



## SOFTWARE - Especificações Técnicas / Tecnologias

**Plataforma recomendada:** microcomputador compatível com IBM-PC, processador i5 ou superior com 4 Gigas de memória RAM e 256Gigas de HD, sistema operacional Windows 7 ou posterior, ligado em rede de comunicação Ethernet, conexão externa via internet é recomendável para assistência remota.

**Tecnologias do software de análise preditiva:** Seu funcionamento é para ser o mais simples e intuitivo possível, monitora em tempo real as máquinas e gera relatórios de previsibilidade de falha automaticamente sem a necessidade de leituristas e analistas visto que as medições são feitas automaticamente e as análises são feitas pelos módulos de IA incorporados no software:



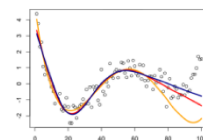
- **Machine Learning:** algoritmo responsável pela coleta de dados e montagem da estrutura neural para análise do comportamento de cada sensor (elemento monitorado).

- **Rede neural:** modelo computacional para reconhecimento de padrões, composto por cerca de 15.360.000 “neurônios” para cada sensor.



- **Lógica FUZZY:** responsável para tomada de decisões através de graus de pertinências das leituras e suas variantes ou estados indeterminados.

- **CAS:** sistema de computação algébrica, responsável pela conversão das tabelas de leituras em equações algébricas, polinomiais, normais, lineares ou não.



$$\left[ \sum_{k=1}^8 g_3(x_k)g_1(x_k) \right] a_3 = \sum_{k=1}^8 f(x_k)g_1(x_k)$$

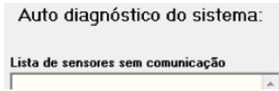
$$\left[ \sum_{k=1}^8 g_3(x_k)g_2(x_k) \right] a_3 = \sum_{k=1}^8 f(x_k)g_2(x_k)$$

$$\left[ \sum_{k=1}^8 g_3(x_k)g_3(x_k) \right] a_3 = \sum_{k=1}^8 f(x_k)g_3(x_k)$$

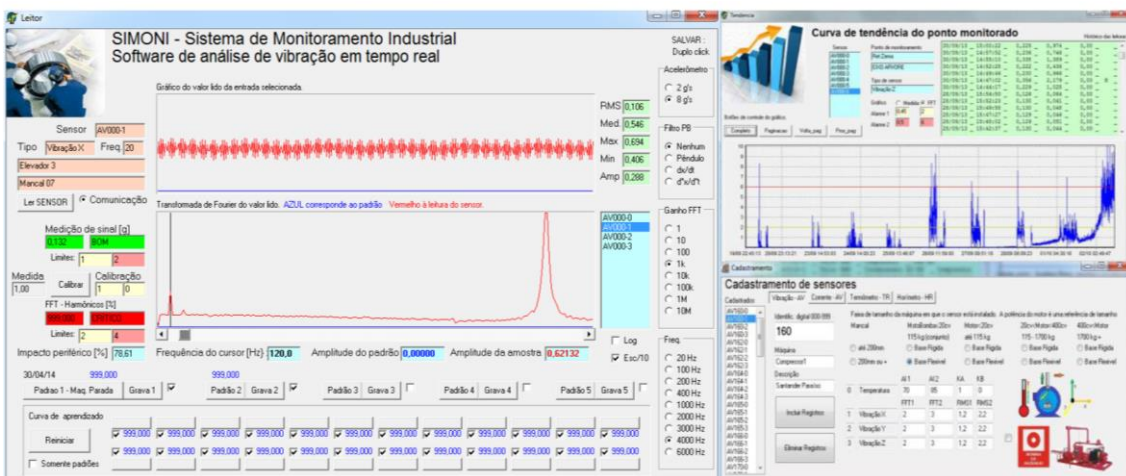
- **RLE:** algoritmos de regressão logística e estatísticas para tratamento de OR's (razão de chances) para determinação do impacto das leituras entre si (X,Y, Z e Temperatura) para aumento da assertividade de um prognóstico.



- **RAD:** rotinas de auto-diagnóstico de falha do sistema, é responsável pela verificação dos sensores do sistema, caso haja falha identifica o sensor avariado.



- **USI:** interfaces do usuário para cadastro, visualização e configuração do sistema, procuramos ter a interface mais “simples” possível para o usuário a fim de que o sistema não necessite de um especialista em vibração para análise dos resultados.



- **Previsibilidade de Falha:** Informação final para o usuário; nossa proposta é que o gestor de manutenção possa ter a informação mais direta possível para tomada de decisão, no caso além das curvas de medidas no tempo, FFT, temperatura, históricos, etc., o gestor tem uma tabela com previsibilidade de falha das máquinas monitoradas para uma tomada de decisão mais simples e eficiente.

Previsibilidade de Falha: Período < 30 dias MANUTENÇÃO 30 a 120 dias INSPECIONAR 121 a 365 dias COND.NOMINAL 366 = Falha de COMUNICAÇÃO

Dias	Sensor	Causa	Máquina
099,1	AV242-2	Harmonico	SW2 _ EIXO Z
100,9	AV353-1	Harmonico	MARSILLI 1 _ FUSOS ESQ.
104,0	AV242-3	Harmonico	SW2 _ EIXO Z
113,3	AV352-1	Harmonico	MARSILLI 2 _ FUSOS DIR.
127,2	AV354-3	Harmonico	MARSILLI 1 _ MOTOR
145,9	AV253-1	Harmonico	MOTOR 2 GALVANICA _ ROLAM. DIANT.
149,2	AV354-2	Harmonico	MARSILLI 1 _ MOTOR
150,5	AV353-3	Valor RMS	MARSILLI 1 _ FUSOS ESQ.
160,0	AV253-2	Harmonico	MOTOR 2 GALVANICA _ ROLAM. DIANT.
163,2	AV244-1	Harmonico	SW2 _ SPINDLE 2
174,6	AV350-2	Harmonico	MARSILLI 2 _ FUSOS ESQ.
178,0	AV237-2	Harmonico	COMPRESSOR CA-07 _ ROLOTA
178,8	AV237-3	Harmonico	COMPRESSOR CA-07 _ ROLOTA

Previsibilidade de falha:  
 Dias\_Sensor\_Causa\_Máquina  
 184,1\_AV005-2\_Valor RMS\_Estufa 2 e 3\_Motor  
 190,8\_AV006-2\_Harmonico\_Estufa 2 e 3\_Mancal  
 196,8\_AV006-1\_Harmonico\_Estufa 2 e 3\_Mancal  
 213,5\_AV006-3\_Harmonico\_Estufa 2 e 3\_Mancal  
 229,4\_AV005-1\_Valor RMS\_Estufa 2 e 3\_Motor  
 334,6\_AV000-1\_Valor RMS\_Bomba\_Submersa  
 359,9\_AV000-3\_Valor RMS\_Bomba\_Submersa

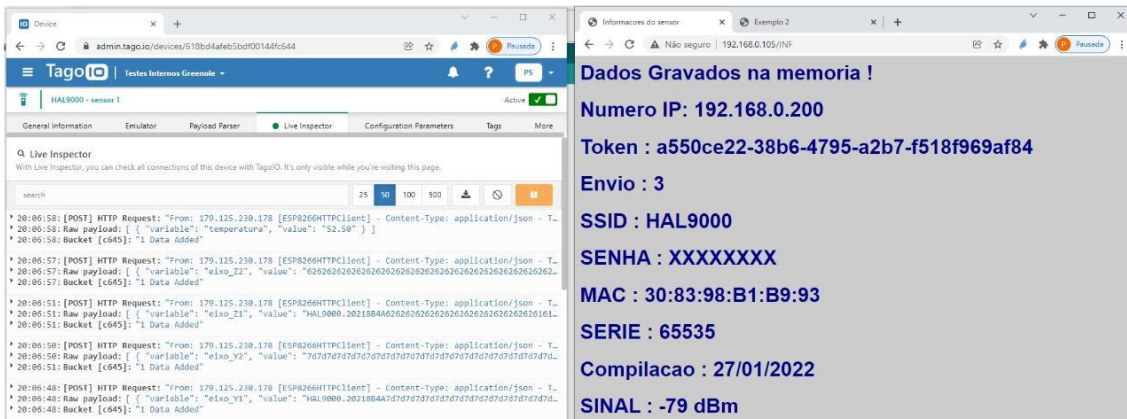


**- Suporte a sensor WiFi:** Nova geração de sensores WiFi.

- Menor custo
- Conexão WiFi à rede de dados
- Identificação por endereço IP da rede.
- Maior velocidade de trabalho
- Maior resolução de leituras
- Medição eixos X, Y e Z
- Medição de temperatura



**- Suporte a sensores WiFi para operação como Device Token:** Nossos sensores podem ser configurados como “Device Token”, ou seja, eles mandam as leituras automaticamente para a nuvem não precisando de um PC na instalação do cliente.



The screenshot shows the TagoIO Live Inspector interface. On the left, the 'Live Inspector' tab is active, displaying a list of network events. On the right, a summary of sensor data is shown:

**Dados Gravados na memória !**  
Numero IP: 192.168.0.200  
Token : a550ce22-38b6-4795-a2b7-f518f969af84  
Envio : 3  
SSID : HAL9000  
SENHA : XXXXXXXX  
MAC : 30:83:98:B1:B9:93  
SERIE : 65535  
Compilacao : 27/01/2022  
SINAL : -79 dBm



- **Suporte a sensor WiFi para medição de parâmetros atmosféricos:** Agora é possível monitorar as condições de umidade, temperatura e condensação do Painel Elétrico, CPD, Sala de Controle, Estufas de processo, etc.

- Umidade Relativa [%]
- Temperatura Ambiente [oC]
- Temperatura de Orvalho [oC]
- Saturação Atmosférica [%]



- **Suporte a gateway WiFi para medição de sinal 0/4-20 mA:** Agora é possível o monitoramento de grandezas como vazão, pressão, velocidade, etc, através de sinal padrão de 0/4-20 mA, com registro de valores absolutos, com conversão de base e respectivas transformadas de Fourier destes sinais.

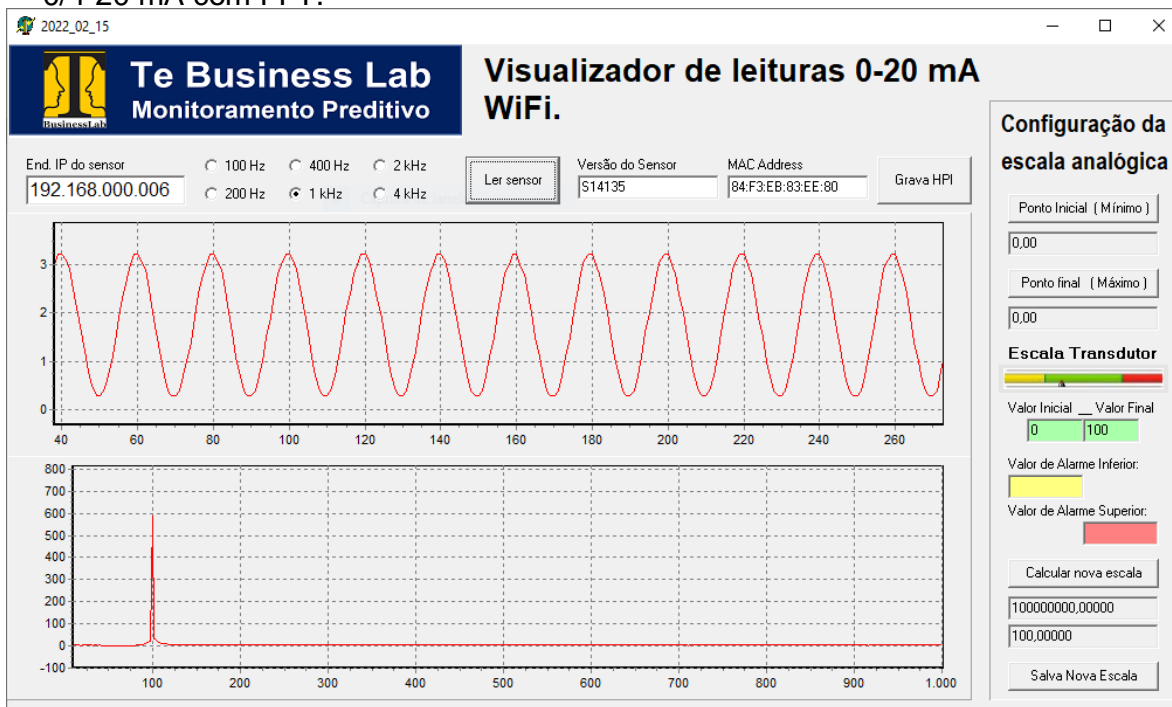
- Leitura de qualquer sinal padrão industrial.
- Conversão automática para qualquer grandeza física.
- Histórico de medição de valores RMS.
- Histórico de Transformadas de Fourier.



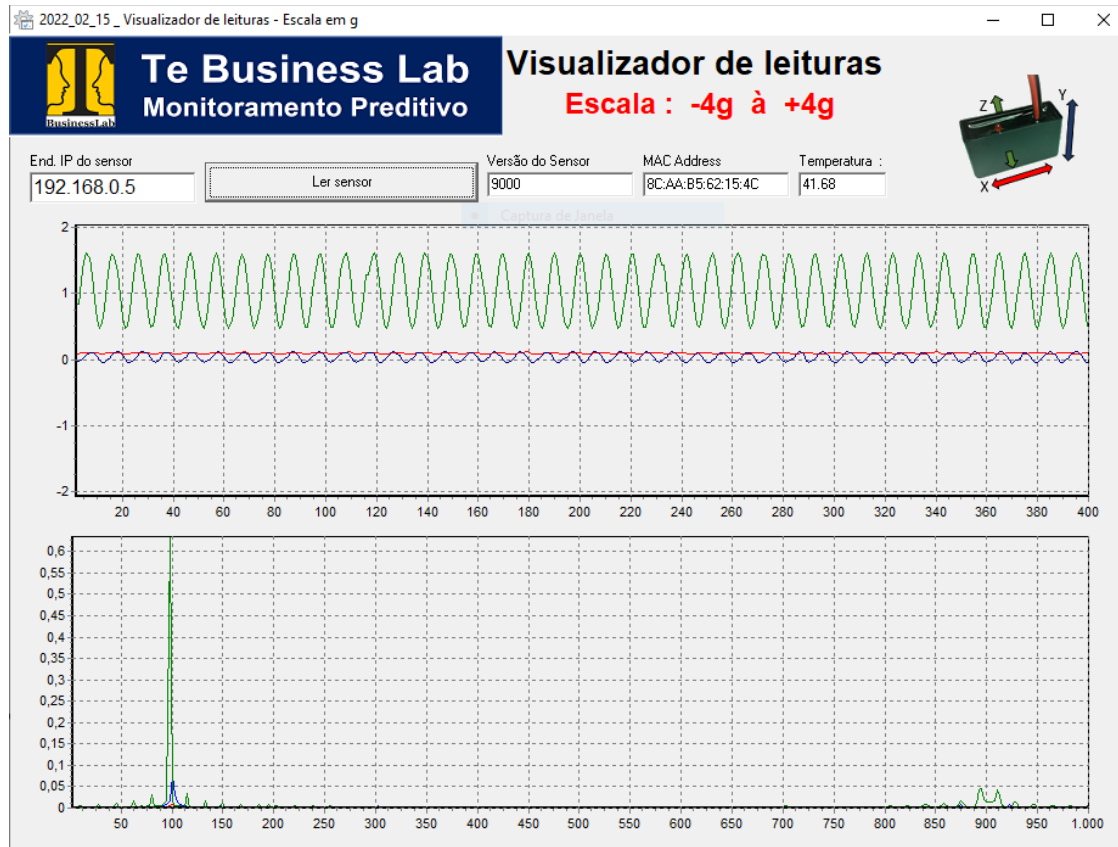
- **Cadastro inteligente para qualquer tipo de sensor:** De forma simples e intuitiva inclui-se ao sistema os sensores.



**- Telas do sistema para acesso e leitura dos sensores WiFi:**  
0/4-20 mA com FFT.



**Vibração X, Y Z e Temperatura com cálculo da FFT**





Breve relato acrescenta informações à IA.



**Te Business Lab**  
Monitoramento Preditivo

**Avaliação de condição e ações** \*

Sensor ID:

**Evento gerador de alarmes:**

- Instalação nova ou alterada
- Intervenção no equipamento
- Intervenção próxima ao equipamento
- Alteração do equipamento
- Alteração da forma de operação
- Evento não listado

**\* Multiplas escolhas disponíveis**

**Ações executadas pelo usuário:**

- Equipamento inspecionado, sem avarias identificadas.
- Não foi possível fazer inspeção no equipamento.
- Identificado o problema e corrigido.
- Outra ação não listada, descrição em inf. adicional.


**Liberação de alarmes / Curva de padrões.**

- Liberar avisos de alarmes e manter curva de padrões !
- Liberar avisos de alarmes e fazer nova curva de padrões !
- Não liberar alarmes, manter baixa previsibilidade !

**Informação adicional sobre o ponto avaliado:**

Avaria detectada e corrigida ! Informação acrescida à base de dados do sistema !

Indicação de sensor off-line em tempo real.



**Te Business Lab**  
Monitoramento Preditivo

2022\_02\_15 - 10:9A:DD:A2:9C:2D

Sensores cadastrados : 5

192.168.000.005-0  
192.168.000.006-B  
192.168.000.011-7  
192.168.000.200-0  
192.168.000.210-7

End. IP do sensor

Sensor off-line

192.168.000.006  
192.168.000.011  
192.168.000.200



- **Integração com sistemas de terceiros:** Software e tecnologia de IA facilmente integrável à sua plataforma de serviços (dashboard).

