



## O que é um Soft Sensor ou Sensor Virtual?

Sensor virtual é um modelo matemático que calcula, com base nos dados disponíveis nos sistemas de automação, uma variável importante para o monitoramento do processo. Para o sistema de controle o resultado do cálculo se comporta como um novo sensor inserido no processo.

Algumas aplicações comuns são a inferência em tempo real de variáveis de laboratório, em substituição a instrumentos de custo elevado ou para limpeza de medições excessivamente ruidosas.

Para a criação de Sensores Virtuais no Proficy Troubleshooter, precisamos:

- Obter e analisar dados históricos confiáveis.
- Treinar um modelo com os dados históricos no Proficy Troubleshooter.
- Modificar o projeto para receber dados em tempo real.
- Validar os resultados

### 1. Conhecendo a indústria de Saneamento

O princípio de lodo ativado é um processo que lida com o tratamento de esgotos e efluentes industriais. Uma vez que os efluentes receberam aeração e tratamento biológico suficientes, eles são descarregados em tanques de clarificação para posteriormente passar por tratamento químico adicional de purificação. Parte do material residual, o lodo ativado, é devolvido para o sistema de aeração para ser realimentado ao tanque de entrada de novos efluentes.

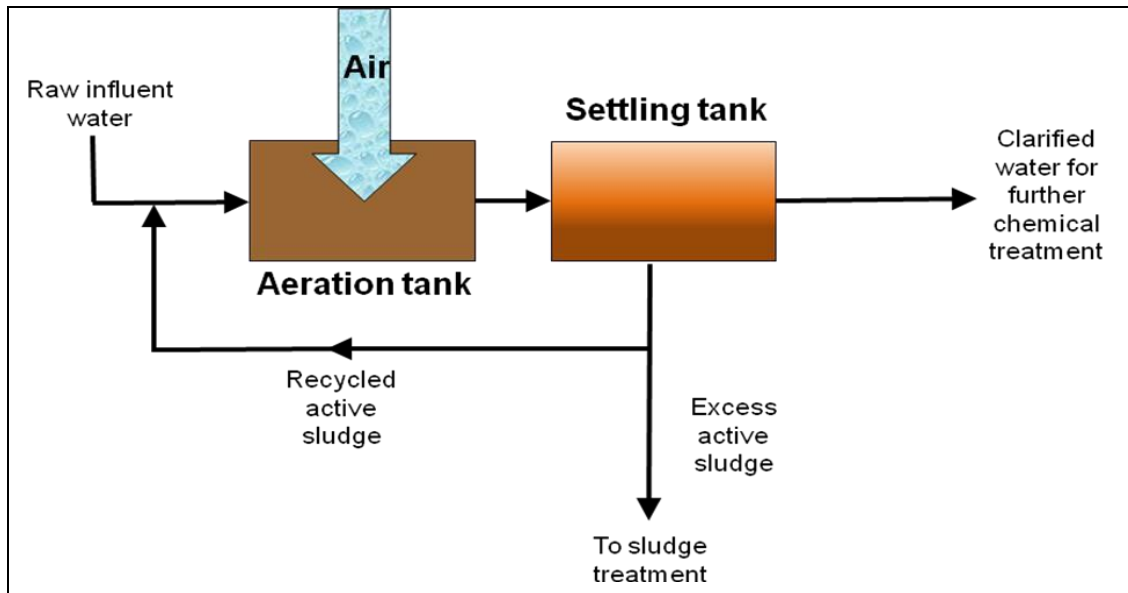
Para este estudo de caso, o KPI **Settled Solids** indica quanto lodo ainda está suspenso nos efluentes ou na água limpa. É uma medida de laboratório, amostrada 1 ou 2 vezes por semana. Essa medida é importante para o controle da recirculação do lodo e da drenagem do lodo, e é utilizado em conjunto com outros indicadores orgânicos, tais como nitratos, amônia e oxigênio.

O problema com o uso de **Settled Solids** como uma medição é que a amostragem é efetuada apenas algumas vezes por semana e, portanto, os resultados ainda precisam ser recebidos do laboratório após análise. Isso é muito tempo de espera para o controle de processo ideal. A forma mais eficaz e mais rápida de acompanhamento do processo é a implantação de um sensor virtual, que utiliza um modelo de processo usando outras variáveis conhecidas como



entradas para o modelo. O sensor é então utilizado para o acompanhamento online do controle do processo, com feedback quase em tempo real para os operadores.

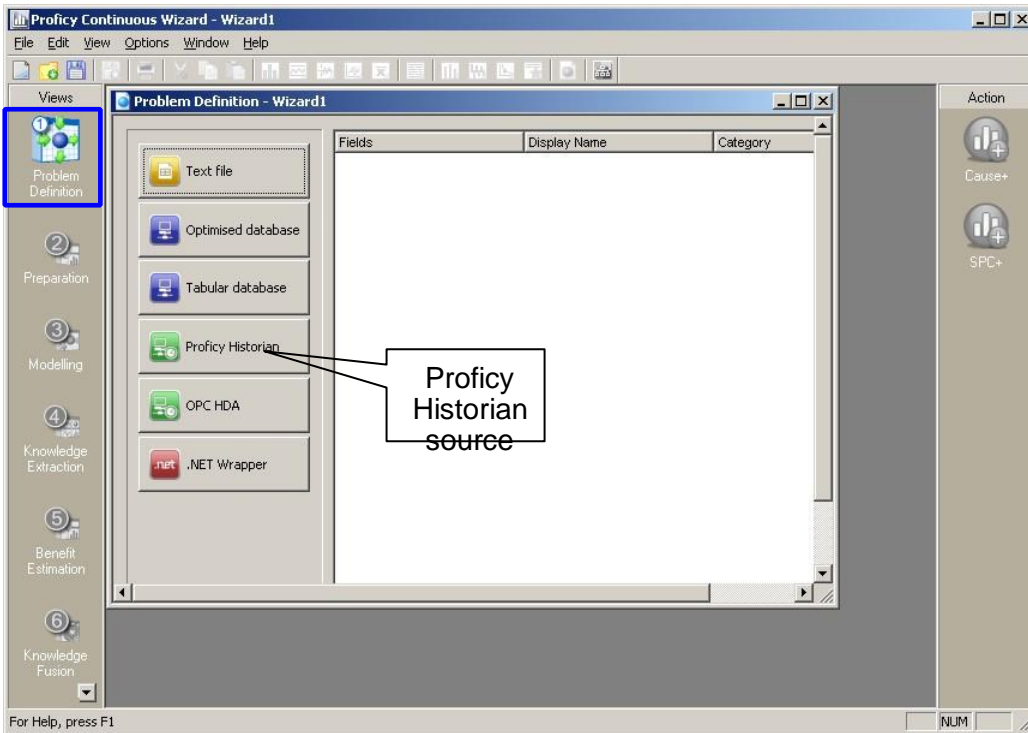
Abaixo temos uma figura mostrando o fluxograma do processo.



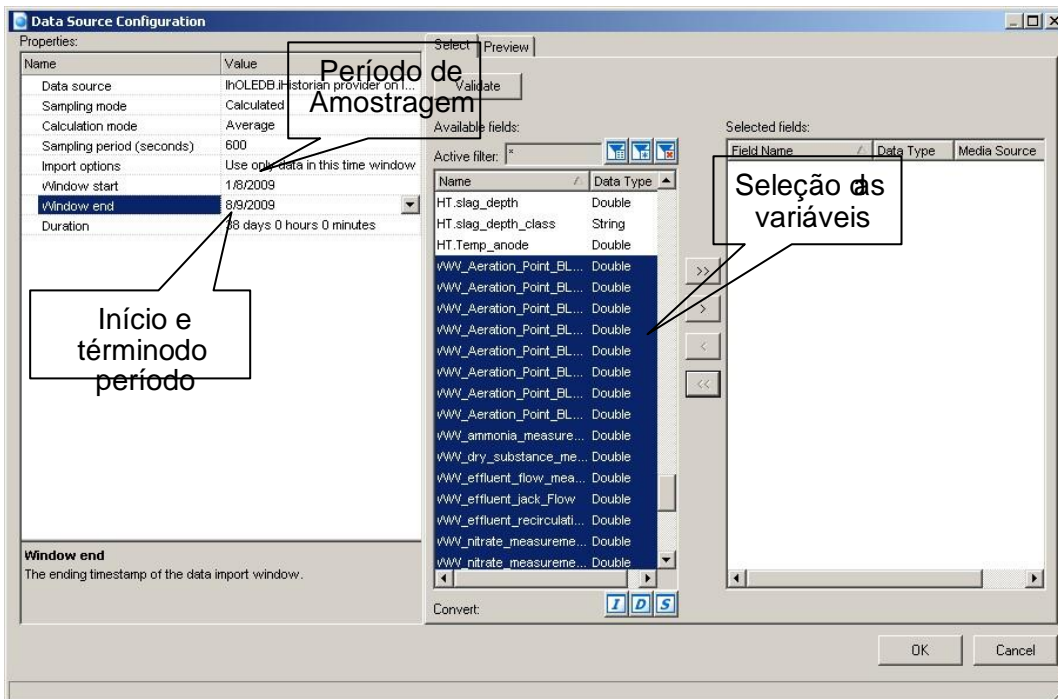
## 2. Utilizando o Proficy Troubleshooter na construção de um Sensor Virtual

### *Passo 1 – Escolha e importação dos dados*

O Proficy Troubleshooter permite que dados sejam importados de diversas fontes. Para este exemplo, os dados serão lidos diretamente do **Proficy Historian**.

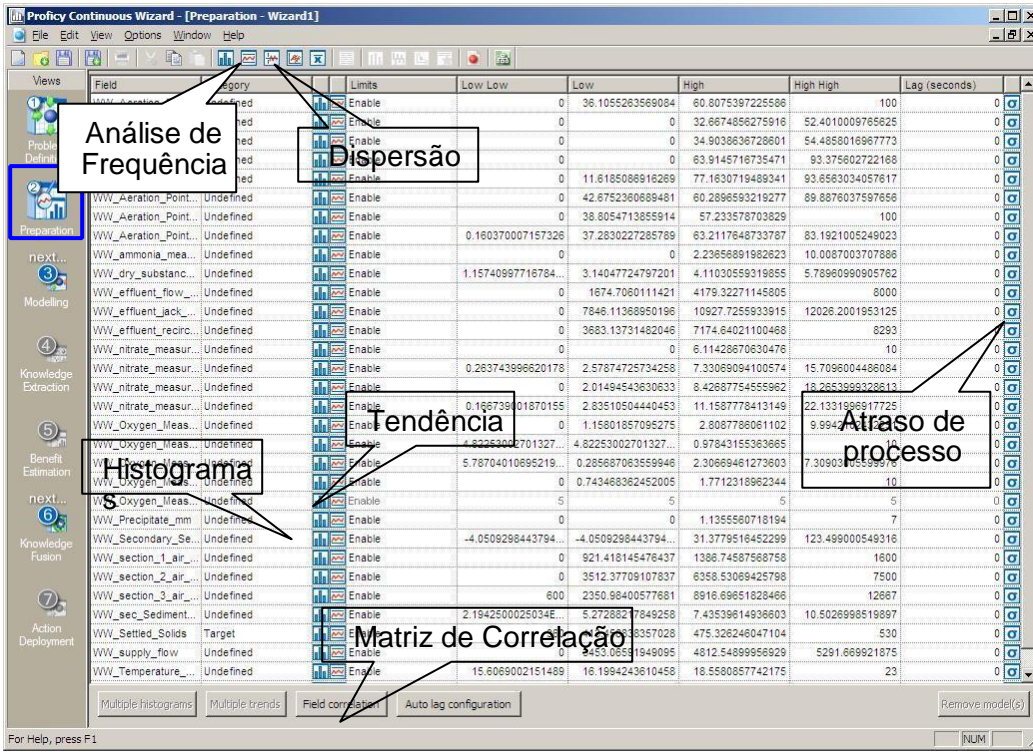


Vamos selecionar as variáveis e o período que queremos analisar.



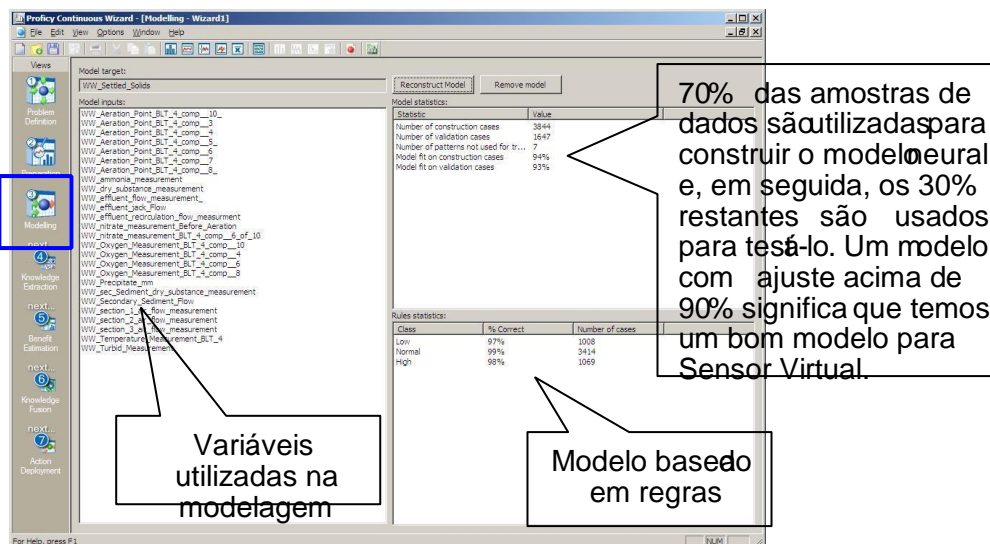
Passo 2 – Preparação dos dados

Diversas técnicas estatísticas de análise estão disponíveis, como mostra a figura abaixo.



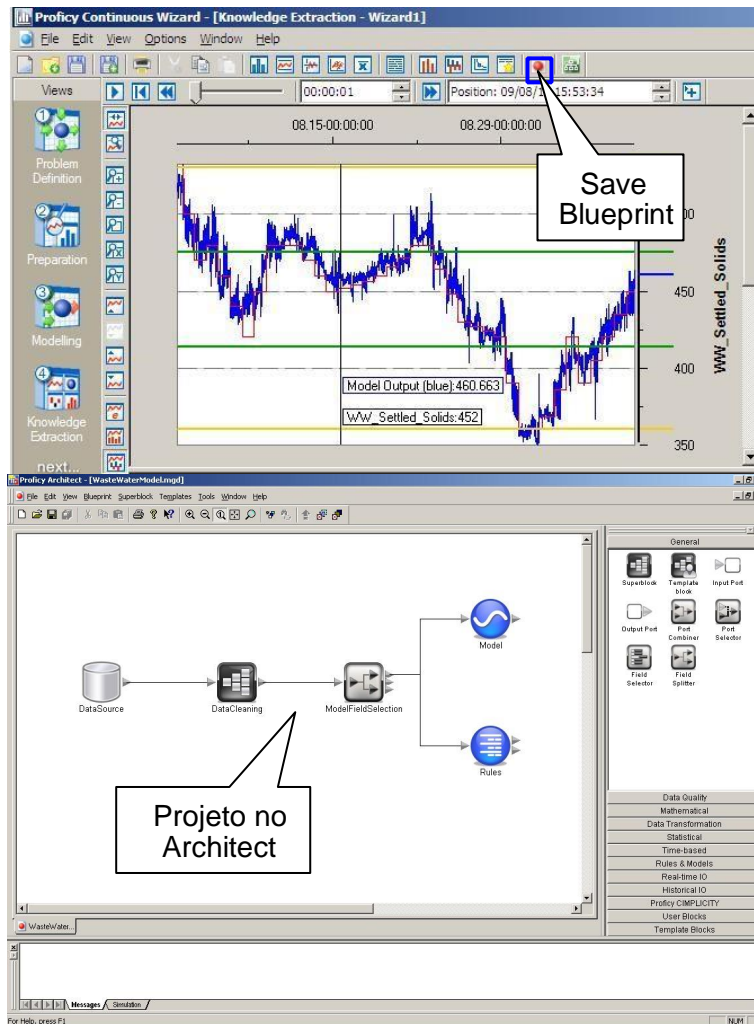
### Passo 3 – Construção do modelo

No terceiro passo, geramos o modelo baseado em redes neurais e um modelo baseado em regras. A figura abaixo ilustra os resultados obtidos com a modelagem.



### Passo 4 – Exportando o modelo para o Architect

Todas as ações tomadas no Troubleshooter, assim como o modelo gerado, agora podem ser exportadas para o Architect e este pode ser implantado em tempo real. Vamos salvar o projeto clicando no botão **[Save Blueprint]** como na figura abaixo. Na sequência, o Architect se iniciará carregando seu projeto.

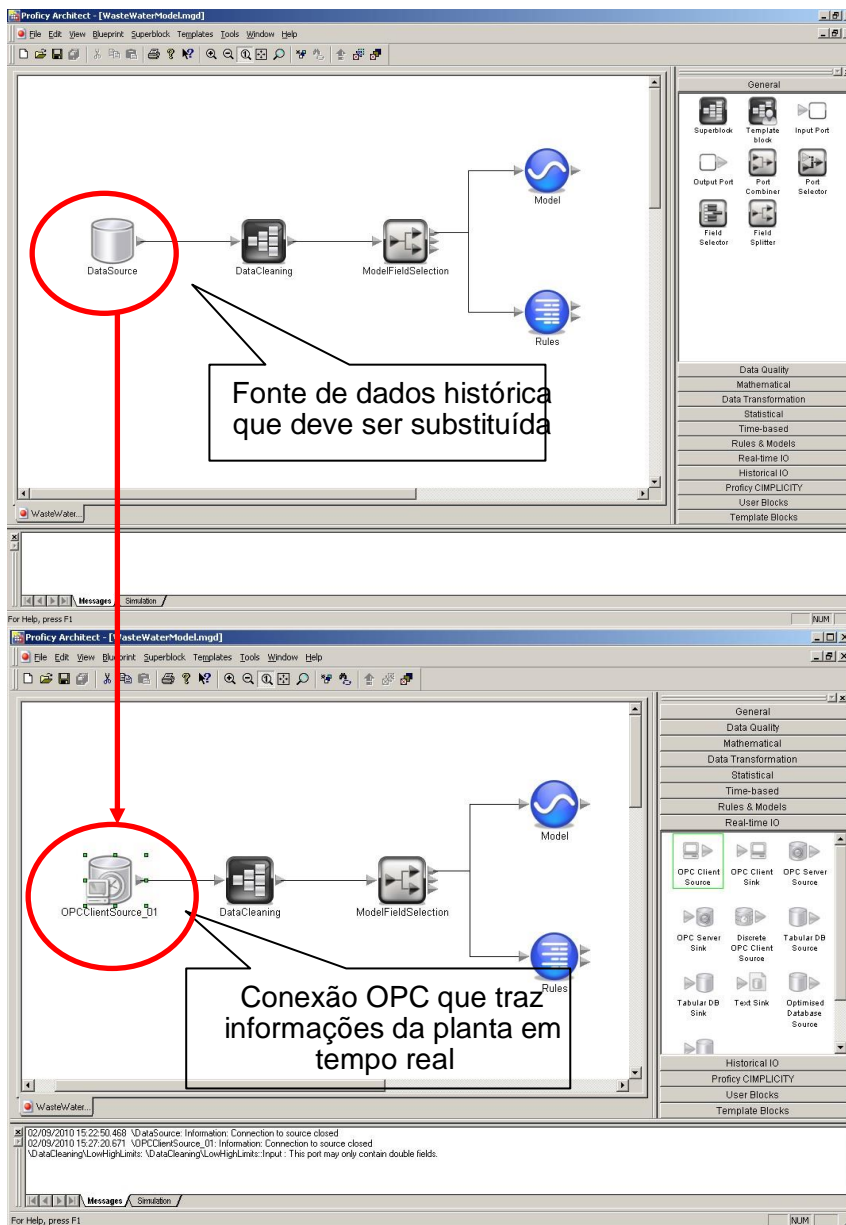


### *Passo 5 – Conectando o modelo à planta*

O modelo que foi gerado durante a etapa de modelagem precisa ser alterado para a implantação em tempo real. O projeto tem que ser configurado para ler os dados a partir de uma fonte OPC que busca dados da planta.

Portanto, vamos trocar a fonte de dados histórica por uma conexão OPC com a planta.





### Passo 6 – Visualização e validação dos resultados

O projeto pode ser executado em tempo real e os valores gerados pelo modelo serão plotados. Deve levar algum tempo para reunir dados suficientes para um gráfico de tendência, uma vez que a execução está ocorrendo em tempo real.

Na figura abaixo, mostramos a comparação entre os resultados do sensor virtual (vermelho) e os dados coletados por laboratório (verde).

