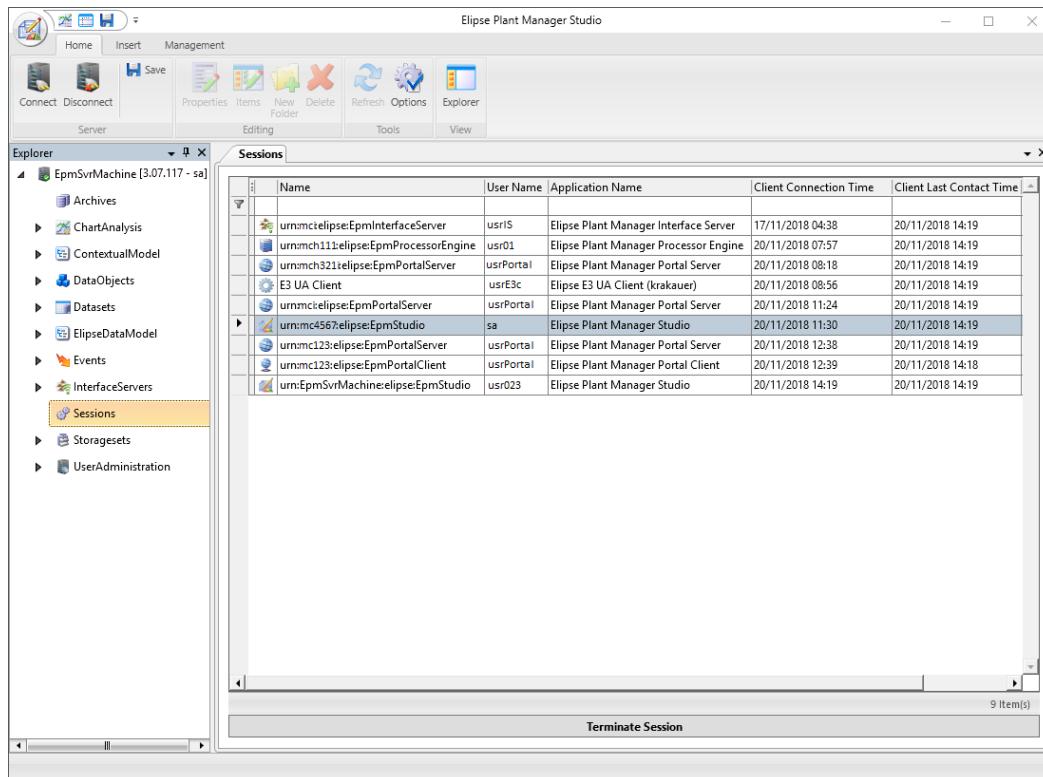
Erro de conexão

O administrador do **Sistema EPM** deve selecionar a opção **Trust** no certificado para realizar o login do **Interface Server**.

## 16.5 Gerenciando Sessões

O acesso ao **EPM Server** por aplicações clientes é realizado através das **Sessões**. Cada aplicação cliente que estabelecer uma conexão com um **EPM Server** corresponde a uma sessão, que pode ou não ser contabilizada na chave de produto, dependendo do tipo.

Através do **EPM Studio**, o responsável pelo gerenciamento do sistema pode verificar quais são os usuários conectados ao servidor naquele momento, bem como forçar a desconexão. Isto é realizado através do nó **Sessions** na área do **Explorer**. Para visualizar as sessões ativas, clique duas vezes no nó para apresentá-las em formato tabular, possibilitando a aplicação de filtros para auxiliar na visualização.



**Aba Sessions**

As informações disponíveis para as sessões estão descritas na tabela a seguir.

**Informação das sessões**

ITEM	DESCRÍÇÃO
<b>Ícone</b>	ícone que identifica o tipo da aplicação utilizando a sessão
<b>Name</b>	Identificação única da sessão no formato "urn:<Nome da máquina>:elipse:<Tipo da sessão>"
<b>User Name</b>	Nome do usuário conectado
<b>Application Name</b>	Nome da aplicação que estabeleceu a sessão de comunicação
<b>Client Connection Time</b>	Data e hora do estabelecimento da conexão
<b>Client Last Contact Time</b>	Data e hora da última troca de informações
<b>Session TimeOut</b>	Tempo limite da sessão

Um usuário com as devidas permissões pode encerrar uma sessão. Para isto, selecione a sessão e clique em **Terminate Session**. Na janela que se abre, confirme a operação.

## NOTAS

- Para que um usuário possa estabelecer uma conexão remota com um **EPM Server** através do **EPM Studio** ou qualquer outra aplicação cliente, é preciso que o Firewall do Windows permita conexões através da porta TCP/IP **6516**.
- O número de sessões registradas no **EPM Server** pode ser superior ao de ativas quando estas atingirem o limite de conexões simultâneas e um usuário com permissões de administrador (**SA**) solicite uma conexão para poder gerenciar o sistema encerrando alguma conexão ativa menos crítica. No momento em que uma sessão é liberada, a sessão do administrador automaticamente passa a utilizá-la.

## 16.6 Chave de Produto

O **EPM Server** executa uma série de verificações sobre os recursos disponíveis de acordo com a chave de produto, que pode ser definido através de uma **Hardkey** ou **Softkey**, no caso de virtualização. As verificações realizadas são do número de variáveis (Tags) que podem ser criadas no **EPM Server**, dos tipos de Interfaces de Comunicação disponíveis e do número de conexões simultâneas ao servidor efetuadas por ferramentas clientes, contabilizadas através do número de **EPM Clients** disponíveis.

Para avaliar os recursos do **Sistema EPM** ou mesmo para utilizá-lo em aplicações com até 20 Tags, é possível executar o **EPM Server** em modo de demonstração, que não tem restrições quanto ao tempo de execução ou número limite de usuários conectados, além de disponibilizar todos os tipos de Interfaces de Comunicação que vêm na instalação.

## NOTAS

- As conexões efetuadas entre o **EPM Interface Server** e o **EPM Server NÃO** são contabilizadas, ou seja, é possível instalar tantos **EPM Interface Servers** quantos sejam necessários, sem que isto represente uma redução do número de acessos do tipo **EPM Client** adquiridos.
- Executar o **EPM Server** em modo de demonstração implica em uma única restrição, que é imposta ao número máximo de 20 Tags. Desta forma, por não haver um tempo limite de execução, é possível utilizar o **EPM Server** tanto para avaliação quanto para aplicações que tenham até 20 Tags.
- Executar o **EPM Server** em modo de demonstração, em conjunto com o SQL Server Express, possibilita compor uma solução sem custos de aquisição de software para situações em que as restrições decorrentes destes sistemas não sejam relevantes. Esta é uma alternativa interessante para aplicações em pequenas unidades laboratoriais, projetos de pesquisa ou mesmo para fins didáticos, proporcionando aos estudantes de graduação ou pós-graduação o contato com ferramentas que geralmente estão apenas disponíveis no ambiente industrial e corporativo.

Para visualizar os recursos disponíveis na chave de produto utilizada, clique em **Product Key Information**  na aba **Management** da Faixa de Opções, ou clique com o botão direito do mouse no nome do servidor no **Explorer** e selecione a opção **Product Key Information** , para abrir a janela da figura a seguir.

**Server EpmSrvMachine Information**



## Elipse Software

EPM Server

Version:	4.02.104
Product Key Running:	00000000

Interfaces

Available Interfaces:	Simulator, E3Viewer, OpcDa, Database, Diagnostics, MQTT, OpcUa
-----------------------	--

I/O Points

Registered I/O Items:	1004
Available I/O Items:	100000
Active I/O Items:	1004

Sessions

Registered Sessions:	1
Available Sessions:	1
Active Sessions:	1

Portal Sessions

Registered Portal Sessions:	1
Available Portal Sessions:	1
Active Portal Sessions:	1

Processor Module

Processor Type	Registered	Available	Active
Demo	0	2147483647	0

Other Modules

Elipse Data Model:	No
Odbc:	Yes

### Recursos da chave de produto

As informações disponíveis nesta aba estão descritas na tabela a seguir.

#### Informações disponíveis sobre a chave de produto do EPM

INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Version</b>	Versão do <b>EPM Server</b> em execução
<b>Product Key Running</b>	Pode ser de dois tipos, a <b>Versão comercial</b> , que apresenta um número identificador do dispositivo de proteção utilizado pelo <b>EPM Server</b> ou a <b>Versão de demonstração</b> , que apresenta o texto "DEMO"
<b>Available Interfaces</b>	Tipos de Interfaces de Comunicação disponíveis no <b>EPM Server</b>
<b>Registered I/O Items</b>	Número de itens de I/O (Tags) cadastrados no <b>EPM</b> , não necessariamente ativos

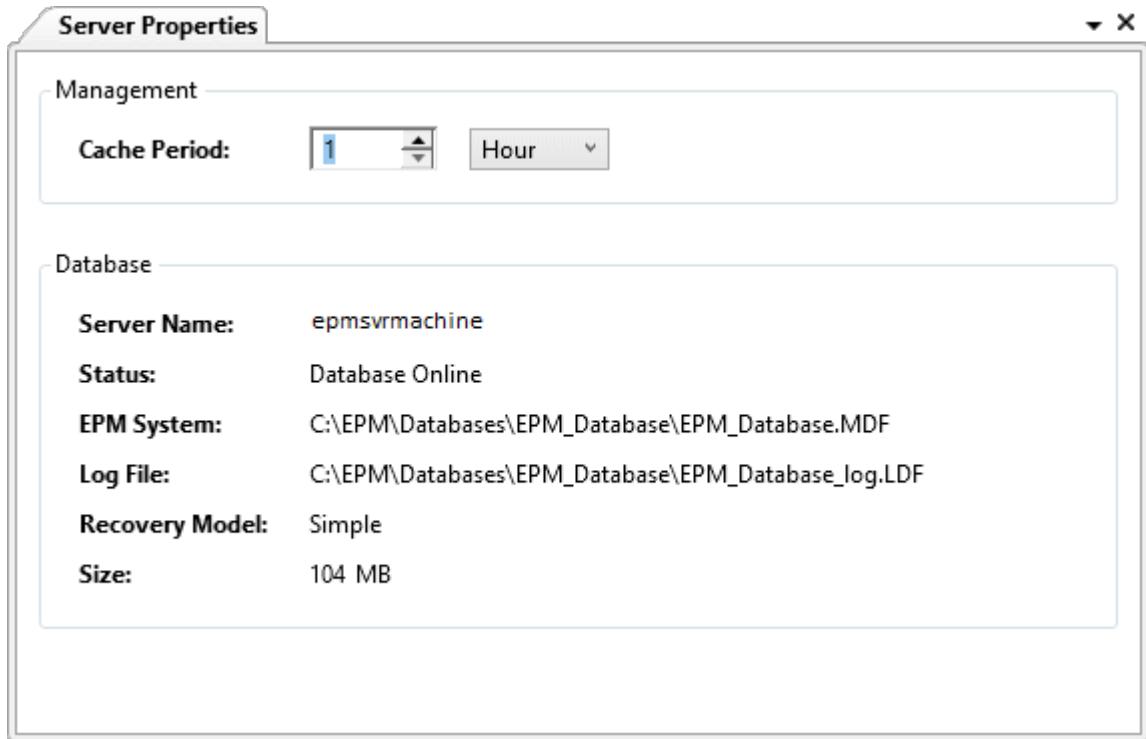
INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Available I/O Items</b>	Mostra o número de itens de I/O disponíveis na chave do produto. No caso da versão de demonstração, o número de itens disponíveis é 20
<b>Active I/O Items</b>	Número de itens de I/O efetivamente em uso
<b>Registered Sessions</b>	Número de sessões registradas no <b>EPM Server</b>
<b>Available Sessions</b>	Número de sessões disponíveis na chave do produto
<b>Active Sessions</b>	Número de sessões ativas
<b>Registered Portal Sessions</b>	Número de sessões do <b>EPM Portal</b> registradas no <b>EPM Server</b>
<b>Available Portal Sessions</b>	Número de sessões do <b>EPM Portal</b> disponíveis na chave do produto
<b>Active Portal Sessions</b>	Número de sessões do <b>EPM Portal</b> ativas
<b>Processor Module - Type</b>	Indica quais os tipos de <b>EPM Processor</b> estão disponíveis na chave do produto, bem como quantos estão registrados e ativos
<b>Processor Module - Registered</b>	Número de sessões do <b>EPM Processor</b> registradas no <b>EPM Server</b>
<b>Processor Module - Available</b>	Número de sessões do <b>EPM Processor</b> disponíveis na chave do produto
<b>Processor Module - Active</b>	Número de sessões do <b>EPM Processor</b> ativas
<b>Other Modules</b>	Indica quais os módulos estão disponíveis ou não na chave de produto

## 16.7 Configurando a Memória Temporária

Para aumentar o desempenho do sistema no caso de organizar os dados que eventualmente cheguem fora da ordem cronológica esperada, o **EPM Server** utiliza uma memória temporária que é periodicamente sincronizada com os dados armazenados em disco.

A configuração do tamanho desta memória temporária alocada pelo **EPM Server** é definida pelo parâmetro **Cache Period**, que já vem configurado em uma hora.

Esta configuração pode ser realizada através da opção **Properties**  do menu contextual do item raiz do **Explorer** ou através da opção **Properties** na aba **Management** da Faixa de Opções.



### Aba Server Properties

Este parâmetro corresponde ao intervalo de tempo máximo, em relação ao tempo atual, para acesso aos dados históricos de processo, de forma a garantir alto desempenho. Além disto, este parâmetro também define o período de tempo para que as operações de reorganização dos dados que vierem fora de ordem cronológica sejam executadas de forma mais rápida.

O valor máximo permitido para o parâmetro **Cache Period** é de três dias, ou seja, permite que dados de até três dias em relação ao dia corrente tenham alta disponibilidade de acesso.

#### NOTA

O parâmetro **Cache Period** deve ser utilizado com cautela, pois valores muito elevados representam um maior consumo de memória do servidor de banco de dados. Este parâmetro depende do número de **Data Objects** (Tags) e do tempo definido para o *cache*.

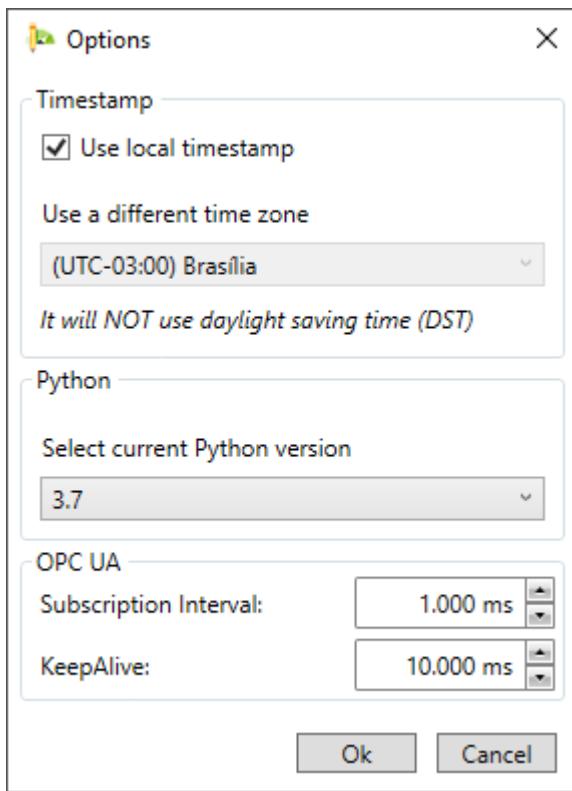
As opções disponíveis no grupo **Database** da aba **Server Properties** estão descritas na tabela a seguir.

**Opções disponíveis no grupo Database**

OPÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Server Name</b>	Nome da máquina onde está localizada a instância do SQL Server usada pelo <b>EPM</b>
<b>Status</b>	Status do banco de dados do <b>EPM</b> informado pelo SQL Server
<b>EPM System</b>	Caminho na máquina do SQL Server do arquivo MDF do banco de dados do <b>EPM</b> . Este é o arquivo principal do banco de dados, que contém informações e a estrutura do sistema
<b>Log File</b>	Caminho na máquina do SQL Server do arquivo LDF do banco de dados do <b>EPM</b> . Este é o arquivo de log do banco de dados usado pelo SQL Server
<b>Recovery Model</b>	Modo de recuperação atual do banco de dados do <b>EPM</b> . Para mais informações, consulte a <i>documentação do SQL Server</i>
<b>Size</b>	Tamanho total do banco de dados do <b>EPM</b> . Esta informação contabiliza o tamanho de todos os arquivos, tais como MDF, LDF e NDF ( <i>Archives</i> )

## 16.8 Opções de Configuração do EPM Studio

Todos os dados armazenados pelo **EPM Studio** possuem a estampa de tempo com fuso horário em 0 (zero, UTC). Desta maneira, o usuário decide qual fuso horário é aplicado no momento da visualização e todos os dados têm a mesma base de tempo. Como o **EPM Studio** possui algumas formas de visualização e interação com os dados do **EPM Server**, também é possível configurar alguns itens referentes a como estes dados são expostos por meio da opção **Options**, disponível na aba **Home** do **EPM Studio**.



**Janela Options**

Nesta janela, é possível definir um fuso horário a ser aplicado ao consultar os dados do **EPM Server** por meio da opção **Use a diferente time zone** ou selecionar a opção de aplicar o fuso horário definido nas configurações do sistema operacional por meio da opção **Use local timestamp**. O fuso horário selecionado é aplicado a todos os dados consultados, sem considerar o período de horário de verão.

Como o Dataset Analysis permite utilizar o console Python para interagir com os dados, é possível selecionar a versão que é carregada neste console. As versões que aparecem na opção **Select current Python version** são as versões instaladas na máquina do usuário e devidamente registradas no Windows.

Por último, esta janela traz a opção de configurar a frequência de atualização dos dados de leitura constante, **Subscription Interval**, como os dados de tempo real das **Basic Variables**, por exemplo, ou ainda as informações da base de dados do **EPM Server**. Recomenda-se não configurar um intervalo muito pequeno, pois pode sobrecarregar o **EPM Server** caso necessite reportar uma grande quantidade de informações e, também, para vários clientes ao mesmo tempo.

A opção **KeepAlive** define um tempo limite para que o **EPM Server** responda às solicitações do **EPM Studio**. Caso o **EPM Server** não responda dentro deste tempo, é considerado desconectado.

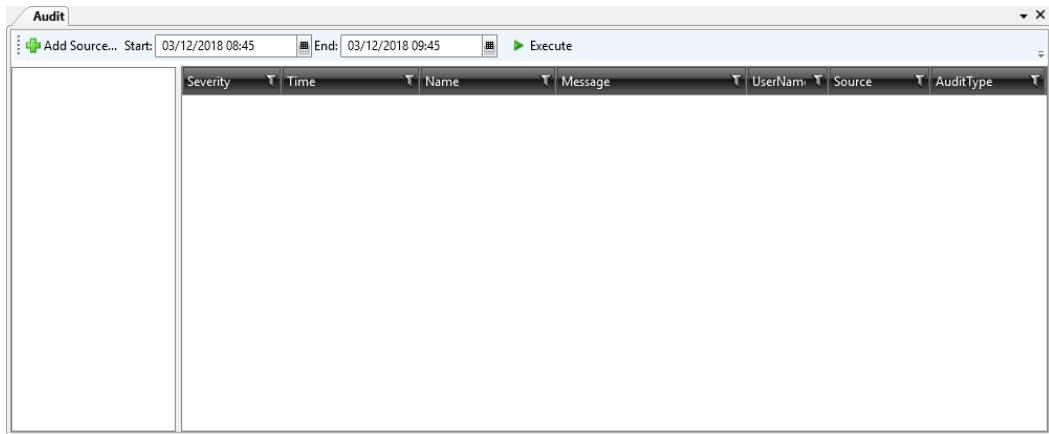
Todas estas configurações definem o comportamento apenas para o **EPM Studio** onde são realizadas e não são válidas para os demais clientes conectados.

## 16.9 Ferramenta de Auditoria

O **EPM Studio** disponibiliza uma ferramenta para auditoria de diversos componentes do sistema. Através desta ferramenta é possível selecionar os itens a serem analisados, bem como definir um período para a consulta.

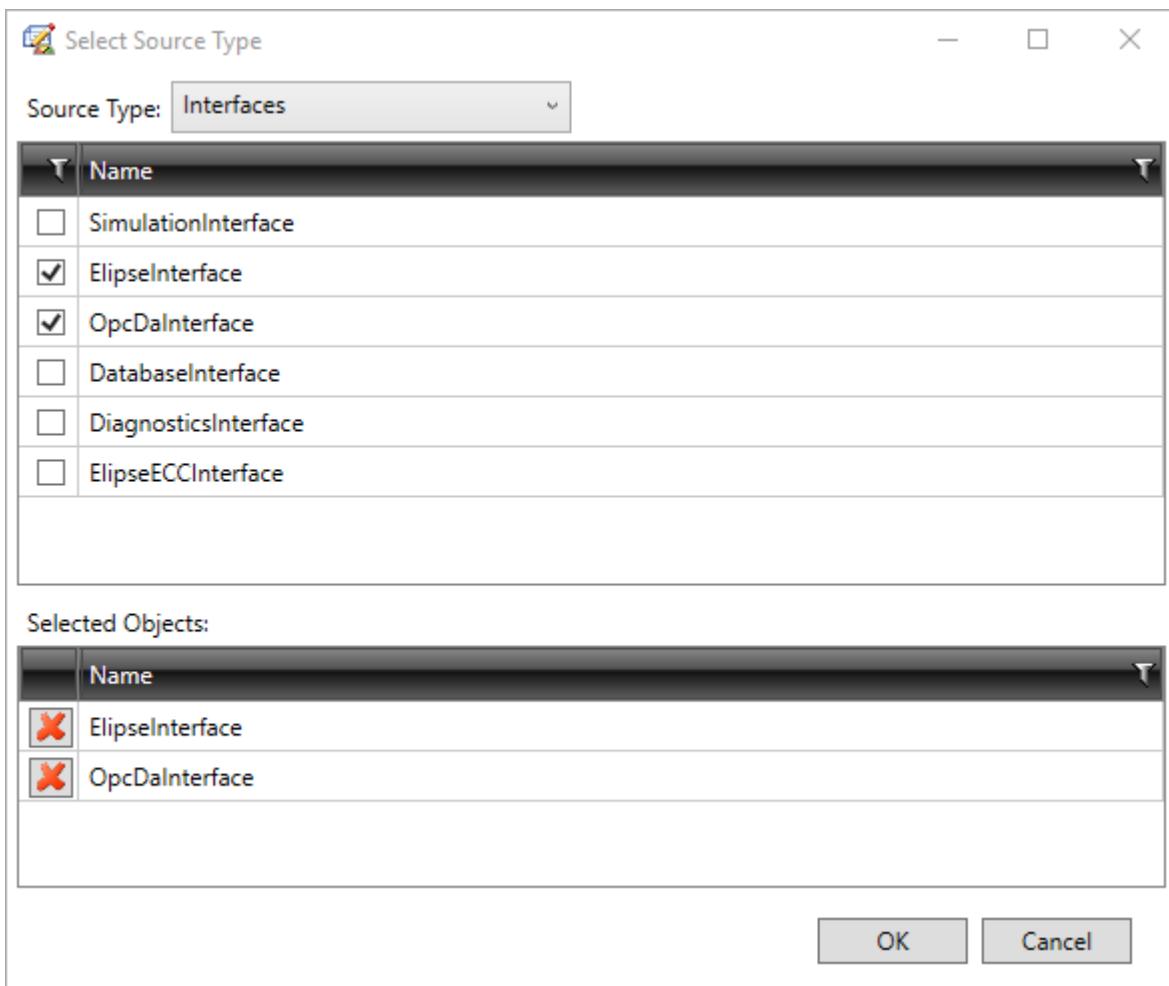
O resultado desta consulta é apresentado em formato tabular e possui diversas funcionalidades de filtros de pesquisa, que facilitam a localização das informações produzidas pelos componentes e armazenadas em arquivos de log.

Para abrir a aba de auditorias, selecione a opção **Audit**  do menu contextual do item raiz do **Explorer**. A aba com funcionalidades de consulta e visualização dos logs de auditoria é mostrada, conforme a imagem a seguir.



Aba Audit

Clique em **Add +** na barra de tarefas para abrir uma janela para seleção dos itens a serem analisados. Para selecionar os itens, defina qual a origem na caixa de seleção **Source Type**. Uma vez selecionada a origem, selecione os itens de interesse, que são agrupados na área **Selected Objects**.



Janela de seleção de itens para auditoria

No exemplo mostrado na imagem anterior, a análise se refere às Interfaces de Comunicação **ElipseInterface** e **OpcDalInterface**.

#### NOTA

Pode-se analisar itens de fontes distintas simultaneamente adicionando os itens de interesse na área de seleção. Estes podem ser removidos desta área clicando em **Delete X**.

As fontes disponíveis estão descritas na tabela a seguir.

## Fontes disponíveis nos Logs

FONTE	DESCRÍÇÃO
<b>Server Management</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento do <b>EPM Server</b>
<b>Interface Servers</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento dos <b>EPM Interface Servers</b> disponíveis
<b>Interfaces</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento das Interfaces de Comunicação disponíveis
<b>StorageSets</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento dos objetos <b>StorageSet</b> disponíveis
<b>Basic Variables</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento das <b>Basic Variables</b> presentes no <b>EPM Server</b>
<b>Users</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento dos usuários presentes no <b>EPM Server</b>
<b>Groups</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento dos grupos presentes no <b>EPM Server</b>
<b>EPM Data Objects</b>	Fonte relacionada às informações de gerenciamento dos tipos de dados criados a partir do <b>Elipse Data Model</b> no <b>EPM Server</b> . O objeto do tipo <b>EPMDataServer</b> sempre está presente no caso de se utilizar o <b>Elipse Data Model</b> e os demais tipos de objetos disponíveis dependem da modelagem da estrutura dos dados sincronizada entre o <b>EPM Server</b> e as aplicações <b>E3</b> ou <b>Elipse Power</b>

Uma vez selecionados os itens de interesse e o período para a consulta, clique em **Execute** ➔ para apresentar as informações produzidas no período, conforme a imagem a seguir.

Severity	Time	Name	Message	User Name	Source
Low	04/10/2018 08:59:49	ElipseInterface	E3Interface Status changed to Initializing.		
Low	04/10/2018 08:59:49	ElipseInterface	XmiConfiguration of interface 10056 configured successfully		
Low	04/10/2018 08:59:50	ElipseInterface	E3 Domain status changed to: Running.		
Low	04/10/2018 08:59:50	ElipseInterface	E3Interface Status changed to Ok.		
Low	04/10/2018 08:59:50	ElipseInterface	Active Server is localhost:6515.		
Low	04/10/2018 10:03:09	ElipseInterface	E3Interface Status changed to Initializing.		
Low	04/10/2018 10:03:09	ElipseInterface	XmiConfiguration of interface 10056 configured successfully		
Low	04/10/2018 10:03:12	ElipseInterface	E3Interface Status changed to Faulted.		
Low	04/10/2018 10:03:13	ElipseInterface	E3 Domain status changed to: Running.		
Low	04/10/2018 10:03:13	ElipseInterface	E3Interface Status changed to Ok.		
Low	04/10/2018 10:03:13	ElipseInterface	Active Server is localhost:6515.		
Low	04/10/2018 10:03:13	OpcDalInterface	OpcDa server connected successfully.		

**Resultado da execução**

A tabela a seguir apresenta as informações que podem estar presentes nos logs dos itens.

### Informações disponíveis nos logs

INFORMAÇÃO	DESCRÍÇÃO
<b>Severity</b>	Informação que apresenta a severidade da mensagem. Pode ser <b>Low</b> : Baixa severidade, indicando um registro apenas com caráter informativo do estado de uma dada operação, <b>Medium</b> : Média severidade, indicando um registro que requer uma investigação se é recorrente ou não ou <b>High</b> : Alta severidade, indicando um registro que requer atenção imediata, representando uma situação que pode comprometer o bom funcionamento do sistema
<b>Time</b>	Estampa de tempo de quando a informação foi gerada e registrada no log

INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Name</b>	Nome identificador do item. Pode ser utilizado para aplicação de filtros de pesquisa
<b>Message</b>	Mensagem registrada no log na data e hora informada na estampa de tempo
<b>UserName</b>	Nome do usuário relacionado à mensagem, quando pertinente
<b>Source</b>	Origem da mensagem, quando pertinente. Pode ser utilizado para aplicação de filtros de pesquisa
<b>AuditType</b>	Identifica o tipo de mensagem de auditoria. Para mais detalhes, consulte a tabela a seguir com os tipos de mensagens de auditoria disponíveis

A tabela a seguir apresenta uma lista com os tipos de mensagens de auditoria disponíveis.

**Tipos de mensagens de auditoria disponíveis nos logs**

TIPO	DESCRIÇÃO
<vazio>	A mensagem de auditoria não apresenta um tipo específico relacionado
<b>Generic Event</b>	Tipo genérico de auditoria
<b>Activate Session</b>	Tipo de mensagem de auditoria relacionada ao estabelecimento de uma sessão com o <b>EPM Server</b>
<b>AddNode</b>	Um novo item foi adicionado, que em geral corresponde a uma <b>Basic Variable</b>

#### NOTAS

- Os tipos de mensagens de auditoria são fundamentais para uso em filtros de pesquisa de mensagens, principalmente aqueles oriundos de informações relacionadas às sessões estabelecidas com um **EPM Server**.
- O conjunto completo de mensagens pode ser visualizado diretamente nos arquivos de log de cada componente.

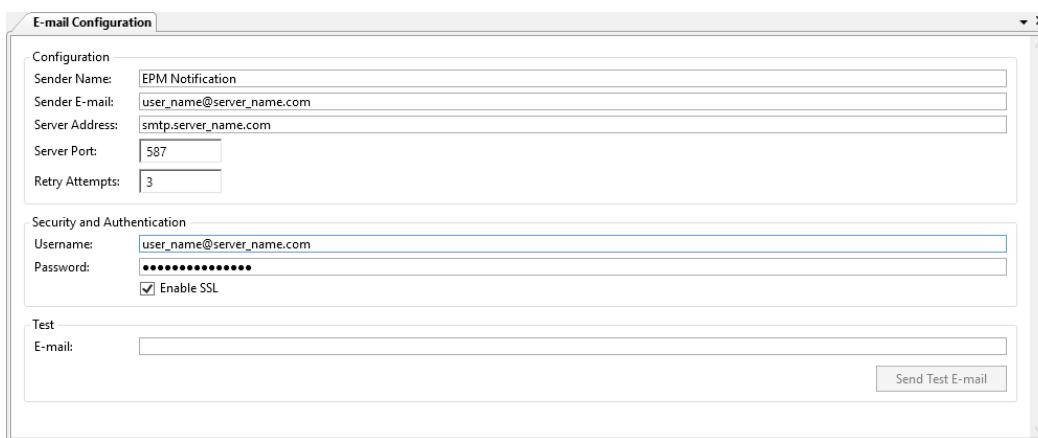
O módulo de notificações automáticas por e-mail tem o objetivo de auxiliar na manutenção do **Sistema EPM**, na operação normal e no atendimento das demandas dos usuários. Através deste módulo é possível assinar eventos do sistema para receber automaticamente uma notificação através de e-mail quando ocorrer um determinado evento. Desta forma, se houver a remoção da chave de produto do **EPM** e o responsável tiver assinado este tipo de notificação, por exemplo, este usuário é imediatamente avisado do ocorrido e pode tomar as devidas providências para sanar o problema.

Uma das vantagens deste módulo é que permite aos usuários responsáveis pela manutenção do sistema dedicarem-se a outras tarefas, ao invés de constantemente monitorarem indicadores de desempenho. As notificações ainda podem ser definidas pelo usuário, o que viabiliza a criação de notificações para tomada de ações preventivas antes mesmo que um problema venha a ocorrer, como por exemplo uma notificação sobre o espaço em disco atingir valores críticos.

## 17.1 Configuração das Notificações

Antes de proceder com a configuração das notificações e seus respectivos destinatários, é preciso configurar o responsável pelo envio dos e-mails. Isto é realizado através da informação de uma conta válida de e-mail e seu respectivo servidor SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*).

Na aba **Management** da Faixa de Opções, clique em **E-mail Configuration** no grupo **Notification** para abrir a aba de configuração do usuário responsável pelo envio das notificações, mostrada na figura a seguir.



Aba E-mail Configuration

O grupo **Configuration** contém os campos a seguir:

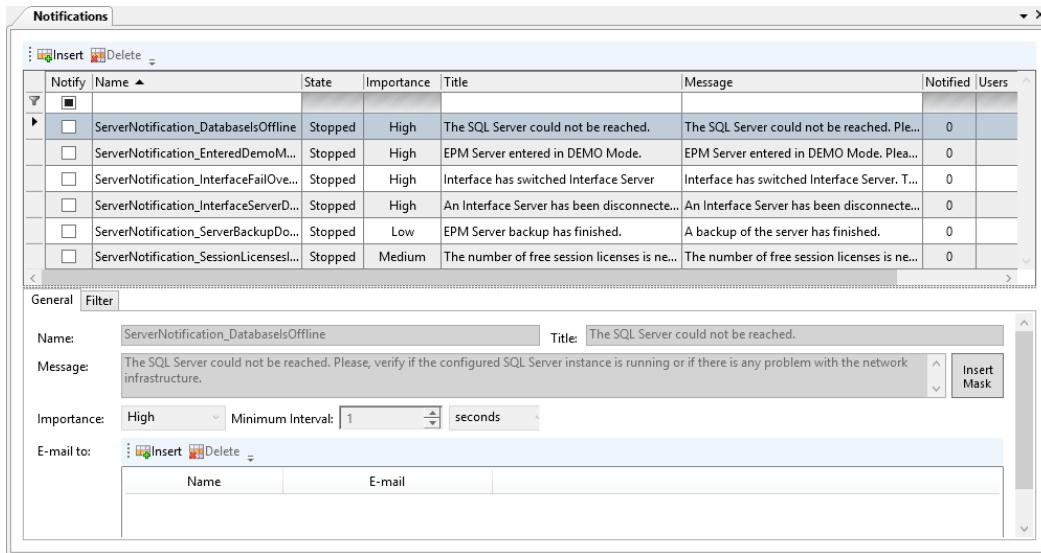
- **Sender Name:** Nome do remetente do e-mail a ser utilizado na composição da mensagem
- **Sender E-mail:** Conta de e-mail válida para ser utilizada no envio das mensagens de notificação
- **Server Address:** Servidor SMTP correspondente à conta de e-mail informada
- **Server Port:** Porta TCP/IP utilizada pelo servidor SMTP indicado
- **Retry Attempts:** Número máximo de tentativas de envio e-mail em caso de falha

No grupo **Security and Authentication** é preciso informar o usuário da conta de e-mail informada no campo **Username** e a respectiva senha no campo **Password**. Além disto, é possível selecionar a opção de autenticação **Enable SSL**.

O grupo **Test** possibilita ao administrador testar o envio de um e-mail recém configurado para o destinatário informado no campo **E-mail**. Uma vez preenchido este campo, clique em **Send Test E-mail** para enviar um e-mail de teste para o destinatário previamente informado.

Uma vez definida a conta de envio de e-mail, selecione a aba de configuração das notificações para configurar as notificações que devem ser enviadas automaticamente para os e-mails selecionados.

Para isto, clique em **Notifications** no grupo **Notifications** da Faixa de Opções **Management** para abrir uma janela apresentando um conjunto de diversas notificações pré-definidas relacionadas ao **Sistema EPM** que podem ser ativadas e relacionadas aos destinatários, conforme a figura a seguir.



### Aba Notifications

A tabela a seguir apresenta este conjunto de notificações pré-definidas que podem ser ativadas e associadas aos usuários do **Sistema EPM**.

#### Informações dos proxies registrados

NOME	DESCRIÇÃO
<b>ServerNotification_DatabasesOffline</b>	Esta notificação, quando habilitada, é enviada sempre que o <b>EPM Server</b> detecta uma perda temporária de conexão com o banco de dados SQL Server
<b>ServerNotification_EnteredDemoMode</b>	Esta notificação, quando habilitada, é enviada sempre que o <b>EPM Server</b> está em execução e perde a comunicação com a chave de produto, passando então a operar no modo de demonstração
<b>ServerNotification_InterfaceFailOverExecuted</b>	Esta notificação, quando habilitada, é enviada sempre que o <b>EPM Server</b> identifica que ocorreu um evento de troca de Interface de Comunicação redundante
<b>ServerNotification_InterfaceServerDisconnected</b>	Esta notificação, quando habilitada, é enviada sempre que o <b>EPM Server</b> identifica uma perda de comunicação com um <b>EPM Interface Server</b>
<b>ServerNotification_ServerBackupDone</b>	Esta notificação, quando habilitada, é enviada sempre que o <b>EPM Server</b> conclui uma operação de <i>backup</i> automático
<b>ServerNotification_SessionLicensesIsLow</b>	Esta notificação, quando habilitada, é enviada sempre que o <b>EPM Server</b> atinge o limite de conexões simultâneas via <b>EPM Client</b>

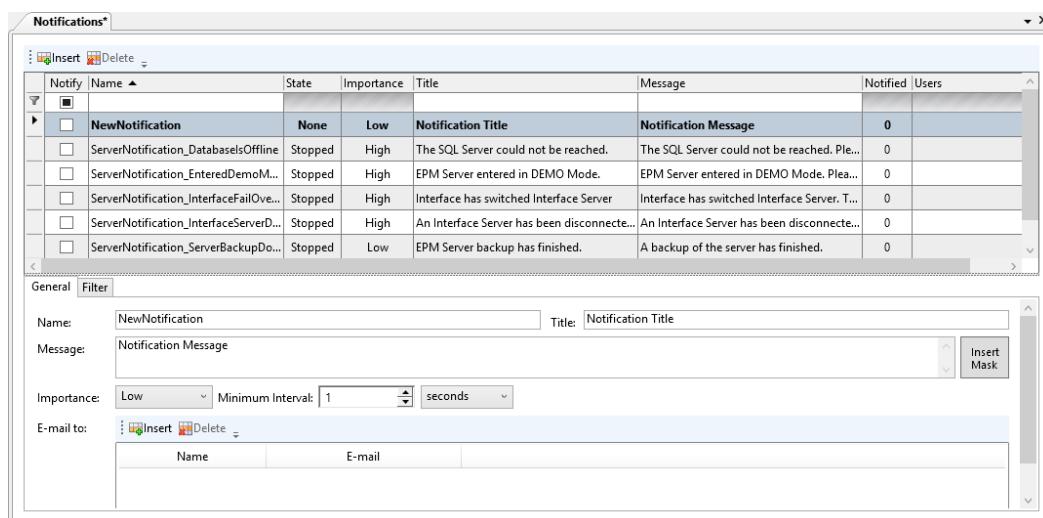
#### NOTAS

- As notificações pré-definidas não podem ser removidas nem editadas, apenas desabilitadas para que não sejam enviadas. Pode-se, claro, adicionar ou remover destinatários na lista.
- Além destas notificações pré-definidas, pode-se criar outras notificações baseadas em regras definidas pelo usuário, que podem compor logicamente informações relacionadas aos **Data Objects**. Consulte o tópico **Notificações Definidas pelo Usuário** para mais detalhes.

## 17.2 Notificações Definidas pelo Usuário

Além das notificações pré-definidas do **EPM Server**, também é possível criar novas notificações baseadas no monitoramento de variáveis do **EPM** segundo um determinado conjunto de regras. Estas notificações podem ser utilizadas também para monitorar outros indicadores do processo, não apenas os relacionados ao sistema, como por exemplo a troca de estado de uma variável, a taxa média de variação acima de determinados limites ou se os valores de uma determinada variável saíram de uma faixa pré-definida, entre outros. A seguir são apresentados os passos para criação de uma notificação definida pelo usuário.

- Para adicionar uma nova notificação, clique em **Insert** da barra de ferramentas da tabela de notificações disponíveis para adicionar uma nova linha na tabela com a nova notificação (**NewNotification**) apresentada em negrito, indicando que ainda não foi salva.



### Criação de uma nova notificação

- Uma vez criada a notificação, defina as propriedades na aba **General** e as condições de envio na aba **Filter**. Os parâmetros que definem uma notificação são apresentados na tabela a seguir.

Parâmetros de configuração da aba General

PROPRIEDADE	DESCRIÇÃO
<b>Name</b>	Nome único para identificar uma notificação
<b>Title</b>	Título da notificação que é utilizado na composição do cabeçalho do e-mail
<b>Message</b>	Texto a ser encaminhado no e-mail
<b>Importance</b>	Nível de importância do e-mail. Os valores possíveis são <b>Low</b> (baixo), <b>Medium</b> (médio) ou <b>High</b> (alto)
<b>Minimum Interval</b>	Define o tempo mínimo a aguardar antes do envio de uma nova notificação. Os eventos de notificação que ocorrerem em um intervalo de tempo inferior a este são descartados, apenas o primeiro evento gerado superior a este intervalo é enviado por e-mail à lista de destinatários
<b>E-mail to</b>	Tabela com uma lista dos destinatários a serem notificados

- A imagem a seguir apresenta a configuração de uma notificação que monitora uma faixa de operação de uma variável. Quando esta variável excede os limites definidos e o tempo transcorrido desde a última notificação é superior ao intervalo estabelecido, 10 minutos, um e-mail é enviado ao destinatário **user01**.

The screenshot shows the 'Notifications' configuration window. At the top, there's a toolbar with 'Insert' and 'Delete' buttons. Below is a table with columns: Notify, Name, State, Importance, Title, Message, Notified, and Users. One row is selected, showing 'OutOfRangeNotification' with 'Stopped' state, 'Medium' importance, and the message 'Value out of range.' A detailed view panel at the bottom shows the 'General' tab with fields: Name (OutOfRangeNotification), Message (The value is outside the operating range.), Importance (Medium), and E-mail to (user01). An 'Insert Mask' button is also present.

### Notificação de faixa de operação de uma variável

#### NOTA

Caso o usuário informado na lista de destinatários não tenha um e-mail configurado, este usuário é apresentado na cor vermelha, indicando que é preciso informar um e-mail válido.

- Uma vez definidos o cabeçalho do e-mail, conteúdo, grau de relevância, intervalo mínimo entre notificações e a lista de destinatários, defina a regra responsável pela geração do evento de notificação. Esta configuração é realizada na aba **Filter** de uma notificação selecionada na tabela de notificações disponíveis. A regra que define um evento de notificação deve ser baseada em uma variável. É possível aplicar algum tipo de agregação, além de tantas condições quantas forem necessárias.

The screenshot shows the 'Filter' configuration window. It has tabs for 'General' and 'Filter'. The 'General' tab contains fields for 'Type' (None), 'Start Date' (03/12/2018 02:00:00), 'Process Interval' (1 minutes), and a 'Filter Expression' section with an 'And' button. The 'Filter' tab shows a table with a single row labeled 'Variable'.

### Aba Filtro

- As variáveis utilizadas nas regras são definidas na tabela **Variable**. Para selecioná-las, clique em **Insert +** e selecione a variável desejada na janela de pesquisa que se abre.

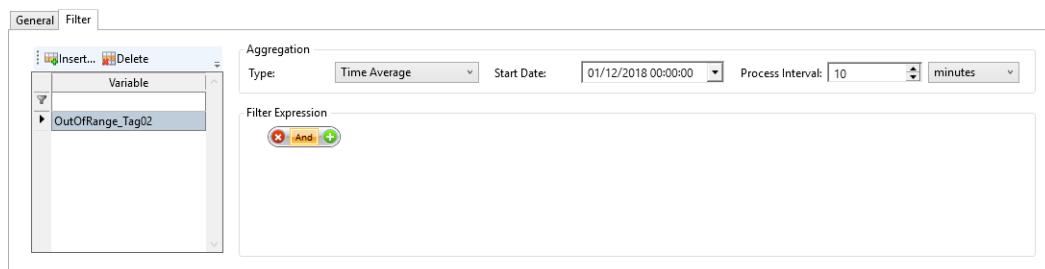
The screenshot shows the 'Epm Browser' interface with 'Flat View' selected. On the left, a tree view shows 'EpmSrvMachine > DataObjects > ExpressionVariables'. The main area displays a table titled 'Show properties' with columns: Name, Description, EU, and Data Type. Several rows are listed, including 'aaa1' (Variant), 'Filt\_Tag09' (Double), 'KPI-01' (Variant), 'MovingAvg\_Tag02' (Variant), and 'OutOfRange\_Tag02' (Variant, selected with a checked checkbox). Below the table, a 'Selected Items' list shows a single item: 'OutOfRange\_Tag02' with the same details. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Tabela de variáveis

## NOTA

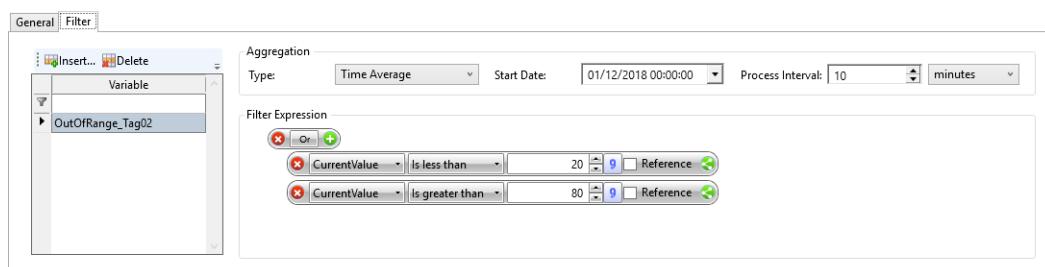
A janela do **EPM Browser** para selecionar as variáveis possibilita também selecionar variáveis do sistema (**ServerManagement**). Para localizá-las mais facilmente, recomenda-se utilizar a forma de pesquisa oferecida na aba **Contextual View**, conforme exemplificado na imagem anterior.

6. Alternativamente à criação de regras utilizando simplesmente o valor da variável, ainda é possível definir alguma forma de agregação. Para isto, selecione a forma de agregação dentre as opções disponíveis (para mais detalhes, consulte as **Opcões de agregação de dados**), defina uma data e hora para início e um período de processamento. No exemplo apresentado na figura a seguir, é calculada a média ponderada pelo tempo a cada dez minutos. Este cálculo inicia na data e na hora informados.



**Agregação**

7. A última etapa da configuração de uma notificação consiste na criação das regras a monitorar. Isto é realizado no grupo **Filter Expression**. Para adicionar ou remover condições, utilize as opções **Adicionar** e **Remover** , respectivamente. A opção central alterna entre as cláusulas **AND** e **OR**, definindo a forma como se deve avaliar condições contíguas. O exemplo da figura a seguir adiciona duas condições, de maneira que o evento de notificação é gerado sempre que o valor corrente da média ponderada no tempo, calculada a cada 10 minutos, da variável **OutOfRange\_Tag02** é inferior a 20 ou superior a 80.



**Condições**

8. Para que esta notificação inicie o monitoramento da regra definida, selecione a opção **Notify** e salve as alterações, caso contrário não são monitorados os valores da variável e, portanto, não são enviados os e-mails de notificação aos destinatários.

## NOTAS

- É possível ainda utilizar o último valor da variável para compor a regra de envio de notificações. Para isto, selecione a opção **PreviousValue** ao invés de **CurrentValue**.
- É permitido criar uma estrutura hierárquica de regras, ou aninhar regras, a fim de compor a lógica necessária para atender os requisitos.
- Assim como nas demais tabelas disponíveis para as visualizações de listas de itens no **EPM Studio**, a tabela com a lista das notificações também tem suporte a aplicação de filtros a fim de facilitar as consultas, tornando mais rápida a localização das notificações procuradas.

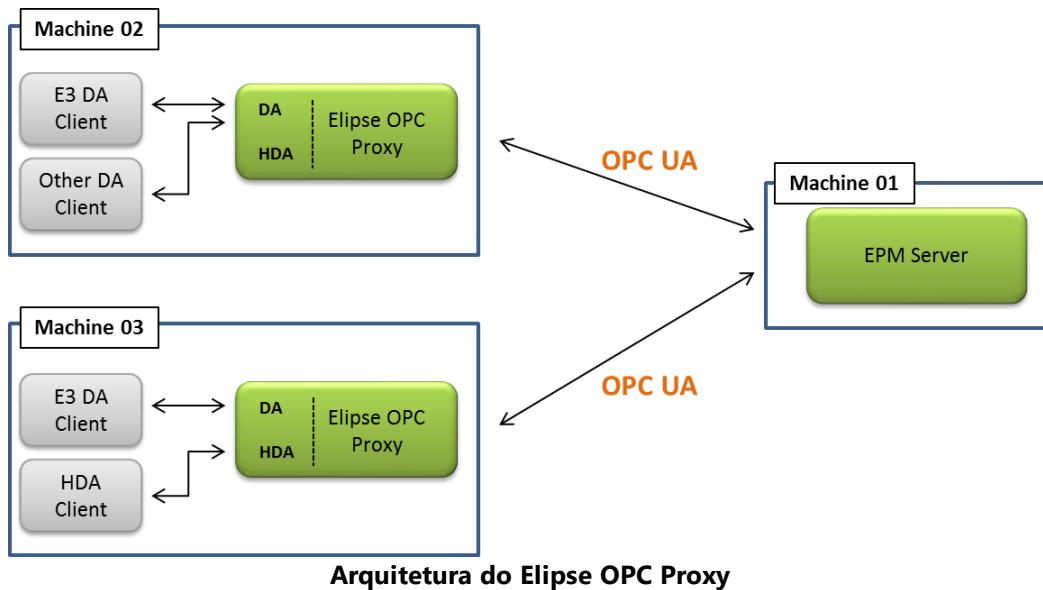
# CAPÍTULO 18 Elipse OPC Proxy

O **Elipse OPC Proxy** é um módulo do **EPM** que possibilita a aplicações clientes OPC DA Classic ou HDA acesso aos dados do **EPM Server**, que é um servidor OPC UA.

Com este módulo é possível utilizar o **EPM** integrado a qualquer sistema de automação que siga o padrão OPC DA ou HDA Classic, possibilitando, por exemplo, a visualização de indicadores de desempenho calculados no **EPM** em telas de qualquer supervisório, atuando como ferramenta de apoio à operação nas tomadas de decisões neste nível.

Além desta maior integração, vale ressaltar as questões relacionadas com a segurança dos dados trafegados, pois como o **EPM** segue o padrão OPC UA, sem dependências das tecnologias COM ou DCOM, a utilização do **Elipse OPC Proxy** elimina todos os problemas decorrentes da utilização desta tecnologia pelo padrão OPC Classic.

O **Elipse OPC Proxy** é instalado na máquina onde estão instalados estes clientes OPC Classic e expõe o **EPM Server**, que é um servidor OPC UA, como se fosse um servidor OPC DA Classic ou OPC HDA Classic. Desta forma, ferramentas que ainda utilizam este padrão podem acessar os dados em tempo real (DA) e históricos (HDA) do **EPM**.



Arquitetura do Elipse OPC Proxy

## 18.1 Instalação do Elipse OPC Proxy

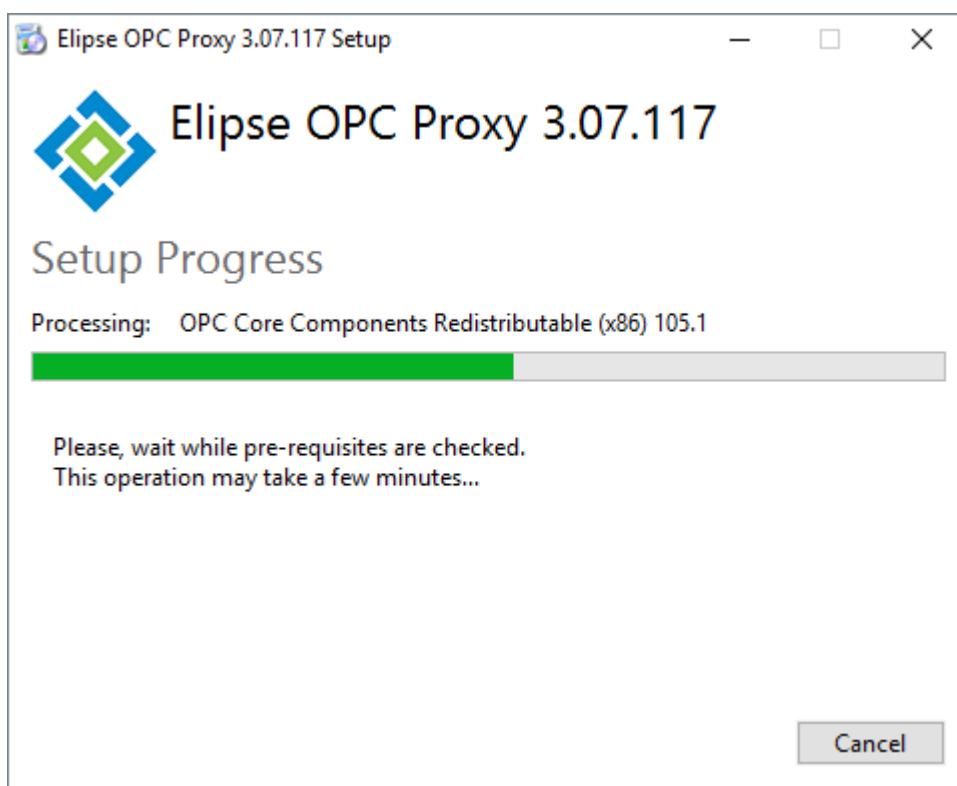
O **Elipse OPC Proxy** é instalado como um serviço na mesma máquina onde se encontra a aplicação cliente OPC Classic. Desta forma, sempre que a aplicação cliente OPC Classic necessita acesso aos dados do **EPM Server**, seja em tempo real ou agregações históricas, a aplicação deve reportar-se ao **Elipse OPC Proxy** que, utilizando o padrão OPC UA de comunicação, repassa as solicitações ao **EPM Server**. A seguir são apresentados os passos para a instalação.

1. Para instalar o **Elipse OPC Proxy**, execute o arquivo elipseopcproxy-enu.exe e siga os passos do instalador para abrir a janela com os termos de uso.



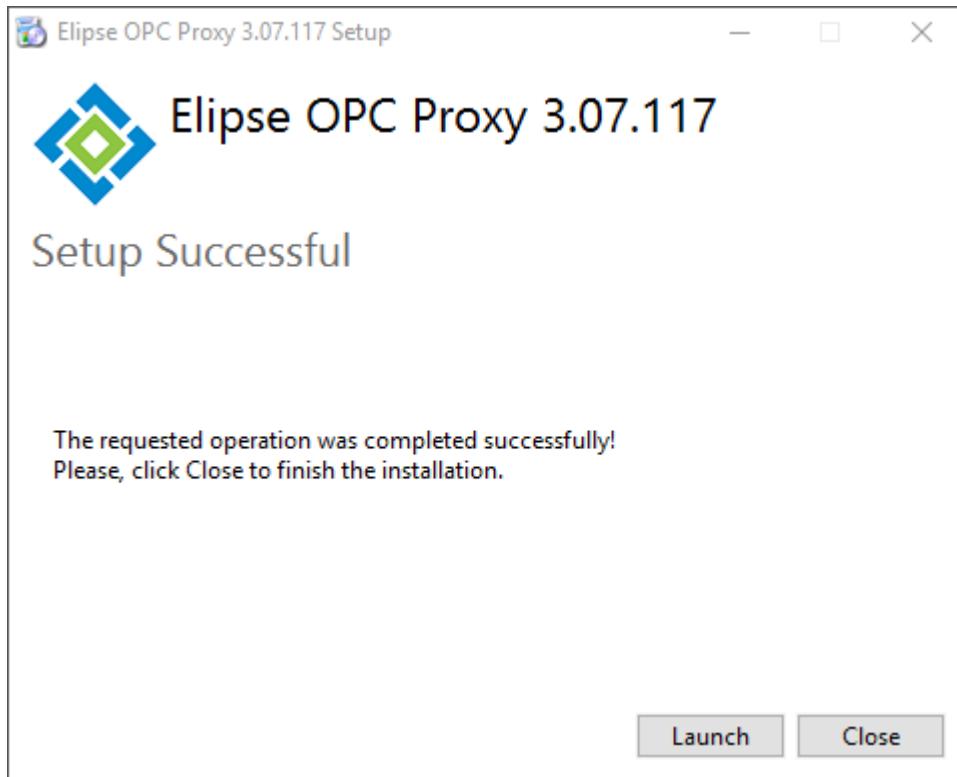
#### Termos de uso do Elipse OPC Proxy

2. Selecione a opção **I agree to the license terms and conditions** e clique em **Install** para seguir com a instalação e registro do serviço na máquina.



#### Janela de progresso

3. Uma vez concluída a instalação é apresentada a janela informando o sucesso da instalação e configuração.



#### Instalação completada com sucesso

4. Para abrir a janela de configuração do **Elipse OPC Proxy**, clique em **Launch** (consulte o tópico **Configuração para Conexões OPC Classic** para mais detalhes). Caso deseje apenas fechar a janela para configurar as conexões disponíveis posteriormente, clique em **Close**.

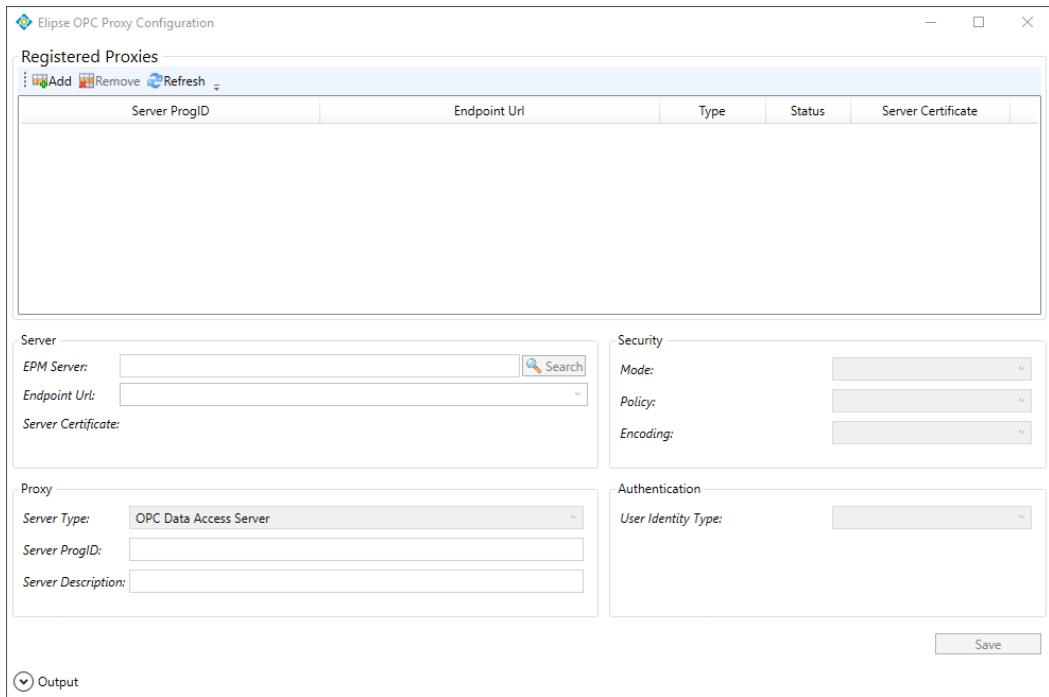
## 18.2 Configuração para Conexões OPC Classic

O **Elipse OPC Proxy** executa com um serviço baseado na tecnologia COM, uma vez que esta é utilizada pelo padrão OPC Classic para estabelecer a comunicação entre aplicações que executam em uma mesma máquina. Isto significa que o serviço de comunicação disponibilizado pelo **Elipse OPC Proxy** só é executado quando alguma aplicação cliente OPC Classic conectar-se ao serviço e efetuar uma solicitação.

É importante ressaltar neste momento uma das diferenças entre o padrão OPC UA (*Unified Architecture*) e o padrão antigo OPC Classic. Enquanto o primeiro, como o próprio nome indica, integra as especificações para acesso aos dados em tempo real (**DA**) e dados históricos (**HDA**), o segundo precisa de um servidor específico para cada caso. Isto traz implicações para o **Elipse OPC Proxy**, que precisa definir um servidor intermediário de comunicação (*proxy*) para cada um destes serviços (**DA** e **HDA**) e emular um servidor OPC Classic, a fim de que os clientes possam se conectar e efetuar suas respectivas consultas.

O exemplo a seguir cria um *proxy* de comunicação com um **EPM Server** para clientes OPC DA Classic, ou seja, cria um *proxy* que do lado cliente se comunica via OPC DA Classic, repassando as solicitações deste tipo de consulta para o **EPM Server**. Procedimento análogo deve ser realizado para o caso de acesso a dados históricos, mas é necessário criar um *proxy* para OPC Classic HDA.

1. Para abrir a janela de configuração, clique em **ElipseOpcProxy**  no grupo de programas **Iniciar - Elipse Software - Elipse OPC Proxy**.
2. Se ainda não há nenhum *proxy* criado, a janela de configuração é aberta vazia, conforme a imagem a seguir.



**Janela de configuração do proxy**

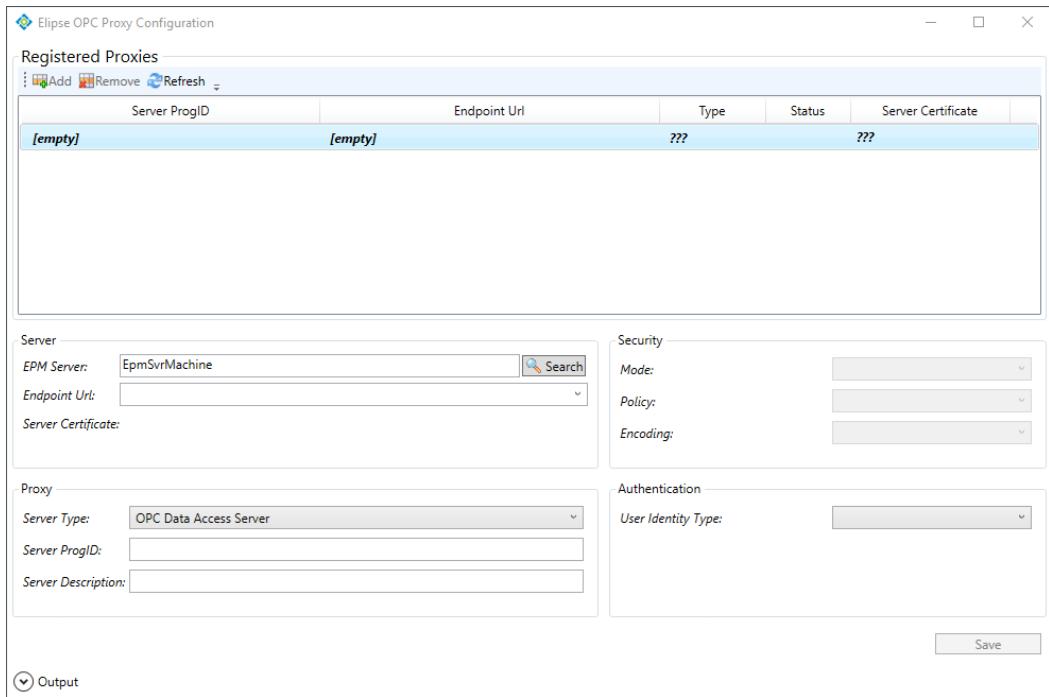
- O grupo **Registered Proxies** apresenta uma tabela com os *proxies* já registrados, seu estado atual e uma barra de ferramentas com as opções **Add** **Remove** e **Refresh** para adicionar, remover e atualizar os estados dos *proxies* apresentados nesta tabela, respectivamente. A tabela a seguir apresenta as informações disponíveis para cada *proxy* registrado.

#### Informações dos proxies registrados

INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>Server ProgID</b>	Este é o <i>ProgID</i> do <i>proxy</i> que deve ser informado na aplicação cliente OPC Classic
<b>Endpoint Url</b>	Esta opção informa onde se encontra o <b>EPM Server</b> , bem como a forma como deve ser realizada a comunicação, via HTTP ou via TCP binário, além da forma de autenticação e criptografia, entre outras
<b>Type</b>	Indica se a consulta é para dados em tempo real (DA) ou históricos (HDA). As opções disponíveis são, respectivamente, <b>OPC Data Access Server</b> ou <b>OPC Historical Data Access Server</b>
<b>Status</b>	Indica se o servidor está executando ( <b>Running</b> ), parado ( <b>Stopped</b> ) ou se esta informação é desconhecida ( <b>Unknown</b> )
<b>Server Certificate</b>	Indica se o certificado é confiável ou não, ou seja, se o certificado foi aceito ou não pelo <i>proxy</i> selecionado

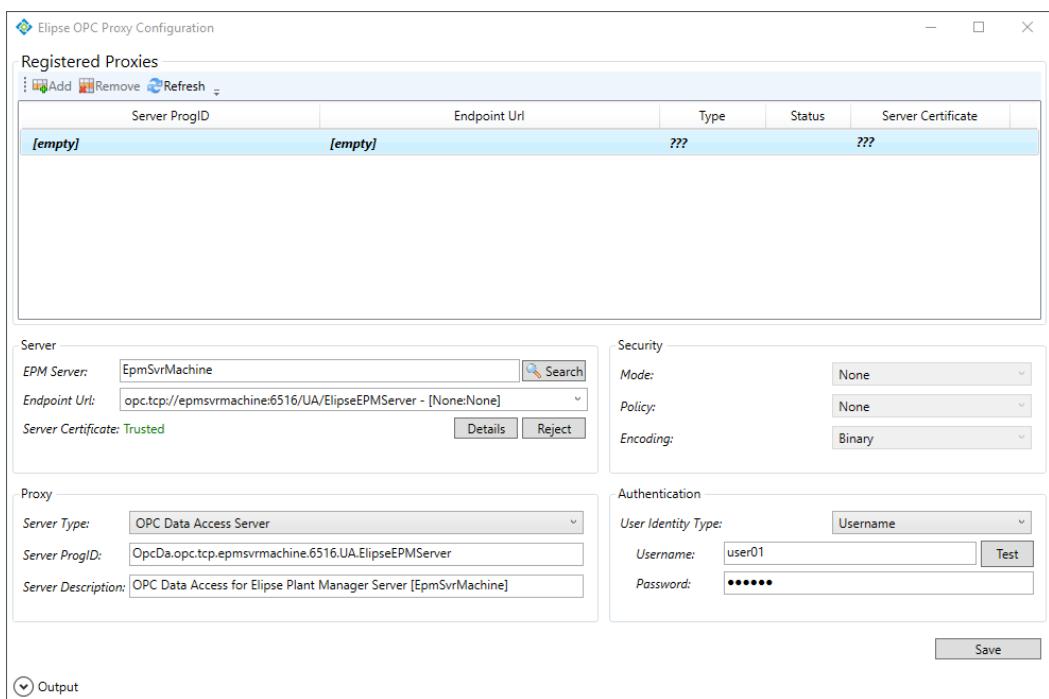
#### NOTAS

- O certificado pode ser aceito apenas temporariamente enquanto a janela de configuração está aberta. Para que o serviço configurado em um *proxy* continue operacional mesmo após o fechamento da janela de configuração, é preciso que o certificado seja aceito permanentemente.
  - A qualquer momento é possível rejeitar um certificado de um *proxy*. Para isto, selecione o *proxy* e clique em **Reject** junto à opção **Server Certificate**.
- Para adicionar um *proxy* novo, clique em **Add** na barra de ferramentas do grupo **Registered Proxies** para abrir uma janela com um *proxy* vazio já criado, conforme a figura a seguir.



### Novo proxy

5. Preencha manualmente o campo **EPM Server**, informando o local onde se encontra o servidor, ou clique em **Search** para procurar por um servidor no local informado. Caso seja localizado, os demais campos são automaticamente preenchidos.



### Configuração do EPM Server

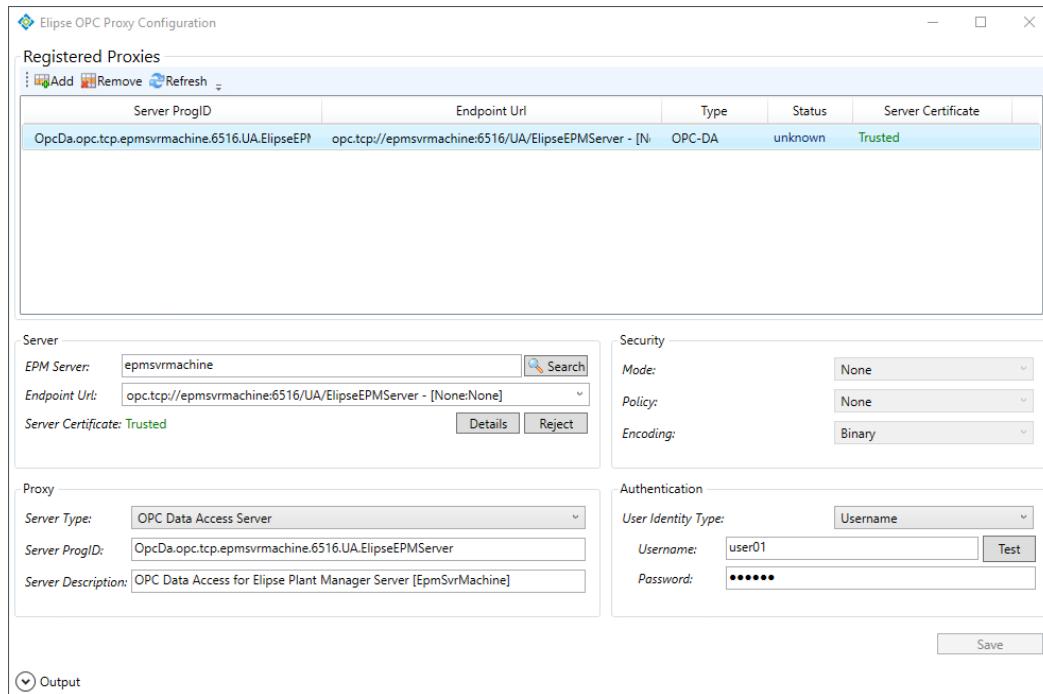
6. Por padrão, a opção de conexão **opc.tcp://local\_do\_servidor:6516/UA/ElipseEPM Server - [None:None]** vem selecionada. Esta opção promove uma conexão com um servidor **EPM** no local informado, usando a porta TCP/IP 6516 através de TCP binário, para um maior desempenho, e sem usar criptografia, ou seja, usando a opção **[None:None]**.

#### NOTA

Caso se opte por utilizar criptografia, os certificados gerados na máquina cliente devem ser aceitos na máquina do **EPM Server** e vice-versa.

7. Clique em **Accept** ao lado da opção **Server Certificate** e selecione a opção de confiar permanentemente (**Accept this certificate permanently**) para que o proxy passe para o estado **Trusted** (confiável).

8. Os demais campos podem ser mantidos conforme o padrão definido na sua geração, ou seja, um servidor do tipo **OPC Data Access Server** (acesso a dados em tempo real), bem como manter os nomes e descrições sugeridos para o *proxy*.



#### Configuração de um servidor OPC Data Access Server

9. Após informar e validar o usuário e senha nas opções **Username** e **Password**, respectivamente, clique em **Save** para que as alterações sejam aplicadas e este *proxy* esteja disponível para conexões de clientes OPC DA Classic através do nome informado na opção **Server ProgID**.

#### NOTAS

- O **EPM Server** não tem suporte às conexões do tipo **Anonymous** (anônimas), portanto é preciso sempre informar um usuário e senha válidos no grupo **Authentication** de um *proxy*.
- É possível criar tantos *proxies* quantos sejam necessários, cada um conectando-se a um **EPM Server** e fornecendo os serviços de acesso aos dados de tempo real ou históricos, conforme abordado anteriormente.
- Em uma instalação típica onda haja apenas um **EPM Server** disponível, o **Elipse OPC Proxy** é configurado com dois *proxies*, um fornecendo acesso aos dados em tempo real (**DA**) e outro aos dados históricos (**HDA**) de um **EPM Server**.

**Matriz**

**Rua Mostardeiro, 322/Cj. 902, 1001 e 1002  
90430-000 — Porto Alegre — RS**  
**Fone: (+55 51) 3346-4699**  
**Fax: (+55 51) 3222-6226**  
**E-mail: elipse-rs@elipse.com.br**

**Filial em São Paulo**

**Rua dos Pinheiros, 870/Cj. 141 e 142  
05422-001 — São Paulo — SP**  
**Fone: (+55 11) 3061-2828**  
**Fax: (+55 11) 3086-2338**  
**E-mail: elipse-sp@elipse.com.br**

**Filial no Paraná**

**Av. Sete de Setembro, 4698/1708  
80240-000 — Curitiba — PR**  
**Fone: (+55 41) 4062-5824**  
**E-mail: elipse-pr@elipse.com.br**

**Filial em Minas Gerais**

**Rua Antônio de Albuquerque, 156/705  
30112-010 — Belo Horizonte — MG**  
**Fone: (+55 31) 4062-5824**  
**E-mail: elipse-mg@elipse.com.br**

**Filial no Rio de Janeiro**

**Av. José Silva de A. Neto, 200/Bl. 4/SI. 109B  
22775-056 — Rio de Janeiro — RJ**  
**Fone Comercial: (+55 21) 2430-5912**  
**Suporte Técnico: (+55 21) 2430-5963**  
**E-mail: elipse-rj@elipse.com.br**

**Filial em Taiwan**

**9F., No.12, Beiping 2nd St., Sanmin Dist.  
807 — Kaohsiung City — Taiwan**  
**Fone: (+886 7) 323-8468**  
**Fax: (+886 7) 323-9656**  
**E-mail: evan@elipse.com.br**

**Consulte nosso website para informações sobre um representante no seu estado**

**elipse.com.br**

**kb.elipse.com.br**

**forum.elipse.com.br**

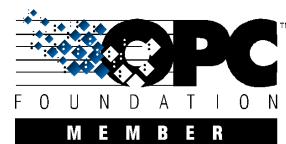
**youtube.com/elipsesoftware**

**elipse@elipse.com.br**



Gartner, Cool Vendors in Brazil 2014, April 2014.

Gartner does not endorse any vendor, product or service depicted in its research publications, and does not advise technology users to select only those vendors with the highest ratings. Gartner research publications consist of the opinions of Gartner's research organization and should not be construed as statements of fact. Gartner disclaims all warranties, expressed or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.



**Microsoft Partner**  
Gold Independent Software Vendor (ISV)