



Guia do usuário TS Monitor PROFIBUS

Informações importantes

TS Monitor PROFIBUS

O TS Monitor PROFIBUS alia simplicidade no uso ao mais completo conjunto de recursos para o monitoramento contínuo de redes e ativos industriais. Analise a qualidade do meio físico, monitore indicadores de desempenho do protocolo e identifique problemas em equipamentos para que paradas indesejáveis da produção sejam evitadas ou minimizadas. Reduza os prejuízos com a manutenção preditiva e corretiva proporcionada pelo equipamento.

Serviço de Suporte Toledo & Souza Engenharia

A Toledo & Souza é uma empresa certificada pela Associação PROFIBUS Internacional como Centro de Competência PROFIBUS e PROFINET, formada por engenheiros especializados aptos a fornecer informações e posicionamentos comerciais, esclarecer dúvidas técnicas, facilitar e garantir serviços técnicos com qualidade, rapidez e segurança. Com o objetivo de criar um canal de comunicação entre a Toledo & Souza e seus usuários, temos um serviço de suporte central para o esclarecimento de eventuais dúvidas ou outras demandas de nossos clientes, visando a excelência dos produtos e serviços comercializados Toledo & Souza. Basta telefonar para (+55) 16 3419 1577, ou por meio do nosso suporte eletrônico suporte@toledoesouza.com.

Atualizações do documento

Este manual foi publicado pela Toledo & Souza, sem nenhuma garantia. Aprimoramentos e alterações neste manual, necessários devido a erros tipográficos, imprecisões das informações atuais ou aprimoramentos de programas e/ou equipamentos, podem ser feitos

pela Toledo & Souza a qualquer momento, sem aviso prévio. No entanto, essas alterações serão incorporadas às novas edições deste manual. Você pode obter versões atualizadas deste manual através do nosso website: www.toledoesouza.com.

Atualizações do produto

A Toledo & Souza recomenda verificar regularmente as atualizações de produtos disponível no website: www.toledoesouza.com.

Todos os direitos reservados

Os exemplos de aplicação são hipotéticos e não pretendem ser completos quanto à configuração e/ou procedimentos de uso. Os exemplos não representam soluções específicas para casos particulares, e sim aplicações típicas.

Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida ou transmitida, por qualquer meio ou propósito, eletrônica ou mecanicamente, inclusive fotocópia, gravação ou por qualquer forma ou sistema de armazenamento e recuperação, sem a permissão, por escrito, da Toledo & Souza.

Da responsabilidade do fabricante

O Manual TS Monitor PROFIBUS traz as especificações técnicas do produto, com sua respectiva descrição técnica, além das condições de uso, que deverão ser cumpridas de forma estrita pelo usuário, não responsabilizando a fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda. pelo uso inadequado do produto, de forma contrária à disposta este manual.

A Toledo & Souza Engenharia Ltda. não é responsável pela alteração unilateral do software por parte do usuário, modificação e ou retirada do mesmo para obtenção dos códigos fonte,

sendo tal conduta vedada no presente manual, responsabilizando o usuário por esta prática e possíveis danos que advierem com ela.

O usuário deverá cumprir com as condições de uso, no que tange à ligação e as disposições para iniciar o uso da ferramenta, sem prejuízo de ter um profissional capacitado para este mister, sendo que a Toledo & Souza Engenharia Ltda. não será responsável pelos danos oriundos do não cumprimento destas condições.

Quaisquer danos oriundos de fatores e /ou falhas internos e/ou externos, sendo estes de ordem humana, técnica ou mecânica, decorrentes da culpa de terceiros ou do próprio usuário, que não decorreram da utilização do TS Monitor PROFIBUS, nos moldes desse manual, não poderão ser imputados à fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda.

O login e a senha de cada TS Monitor PROFIBUS fornecidos pela fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda. são pessoais e intransferíveis, sendo vedado o fornecimento a terceiros estranhos à relação jurídica entre as partes, responsabilizando-se o usuário por seu descumprimento.

Os referidos ícones  contidos nesse manual merecem estrita observância, pois são informações relevantes ao bom funcionamento do TS Monitor PROFIBUS.

Com o recebimento deste Manual TS Monitor PROFIBUS, o usuário declara-se ciente das condições de uso do produto TS Monitor PROFIBUS, não podendo alegar desconhecimento das informações e recomendações aqui contidas.

Situações diversas das contidas neste manual, que exijam a atuação do Serviço Técnico da fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda., deverão ser imediatamente comunicadas, de forma escrita, a fim de que a fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda. possa fornecer informações e posicionamentos técnicos, esclarecer dúvidas técnicas, facilitar e garantir serviços técnicos com qualidade, rapidez e segurança. A tentativa de saneamento do problema por parte do usuário de forma unilateral, sem a ciência da fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda., que importe em danos para o usuário, não serão de responsabilidade da fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda.

A fabricante Toledo & Souza Engenharia Ltda. é a única que fornecerá suporte técnico dos seus produtos, sendo que prestará garantia e suporte técnico, ambos pelo prazo de 12 meses a contar da assinatura do contrato de compra e venda.

Informações adicionais

Informações adicionais sobre este e outros produtos da Toledo & Souza podem ser obtidos em:

- <https://www.toledoesouza.com>
- +55 16 3419 1577
- suporte@toledoesouza.com

Toledo & Souza - Engenharia LTDA.

Rua Linda Marquezini Balestrero, nº 212,

Parque Novo Mundo

CEP 13.573-518

São Carlos - SP

Telefone: +55 16 3419 1577

Sujeito a alterações sem aviso prévio.

Sumário

1.	Descrição do produto	10
1.1	Principais Características	11
1.2	Áreas de aplicação em redes PROFIBUS	11
1.3	Problemas detectados pelo TS Monitor PROFIBUS	12
1.4	Licença do produto	12
1.5	Condições de uso	12
1.6	Requisitos para acesso a interface web do TS Monitor	13
1.7	Especificações técnicas	13
2.	Guia de instalação do TS Monitor PROFIBUS	13
2.1	Acesso via Web	16
2.2	Configurações	18
3.	TS Monitor PROFIBUS	21
3.1	Resumo.....	21
3.1.1	Status.....	22
3.1.2	Retentativas.....	23
3.1.3	Estatísticas.....	25
3.2	Live List	26
3.2.1	Estados possíveis	28
3.3	Matriz.....	29
3.4	Topologia gráfica	30
3.4.1	Adicionar um dispositivo	31
3.4.2	Editar dispositivo.....	36
3.4.3	Remover dispositivo	36

- 3.4.4 Filtro do log36
- 3.5 Manutenção.....**Erro! Indicador não definido.**
- 3.6 Log de eventos37
- 4. Integração do TS Monitor PROFIBUS a sistemas terceiros 38**
- 4.1 Servidor OPC-UA38
- 4.1.1 Live List39
- 4.1.2 Network status40
- 4.1.3 Home page.....40
- 4.1.4 Device Statistics.....41
- 4.1.5 Network Statistics41
- 4.1.6 Traffic Statistics41
- 4.2 Web Services42
- 4.2.1 Web services da tela Resumo42
- 4.2.2 Web services da tela Matriz47
- 4.2.3 Web services da tela Topologia Gráfica48
- 4.2.4 Coordenadas do dispositivo.....49
- 4.2.5 Conexões dos dispositivos.....50
- 4.2.6 Web services do Log51

Índice de figuras

Figura 1: Arquitetura do sistema de monitoramento	10
Figura 2: Vista em perspectiva e vista inferior do TS Monitor PROFIBUS	14
Figura 3: Instalação do TS Monitor PROFIBUS	15
Figura 4: Tela Login	18
Figura 5: Tela Configurações	19
Figura 6: Tela Resumo	22
Figura 7: Tela Live List Detalhada	27
Figura 8: Tela Live List em formato de matriz	30
Figura 9: Diagnóstico em tempo real na Live List	30
Figura 10: Topologia Gráfica	31
Figura 11: Clique e arraste até o dispositivo final para criar a conexão	34
Figura 12: Conexão PROFIBUS DP estabelecida entre mestre e escravo	35
Figura 13: Log de eventos	37

Índice de tabelas

Tabela 1: Descrição dos campos da tela configurações	19
Tabela 2: Demais campos da tela Resumo	25
Tabela 3: Descrição dos campos da tela lista detalhada	27
Tabela 4: Descrição das colunas do log de eventos	37

1. Descrição do produto

O TS Monitor PROFIBUS é uma ferramenta de uso eficiente e completa para auxiliar seu usuário em serviços de monitoramento contínuo, análise, busca por problemas e validação de redes PROFIBUS. Suas funções incluem a geração de lista de equipamentos de campo com parâmetros e informações sobre o modo de operação de cada equipamento, registro global de diagnósticos com interpretação via arquivos GSD e estatísticas da rede para uma rápida avaliação da estabilidade do sistema.

O TS Monitor PROFIBUS registra todas as informações das redes de campo monitoradas e gera relatórios técnicos completos que satisfazem todos os requisitos de documentação típica de monitoramento de redes PROFIBUS.

A centralização das informações de monitoramento de um conjunto de redes PROFIBUS pode ser realizada em um computador servidor com o TS Supervisor, fornecido separadamente. Este software complementa o uso dos monitores PROFIBUS de forma integrada, com os quais comunica-se por rede Ethernet, conforme **Figura 1**.

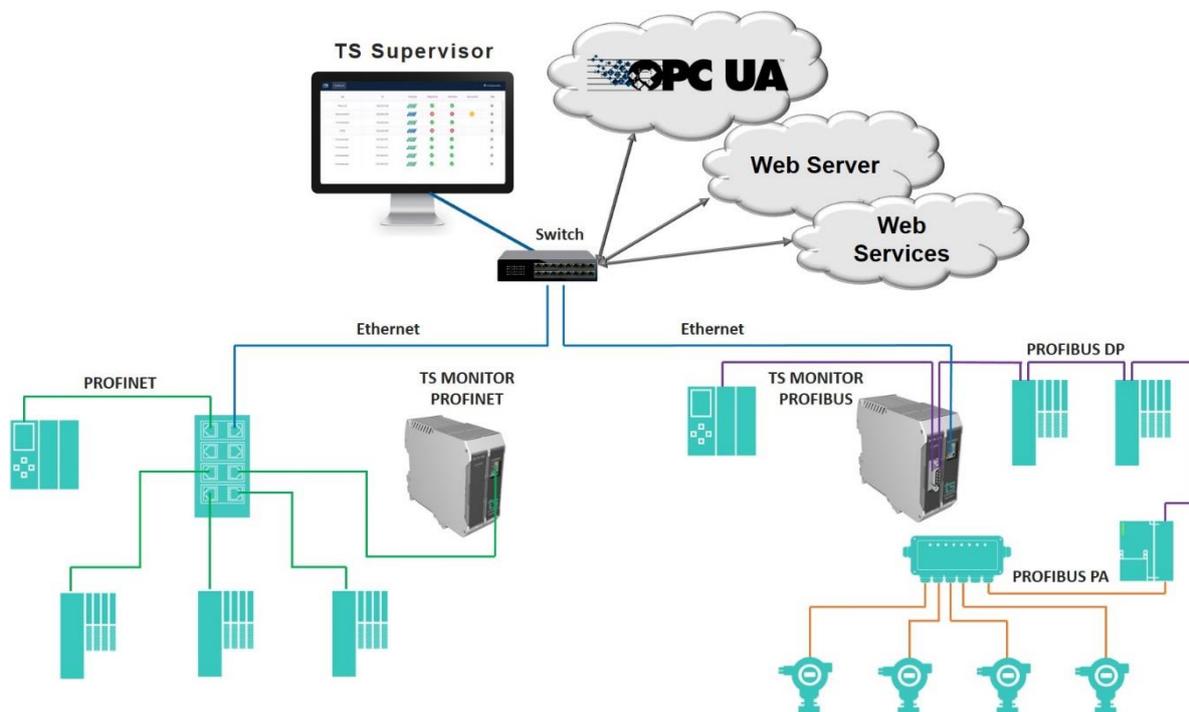


Figura 1: Arquitetura do sistema de monitoramento

1.1 Principais Características

- Acesso rápido à lista de dispositivos PROFIBUS;
- Integração com arquivo de configuração (.gsd) para informar o diagnóstico segundo o fabricante;
- Registro de todos os eventos da rede;
- Live List com código de cores para o estado de cada escravo PROFIBUS;
- Leitura de características dos dispositivos;
- Registro das estatísticas dos dispositivos;
- Possibilidade de inserção de TAG's para facilitar identificação;
- Possibilita o desenho da topologia dentro do TS Monitor;
- OPC-UA embarcado no TS Monitor;
- Exporta relatório completo em formato PDF, com todas as informações disponibilizadas pela ferramenta.

1.2 Áreas de aplicação em redes PROFIBUS

- Monitoramento contínuo.
- Análise e validação.
- Troubleshooting.
- Suporte ao desenvolvimento de dispositivos.
- Ensino e treinamento técnico.

1.3 Problemas detectados pelo TS Monitor PROFIBUS

- Falhas gerais de comunicação.
- Dispositivos online fora da troca de dados.
- Dispositivos em falha.
- Diagnósticos em dispositivos.
- Problemas de temporização da rede.
- Erros de transmissão de mensagens.
- Alterações de topologia

1.4 Licença do produto

O software embarcado no TS Monitor PROFIBUS é de propriedade intelectual da empresa Toledo & Souza Engenharia LTDA. e é protegido por leis nacionais e tratados internacionais de direitos autorais. Este software é fornecido da forma como está sem qualquer garantia expressa ou implícita do fabricante. Nem a Toledo & Souza, nem qualquer um envolvido na criação, na produção ou na entrega deste software será responsável por danos indiretos, consequenciais ou incidentais que ocorram fora do uso ou da incapacidade de usar tal software, mesmo se a empresa proprietária deste software alerta a possibilidade de tais danos.

1.5 Condições de uso

O software não pode ser alterado ou movido de seu local de instalação.

Nenhum método pode ser utilizado para obtenção e/ou modificação dos códigos fonte.

1.6 Requisitos para acesso a interface web do TS Monitor

- Sistema operacional: Windows 7, 8, 8.1 e 10.
- Memória RAM: 4Gb.
- Espaço em disco: 250Mb.
- Processador: Intel® Core i3 2,1GHz.
- Navegador (versões mínimas): Edge 38, Firefox 57, Chrome 62.

1.7 Especificações técnicas

- Dimensões: 99 x 45,2 x 115 mm (AxLxP).
- Peso: 200g.
- Tensão de alimentação: 24Vdc.
- Corrente nominal: 250mA.
- Corrente de pico: máximo: 350mA.
- Baud rate: 9,6Kbps até 1,5Mbps.
- Classe de proteção IP: IP 40 / DIN EN 60529.
- Temperatura de operação: 0°C ~ 50°C.

2. Guia de instalação do TS Monitor PROFIBUS

O TS Monitor PROFIBUS possui três conectores e dois LED's indicador, além do encaixe traseiro para montagem em trilho DIN, como mostra a Figura 2.

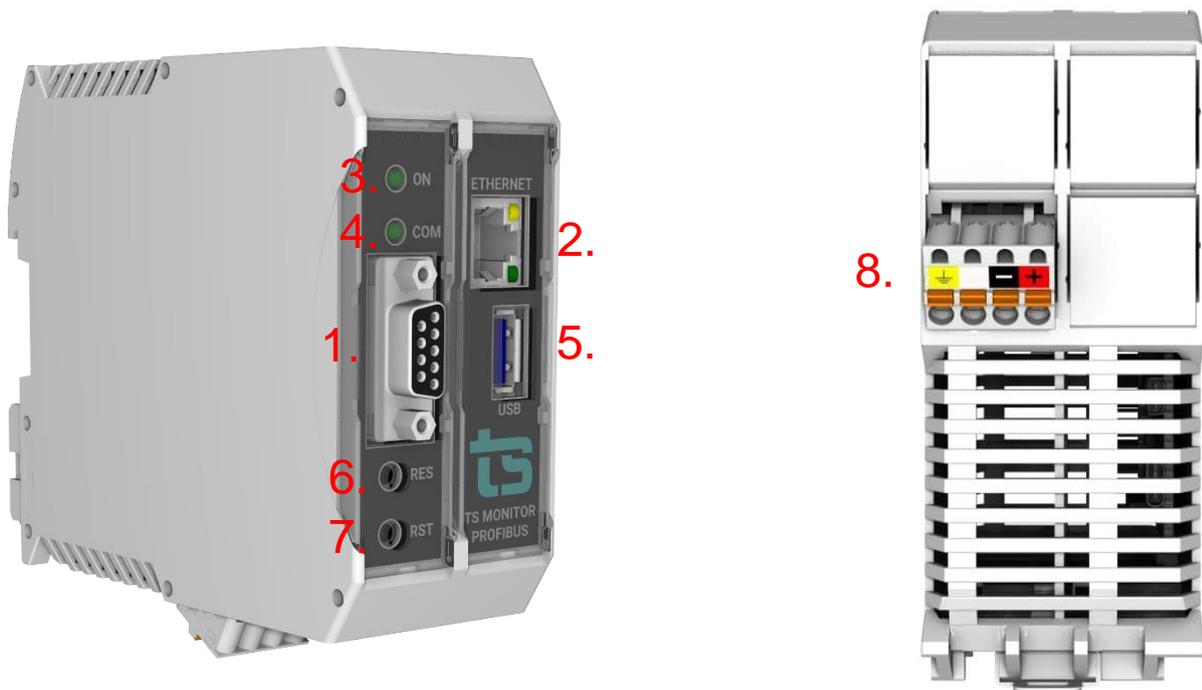


Figura 2: Vista em perspectiva e vista inferior do TS Monitor PROFIBUS

A descrição do funcionamento de cada conector e do LED são vistos conforme o quadro abaixo.

1. Conector PROFIBUS	S SUB DB-9	Deve-se conectar a rede PROFIBUS
2. Conector Ethernet	RJ-45	Deve-se conectar a rede de supervisão
3. LED indicador		Luz verde indica que o equipamento está ligado.
4. LED indicador		Luz verde indica que o equipamento já detectou o baud rate PROFIBUS.
5. USB		Opção para conectar adaptador wi-fi
6. RES (RESTORE)		Pressione por 10s para restaurar o TS Monitor para o firmware de fábrica, caso o sistema seja desenergizado durante os 5 minutos desta operação o TS Monitor pode travar e não voltar. Sendo necessário o envio para o fabricante.
7. RST (RESET)		Pressione por 10s para reiniciar o TS Monitor, esta operação não desenergiza o terminador caso a rede finalize ou inicie no equipamento.

8. Alimentação 24V

Conector 4 vias de conexão à mola

- Branco: não conectado
- Preto: 0V_{cc}
- Vermelho: +24V_{cc}
- Amarelo: GND

A instalação do TS Monitor PROFIBUS deve ser realizada de acordo com a sequência:

1. Conectar o TS Monitor ao trilho DIN do painel conforme a sequência de ações definidas pelos números 1, 2 e 3.

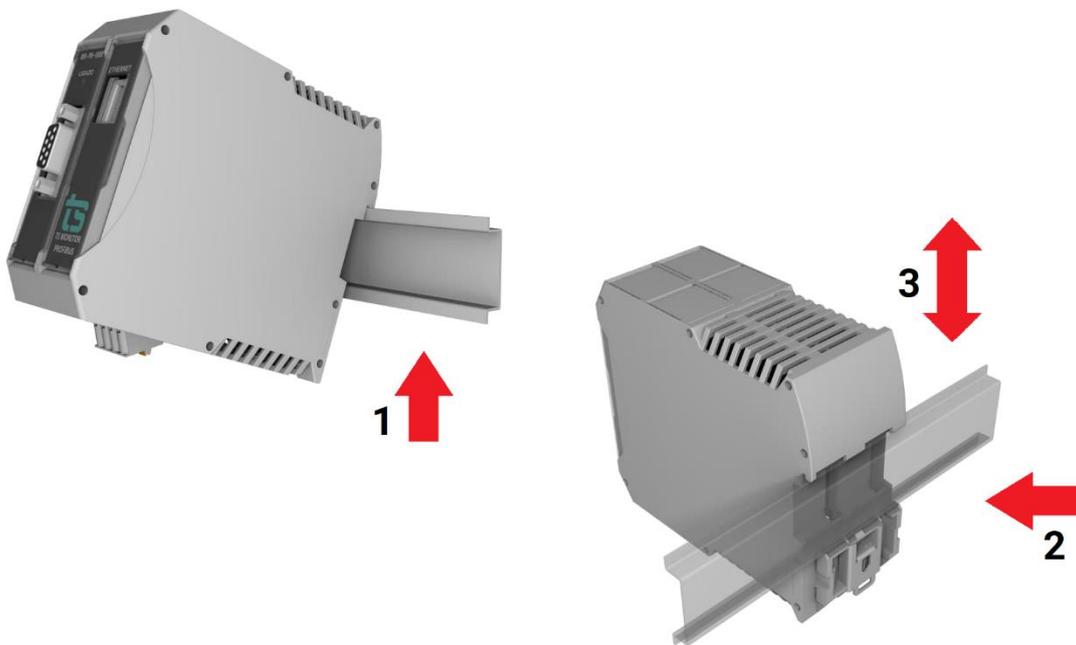


Figura 3: Instalação do TS Monitor PROFIBUS

2. Conectar o cabo de rede Ethernet ao conector “Ethernet”.
3. Conectar o fio de alimentação 0V_{cc} ao borne de alimentação identificado na cor preta.
4. Conectar o fio de alimentação +24V_{cc} ao borne de alimentação identificado na cor vermelha.
5. Energizar o TS Monitor PROFIBUS, verificar se o LED indicador “Ligado” indica a energização.

2.1 Opção de monitoramento via WI-FI

A versão de hardware 3.0 possibilita o acesso a todas as informações do TS Monitor via wi-fi, para isto basta conectar o adaptador USB indicado pela Toledo & Souza ao TS Monitor PROFIBUS e configurar seu IP na nova aba de configuração para interface sem fio.



Figura 4: TS Monitor PROFIBUS com adaptador wi-fi

2.2 Acesso via Web

Com o TS Monitor PROFIBUS devidamente alimentado e conectado às redes PROFIBUS e de supervisão, é necessário seguir os passos indicados para iniciar o uso da ferramenta:

1. Certifique-se de que o endereço de rede do computador esteja configurado como "192.168.2.xxx", em que "xxx" seja um valor diferente de 210.
2. Abra um browser e digite o endereço IP default "192.168.2.210" do TS Monitor PROFIBUS.
3. Configure adequadamente o endereço IP da interface de rede "ETHERNET" do TS Monitor PROFIBUS conforme o endereçamento da rede ETHERNET. A descrição de

como alterar o endereço IP do TS Monitor PROFIBUS será realizada na Tela Configurações.



Para que o TS Monitor PROFIBUS seja corretamente acessado, ele deve estar em um endereço IP na mesma rede local do computador!



Depois de energizado, o TS Monitor PROFIBUS entra em operação após aproximadamente 120 segundos, tempo necessário para inicialização dos sistemas internos.

O monitoramento de rede inicia-se automaticamente. A interface web do TS Monitor PROFIBUS é estruturada nas telas “Resumo”, “Live List”, “Matriz”, “Topologia gráfica” e “Log”.

2.2 Configurações

Disponibiliza ao usuário os ajustes necessários para a devida configuração do TS Monitor PROFIBUS.

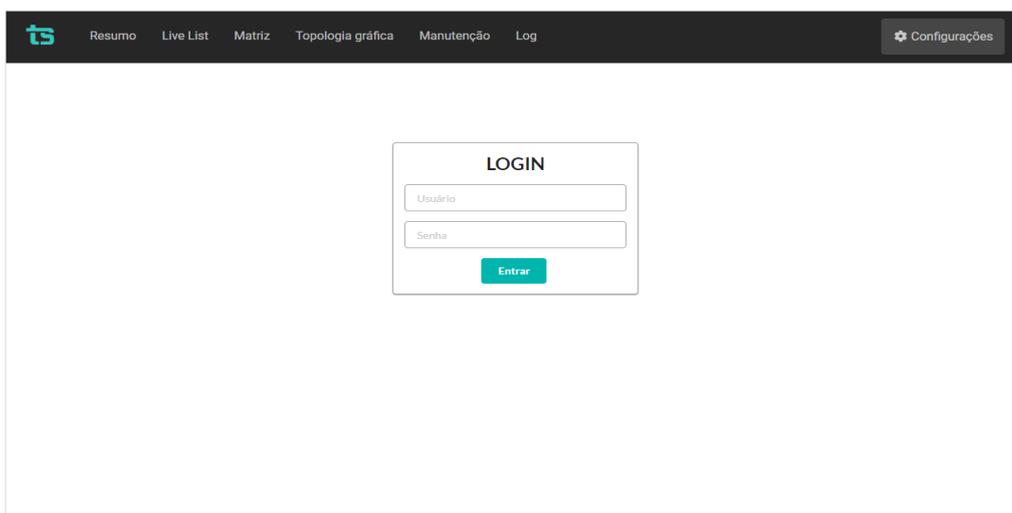


Figura 5: Tela Login

Essa tela é protegida e só pode ser acessada por meio de um login e uma senha. Os parâmetros definidos como padrão são:

- **Login: TS**
- **Senha: 1234**

Uma vez que o acesso é habilitado, a tela representada pela Figura 5 fornece ao usuário a possibilidade de configurar parâmetros relacionados à interface, ao funcionamento do monitor e aos dados.

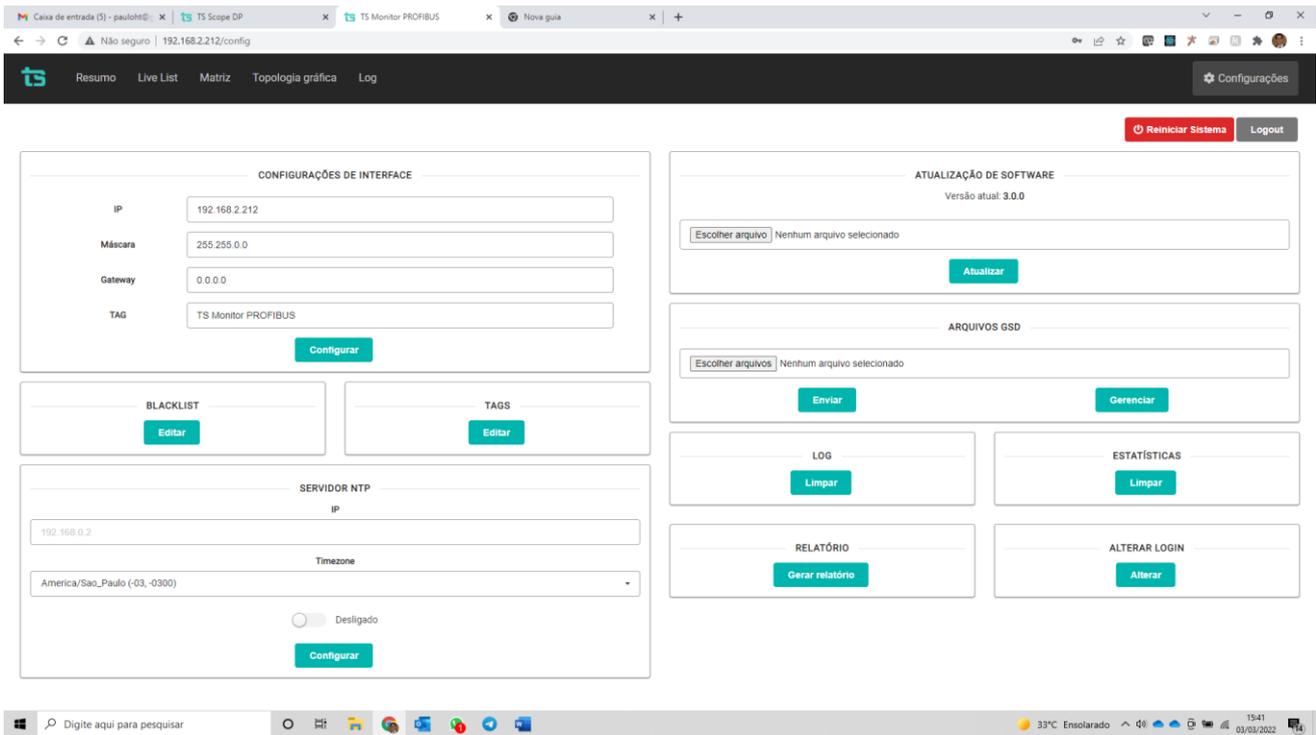


Figura 6: Tela Configurações

A descrição mais detalhada dos dados apresentados na tela configurações está na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos campos da tela configurações

Campo	Descrição
<p>Configurações de interface</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IP: endereço IP do TS Monitor PROFIBUS conectado via porta “ETHERNET”. • Máscara: máscara de sub-rede do TS Monitor PROFIBUS. • Gateway: endereço do gateway (opcional) • Tag da rede: Tag da rede PROFIBUS monitorada. <p>Ao realizar alterações nestes campos, clicar em “Configurar” para realizar a modificação.</p>
<p>Relatório</p>	<p>Gera relatório em arquivo .pdf com os dados obtidos durante o período de monitoramento. Ao clicar no botão “Gerar relatório”, uma tela se abrirá para que o usuário preencha:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informações do cliente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Informações da empresa executora. • Conformidade: indica se a rede está conforme, conforme com restrições ou não conforme. <p>Uma vez que os dados foram preenchidos, basta clicar no botão “Gerar relatório”.</p>
TAGS	<p>A inserção de TAGs pode auxiliar o usuário a identificar um dispositivo PROFIBUS usando a nomenclatura adotada por sua equipe técnica.</p>
Blacklist	<p>Somente escravos PROFIBUS podem ser inseridos na Blacklist. Uma vez que o escravo é inserido, todos os eventos relativos (tentativas, diagnósticos, falhas) a ele não serão registrados no Log de eventos e não serão contabilizados nas estatísticas da tela Resumo.</p> <p>A informação quantitativa dessas estatísticas poderá ser vista na linha do dispositivo na LiveList.</p> <p>Esta função foi desenvolvida para cenários em que a rede apresente eventos conhecidos e repetitivos. A filtragem proporcionada pela blacklist desses eventos proporciona ao usuário o melhor entendimento de eventos novos.</p>
Atualização de software	<p>Indicação da versão atual de software do TS Monitor PROFIBUS. Para atualizar com uma nova versão, clique no botão “Escolher arquivo” e clique em “Atualizar”.</p> <p>Espere por aproximadamente 3 minutos e o monitor automaticamente irá reiniciar.</p>
Enviar arquivo GSD	<p>Os arquivos GSD dos dispositivos PROFIBUS presentes nas redes monitoradas podem ser adicionados à biblioteca do TS Monitor seguindo-se os seguintes passos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenha o arquivo GSD do dispositivo PROFIBUS desejado. O arquivo deve possuir a extensão “.gs?”, em que “?” indica uma letra correspondente ao idioma utilizado no arquivo GSD. Exemplo: *.gsd, *.gsp, *.gsg, *.gsi., etc. 2. Selecione o arquivo desejado. 3. Clique em enviar. <p>O limite de arquivos é de 200.</p>

Remover	Caso o usuário deseje remover algum arquivo GSD instalado, é necessário clicar em “Remover” e selecionar o arquivo desejado.
Alterar login	O usuário tem a possibilidade de alterar o login e a senha necessários para habilitar a tela Configurações. Caso o usuário esqueça a login e a senha, é necessário entrar em contato com a Toledo e Souza por meio do e-mail: suporte@toledoesouza.com.
Limpar log	Esta função limpa os dados armazenados que são representados na tela Log.
Retentativas	Esta função limpa os dados armazenados que são representados na tela Live List, para auxiliar a verificação de melhorias.
Reiniciar	Esta função foi implementada para que o usuário reinicie o TS Monitor PROFIBUS. Somente os últimos 1000 eventos do Log permanecerão salvos. Para limpá-los, utilize a função Limpar Log.
Servidor NTP	Esta função permite sincronizar o relógio interno do TS Monitor com o servidor da planta monitorada.

3. TS Monitor PROFIBUS

Uma explicação das funcionalidades de cada tela do monitor será feita nas próximas seções.

3.1 Resumo

A função dessa tela informa uma visão geral da rede. O usuário pode, por meio das informações apresentadas por ela, analisar os indicadores de qualidade da rede e definir ações.

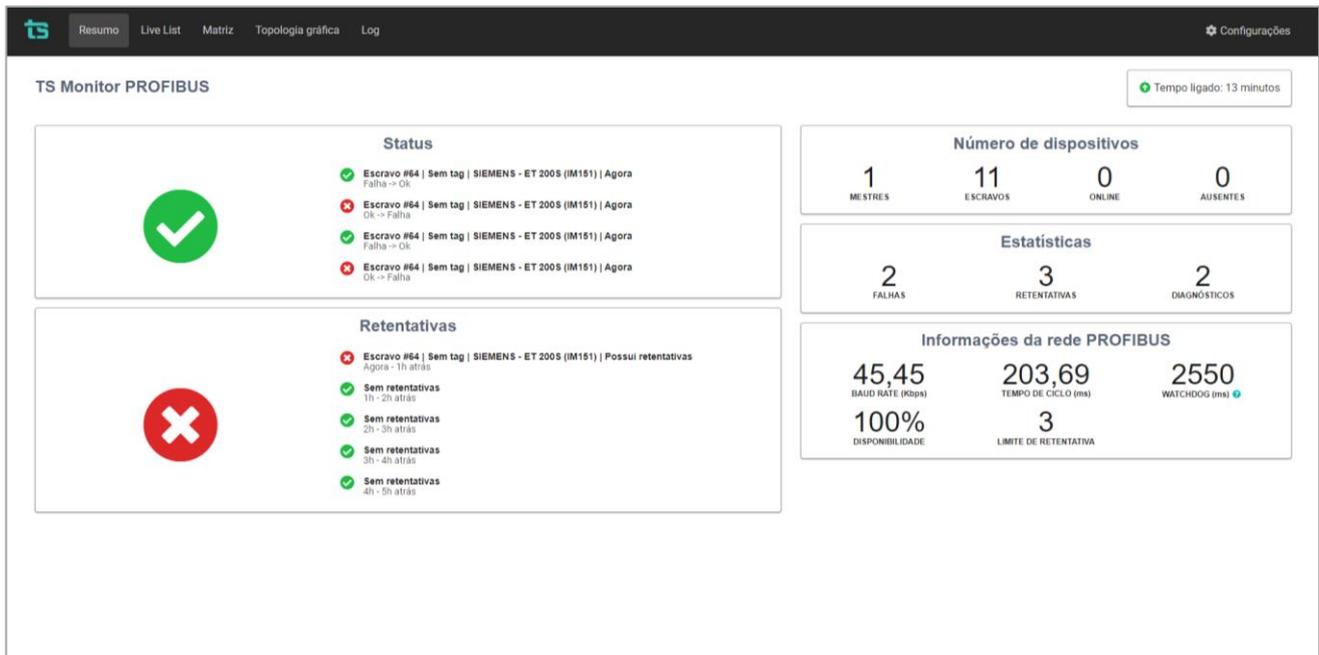


Figura 7: Tela Resumo

Um subtópico foi criado para cada informação contida da aba Resumo.

3.1.1 Status

Informa o status atual da rede PROFIBUS conforme as cores dos eventos:



Todos os dispositivos em operação normal (OK), ou seja, em troca de dados ou online.



Ao menos um dispositivo em modo de operação normal (OK) sinalizou uma condição de diagnóstico.



Ao menos um dispositivo que esteve em modo de operação normal (OK) não está mais comunicando na rede PROFIBUS, e está, portanto, em falha e offline.



O TS monitor possui uma função automática de selecionar os escravos que possuam um número excessivo de eventos. Esses escravos são chamados de escravos críticos. Quando a rede possuir ao menos um escravo desse tipo, o status da rede fica desta forma.



Mestre em falha: quando o mestre não apresenta mais comunicação PROFIBUS.



Este símbolo aparece quando não foi possível determinar o estado da rede por problemas no meio físico PROFIBUS ou por problemas na comunicação Ethernet do TS Monitor com o computador utilizado.

Esta função apresenta os últimos 3 ou 5 eventos ocorridos na rede. A quantidade de eventos depende da resolução da tela do computador utilizado para acessar o TS Monitor PROFIBUS.

Para cada evento ocorrido, são apresentados:

- **Status**
- **Endereço**
- **TAG do equipamento**
- **Modelo ou o ID number**
- **Tempo de ocorrência**
- **Descrição do evento**



-  Escravo #11 | Sem tag | 04d8 | Agora Diagnostic -> Ok
-  Escravo #11 | Sem tag | 04d8 | Agora Ok -> Diagnostic
-  Escravo #11 | Sem tag | 04d8 | Agora Diagnostic -> Ok

3.1.2 Retentativas

Informa a quantidade de retentativas que dispositivos da rede PROFIBUS apresentaram na última hora, há 2, 3, 4 5 horas atrás. Novamente, há a diferenciação entre 3 ou 5 horas dependendo a resolução da tela do computador que acessa o TS Monitor PROFIBUS.

Para cada hora, são apresentados:

- O status conforme o código de cores descrito
- Se houve ou não retentativas. Se houve, há a quantidade de retentativas geradas.
- O tempo de ocorrência.



Retentativas

- ✓ Sem retentativas
Agora - 1h atrás
- ✓ Sem retentativas
1h - 2h atrás
- ✓ Sem retentativas
2h - 3h atrás



A presença de retentativas é um forte indício de problemas na instalação da rede PROFIBUS!

Os status, conforme a ocorrência ou não de retentativas, podem ser expressos como:



Não houve retentativas na última hora monitorada.



Houve ao menos uma retentativa na última hora monitorada.



Este símbolo aparece quando não foi possível determinar o estado da rede por problemas no meio físico PROFIBUS ou por problemas na comunicação Ethernet do TS Monitor com o computador utilizado.

3.1.3 Estatísticas

Os demais campos são explicados por meio da Tabela 2.

Tabela 2: Demais campos da tela Resumo

Campo	Descrição
Tempo ligado	Tempo decorrido desde o início do monitoramento. Este campo é resetado quando o monitor é desligado ou reiniciado.
Número de dispositivos	<ul style="list-style-type: none"> • Mestres: Número de dispositivos mestres na rede PROFIBUS monitorada. • Escravos: Número de dispositivos escravos na rede PROFIBUS monitorada. • On-line: Número de dispositivos escravos na rede que não estão em troca de dados com um mestre, ou seja, não foram configurados no projeto da rede PROFIBUS. Estes dispositivos aparecem na lista detalhada no estado ONLINE.
Baudrate	Taxa de comunicação da rede PROFIBUS monitorada.
Tempo de ciclo	Tempo de ciclo da rede PROFIBUS monitorada em milissegundos.
Tag da rede	Tag da rede PROFIBUS definido pelo usuário. A configuração do Tag da rede é realizada na tela de configurações.
Estatísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Contador de número de falhas de dispositivos PROFIBUS desde o início do monitoramento. A falha é definida quando o dispositivo não comunica mais na rede. Este número refere-se à soma das falhas de todos os dispositivos na rede PROFIBUS. • Contador de número de tentativas de transmissão de mensagens PROFIBUS desde o início do monitoramento. Este número refere-se à soma das tentativas de todos os dispositivos na rede PROFIBUS. • Contador de número de mensagens de diagnóstico PROFIBUS desde o início do monitoramento. As mensagens de diagnóstico são computadas sempre que os

	dispositivos emissores estão em modo normal de operação (OK). Este número refere-se à soma dos diagnósticos de todos os dispositivos na rede PROFIBUS.
Disponibilidade	Qual percentual do tempo de monitoramento que a rede não tinha escravos em falha, erro de configuração ou erro de parametrização. Vale ressaltar que no caso de diagnóstico não altera a disponibilidade, uma vez que o escravo continua comunicando.
Tempo de ciclo	Mostra o tempo de ciclo da rede PROFIBUS
Watchdog	<p>O watchdog é o tempo que o escravo aguarda após perder a comunicação com o mestre até modificar suas saídas para a condição de segurança.</p> <p>Este parâmetro é enviado pelo mestre a todos os escravos da rede, individualmente, em seu respectivo telegrama de parametrização.</p> <p>Se o tempo de ciclo estiver próximo ao watchdog a rede fica mais vulnerável.</p>
Limite de retentativas	Valor configurado no mestre, que é o número de vezes que ele envia uma requisição de dado um escravo antes partir para o próximo escravo. E este escravo então vai para falha.

3.2 Live List

Tela com a lista detalhada de dispositivos na rede.

Endereço	Tag	Modelo	Diagnósticos	Retentativas	Falhas	Disponibilidade	Watchdog	Status
2		-	-	-	-	-	--	Mestre - Operate
8			0	0	0	100,00%	--	OK
25			0	0	0	100,00%	--	OK
32			0	0	0	100,00%	--	OK
33			0	0	0	100,00%	--	OK
35			0	0	0	100,00%	--	OK
64		SIEMENS - ET 200S (M151)	2	3	2	100,00%	Ativo	OK
77			0	0	0	100,00%	--	OK
85			0	0	0	100,00%	--	OK
96			0	0	0	100,00%	--	OK
99			0	0	0	100,00%	--	OK
120			0	0	0	100,00%	--	OK

Figura 8: Tela Live List Detalhada

Os elementos da tela Live List do TS Monitor são descritos conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Descrição dos campos da tela lista detalhada

Campo	Descrição
Endereço	Endereço PROFIBUS do dispositivo mestre.
Tag	Tag do dispositivo PROFIBUS definido pelo usuário. A definição do TAG é realizada na tela Configurações.
Modelo / ID Number	Modelo ou Ident Number do dispositivo escravo. Este identificador único emitido pela Associação PROFIBUS Internacional identifica o modelo do dispositivo. O ID Number é registrado mediante envio de mensagens de diagnóstico ou quando há uma reinicialização do escravo. Caso o arquivo GSD correspondente ao dispositivo esteja na biblioteca de GSDs do TS Monitor PROFIBUS, então o nome do fabricante e o modelo do dispositivo são apresentados neste campo.

Diagnósticos	Contador de número de mensagens de diagnóstico PROFIBUS desde o início do monitoramento.
Retentativas	Contador de número de retentativas de transmissão de mensagens PROFIBUS desde o início do monitoramento
Falhas	Contador de número de falhas de dispositivos PROFIBUS desde o início do monitoramento.
Disponibilidade	Qual percentual do tempo de monitoramento que o escravo não esteve em falha, erro de configuração ou erro de parametrização. Vale ressaltar que no caso de diagnóstico a disponibilidade não é alterada, uma vez que o escravo continua comunicando.
Exportar CSV	Exporta a Live List para um arquivo .CSV.

3.2.1 Estados possíveis

Os dispositivos que pertencem à rede PROFIBUS podem assumir os seguintes estados:

Mestre

Este status é unicamente atribuído a mestres Classe 1 ou Classe 2.

Escravo crítico

O TS monitor possui uma função automática de selecionar os escravos que possuam um número excessivo de eventos, e informa ao usuário que este dispositivo é crítico à rede PROFIBUS.

OK

Dispositivo em operação normal, ou seja, em troca de dados.

Erro de configuração

Representa o dispositivo que não aceitou alguma configuração solicitada.

Erro de parametrização

Indica o dispositivo que não aceitou a parametrização requerida.

Online

Dispositivo está fisicamente na rede PROFIBUS e não troca dados com controlador. Este comportamento se deve ao fato de o dispositivo não estar ativo ou configurado no projeto do mestre.

Falha

Dispositivo que esteve em modo de operação normal (OK) não está mais comunicando na rede PROFIBUS, está, portanto, em falha.

Blacklist

O usuário pode colocar um escravo em modo Blacklist, com o intuito de não gerar eventos repetitivos no Log.

Mestre em falha

Estado apresentado unicamente por escravos. Acontece quando o mestre perde comunicação na rede. O mestre apresentará o status falha enquanto os escravos apresentarão o status mestre em falha.

Diagnóstico

Dispositivo em modo de operação normal sinalizou uma condição de diagnóstico.

3.3 Matriz

São dispostos em forma de matriz todos os dispositivos PROFIBUS da rede monitorada. O endereço e modo de operação do dispositivo são indicados nos respectivos campos da matriz e sinalizados por cor correspondente ao modo ou estado de operação, com o mesmo padrão de cores utilizado na tela lista detalhada.

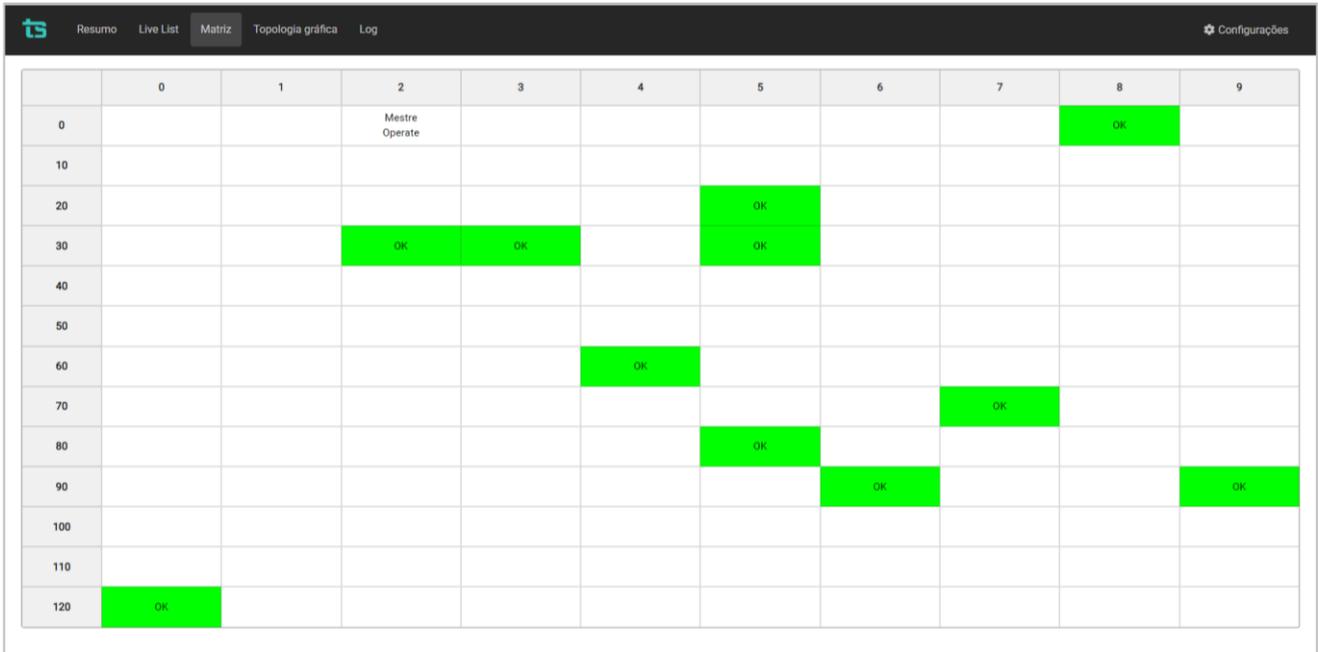


Figura 9: Tela Live List em formato de matriz



Ao se posicionar o cursor do mouse sobre um dispositivo faz abrir uma janela em que o último evento do dispositivo é apresentado.

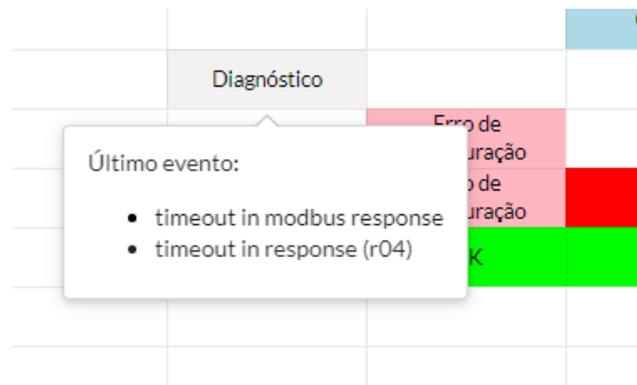


Figura 10: Diagnóstico em tempo real na Live List

3.4 Topologia gráfica

Inicialmente somente os dispositivos que estão na Live List serão mostrados na topologia gráfica. A cor do dispositivo acompanha o status dele.

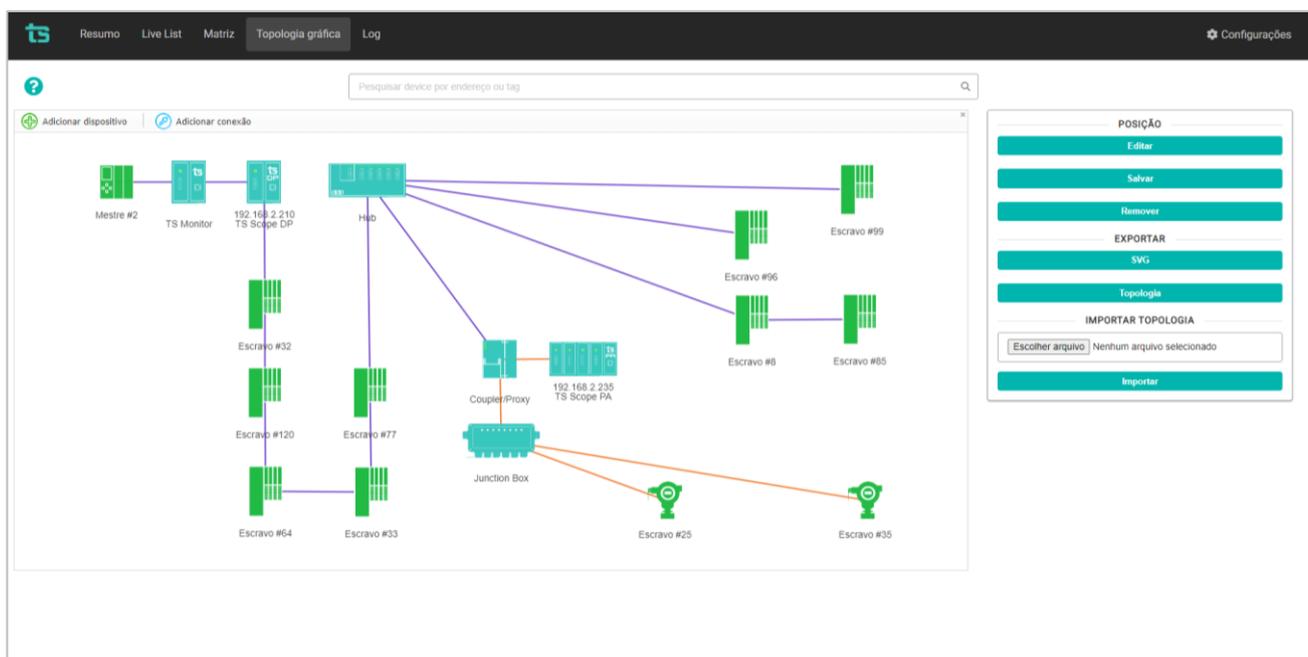


Figura 11: Topologia Gráfica

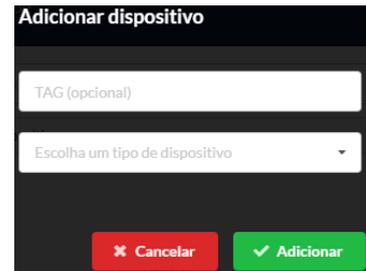
Dispositivos como repetidores, acopladores, etc., ou seja, que não possuam endereço PROFIBUS, podem ser inseridos na topologia para retratar fielmente a rede monitorada.

3.4.1 Adicionar um dispositivo

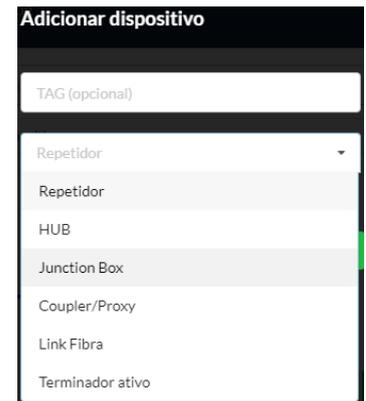
Para inserir dispositivos que não possuam endereço PROFIBUS na topologia, o usuário deve seguir os passos:

1. Clique em Salvar para que a posição dos dispositivos fique fixa.

2. Clique em Acicionar dispositivo

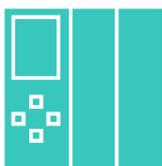


3. Selecione o dispositivo que deverá ser inserido.



4. Clique em adicionar.

Os possíveis dispositivos são mostrados abaixo:



Mestre Classe 1, Mestre Classe 2 ou MPI



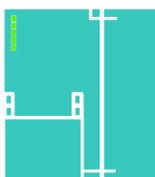
Escravo PROFIBUS DP.



Esravo PROFIBUS PA.



Junction box (Caixa de junção ou barreira de segurança intrínseca)



Coupler/proxy: define os acopladores PROFIBUS DP/PA, Acopladores DP/DP ou gateway.



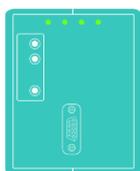
HUB



Repetidor



Terminador Ativo (-PROFIBUS DP)



Link de fibra óptica



TS Scope DP – Para inserir este equipamento na topologia o software irá tentar localizar o IP declarado



TS Scope PA– Para inserir este equipamento na topologia o software irá tentar localizar o IP declarado

Uma vez que todos os dispositivos foram devidamente inseridos na topologia, o usuário deve seguir os seguintes passos para adicionar as conexões:

1. Clique no botão “salvar” para que a posição seja salva.

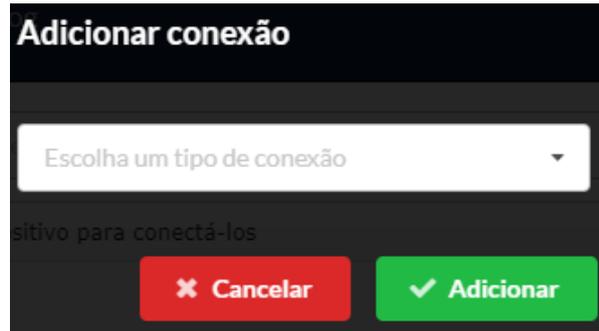
2. Clique em adicionar conexão  Adicionar conexão e, com o mouse, clique no dispositivo de onde sairá a conexão e arraste até o dispositivo que a conexão chegará.



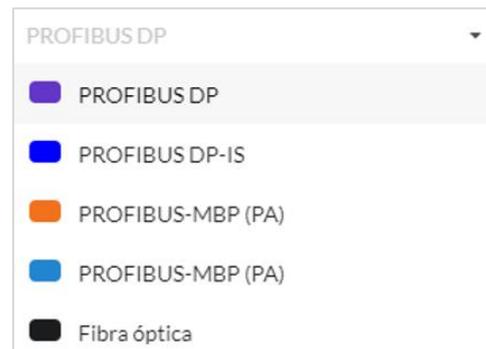
Figura 12: Clique e arraste até o dispositivo final para criar a conexão

Neste momento, uma tela pedirá que o usuário defina qual tipo de conexão será realizada.

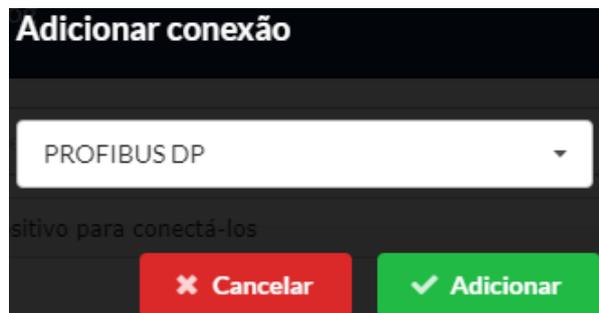
Verifique as possíveis conexões clicando no ícone ▼.



Selecione o tipo de conexão a ser realizada.



Confirme clicando em Adicionar.



Uma vez que o usuário definiu qual conexão é a correta, ela será estabelecida prontamente.



Figura 13: Conexão PROFIBUS DP estabelecida entre mestre e escravo

3.4.2 Editar dispositivo

O usuário pode trocar o tipo e o TAG do dispositivo selecionado em



3.4.3 Remover dispositivo

Se o usuário selecionar um dispositivo e clicar em



3.4.4 Filtro do log

Pode-se procurar o dispositivo por seu endereço ou TAG.

3.5 Log de eventos

A função dessa tela é registrar todos os eventos que aconteceram na rede relacionados à comunicação PROFIBUS.

Horário	Endereço	Tag	Fabricante / Modelo	Descrição
02/03/2022 12:04:33	64		SIEMENS - ET 200S (IM151)	Mudança de estado: Falha -> Ok
02/03/2022 12:04:33	64		SIEMENS - ET 200S (IM151)	Mudança de estado: Ok -> Falha
02/03/2022 12:04:33	64		SIEMENS - ET 200S (IM151)	Mudança de estado: Falha -> Ok
02/03/2022 12:04:33	64		SIEMENS - ET 200S (IM151)	Mudança de estado: Ok -> Falha
02/03/2022 12:04:33				Monitoramento iniciado com sucesso
Anterior à última inicialização	85			Mudança de estado: Diagnóstico -> Ok
Anterior à última inicialização	85			Diagnóstico do escravo: <ul style="list-style-type: none"> • Informação de diagnóstico no GSD do escravo: output is failed. check it.
Anterior à última inicialização	85			Mudança de estado: Ok -> Diagnóstico
Anterior à última inicialização	77			Mudança de estado: Falha -> Ok
Anterior à última inicialização	33			Mudança de estado: Falha -> Ok
Anterior à última inicialização	32			Mudança de estado: Falha -> Ok

Figura 14: Log de eventos



Dispositivos em estado crítico e Blacklist não tem seus eventos registrados no log.

As colunas da lista com o log de eventos são descritas na tabela abaixo:

Tabela 4: Descrição das colunas do log de eventos

Tempo	Estampa de tempo com o instante em que o evento foi registrado. A estampa de tempo é formatada com "DD/MM/AAAA HH:MM:SS".
Endereço	Endereço do dispositivo PROFIBUS que gerou o evento.

Tag	Tag do dispositivo PROFIBUS definido pelo usuário.
Fabricante/ Modelo	Modelo ou <i>Ident Number</i> do dispositivo escravo, este identificador único emitido pela Associação PROFIBUS Internacional identifica o modelo do dispositivo. O <i>ID Number</i> é registrado mediante envio de mensagens de diagnóstico, Caso o arquivo GSD correspondente ao dispositivo esteja na biblioteca de GSDs do TS Monitor PROFIBUS, então o nome do fabricante e o modelo do dispositivo são apresentados neste campo.
Descrição	Apresentação da descrição dos eventos registrado e detalhamento dos diagnósticos, mudanças de status, retentativas e reinicializações conforme a norma PROFIBUS e com o auxílio do arquivo GSD, quando disponível.



Para atualizar o log, é necessário apertar esse botão.

O usuário pode filtrar os eventos de um único endereço ou TAG.

4. Integração do TS Monitor PROFIBUS a sistemas terceiros

A integração do TS Supervisor a sistemas terceiros, para fornecimento de dados de monitoramento de redes de campo pode ser realizado com base em interfaces abertas e padronizadas. Há três formas principais de se utilizar os dados provenientes do TS Supervisor em sistemas terceiros:

- Acesso ao servidor OPC-UA.
- Uso de Web Services.

4.1 Servidor OPC-UA

Para que o TS Monitor PB forneça dados a um Client OPC UA, é possível acessá-lo por meio do link descrito:

opc.tcp://IP do monitor:4840

Por exemplo: `opc.tcp://192.168.2.210:4840`

As informações são divididas e informadas em grupo, conforme sua característica. Abaixo, serão mostrados os grupos e suas respectivas informações.

4.1.1 Live List

Para cada endereço PROFIBUS informado na aba Live List, são disponibilizadas as informações:

- **address:** corresponde ao endereço PROFIBUS do dispositivo;
- **diagnostics:** apresenta a quantidade diagnósticos que o escravo teve. Mestres não apresentam esse parâmetro.
- **Faults:** contabiliza a quantidade de perdas de comunicação que o escravo teve. Mestres não apresentam esse parâmetro.
- **isInAutomaticBlackList:** é a variável que apresenta se o escravo é considerado um escravo crítico. Mestres não apresentam esse parâmetro.
- **isInBlackList:** mostra se o escravo foi colocado na BlackList. Mestres não apresentam esse parâmetro.
- **lastEvent:** traz a informação do último evento do dispositivo analisado.
- **model:** indica o modelo ou o ID Number do escravo. Mestres não apresentam esse parâmetro.

- **retries:** Informa a quantidade de tentativas que o escravo possui. Mestres não apresentam esse parâmetro.
- **status:** relaciona o status atual do dispositivo PROFIBUS.
- **tag:** corresponde à TAG inserida pelo usuário final para o dispositivo PROFIBUS.

4.1.2 Network status

Possibilita que o usuário tenha os cinco últimos eventos relacionados à rede PROFIBUS. Para cada alarme, as informações abaixo são disponibilizadas:

- **Address:** indica o endereço do dispositivo;
- **description:** corresponde a descrição do evento;
- **lastEvent:** é a descrição do último evento
- **model:** corresponde ao modelo ou ID Number do escravo PROFIBUS. Mestres não possuem esse parâmetro.
- **status:** variável que informa o status do dispositivo PROFIBUS.
- **tag:** corresponde à TAG inserida pelo usuário final para o dispositivo PROFIBUS.
- **time:** tempo que o TS Monitor está ligado. Aqui é expresso em segundos.

4.1.3 Home page

Este grupo de informações trabalha com o status da rede, conforme descrito abaixo:

- **networkStatus:** Relaciona o status da rede PROFIBUS monitorada;
- **networkTAG:** Informa o TAG do TS Monitor PB;
- **percentage available:** Informa a disponibilidade
- **percentage ConfigError:** Informa o percentual em erro de configuração
- **percentage Diagnostic:** Informa o percentual em diagnóstico
- **percentage Fault:** Informa o percentual em falha
- **percentage ParamError:** Informa o percentual em erro de parametrização

- **retryStatus:** Indica o status das retentativas;
- **uptime:** Tempo que o TS Monitor PB está ligado.

4.1.4 Device Statistics

São informações da quantidade de dispositivos na rede, como segue:

- **escravos:** relaciona a quantidade de escravos da rede PROFIBUS monitorada.
- **mestres:** indica a quantidade de mestres da rede PROFIBUS monitorada.
- **online:** mostra a quantidade de dispositivos on-line que estão presentes na rede monitorada.

4.1.5 Network Statistics

Estatísticas da rede:

- **diagnósticos:** quantidade de diagnósticos que ocorreram durante o período monitorado na rede PROFIBUS
- **falhas:** variável que relaciona a quantidade de falhas que ocorreram durante o período monitorado na rede PROFIBUS.
- **retentativas:** indicador que relaciona a quantidade de retentativas que ocorreram na rede PROFIBUS durante o período monitorado.

4.1.6 Traffic Statistics

Parâmetros relacionados ao tráfego de dados:

- **baudrateDaRede:** é um indicador que mostra a taxa de comunicação adotada.
- **tempoDeCiclo:** relaciona o tempo de ciclo da rede PROFIBUS monitorada.

4.2 Web Services

Os dados de monitoramento disponíveis no TS Monitor podem ser integrados a plataformas e sistemas de terceiros por meio da tecnologia de Web Services.

Todos os dados servidos por estes serviços são formatados segundo a notação JSON (*JavaScript Object Notation* - Notação de Objetos JavaScript).

Tanto a tecnologia de Web Services quanto a notação JSON são compatíveis com diversas APIs, linguagens de programação e plataformas de desenvolvimento.

A seguir são descritos os Web Services disponíveis. Note que nas descrições é utilizado o endereço IP do TS Monitor PROFIBUS na requisição dos Web Services.

4.2.1 Web services da tela Resumo

Algumas informações referentes a tela resumo serão mostradas a seguir.

4.2.1.1 Network status

Para obter informações a respeito do status da rede, acesse o link:

<http://IP do monitor:5000/networkStatus>

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

    ▼ networkStatus:
      ▼ networkEventsList:
        ▼ 0:
          address:      "62"
          ▼ description:
            0:          "Fault -> Diagnostic"
          id:           "5d09023be807c008d80ed914"
          isMaster:     false
          model:        "SMAR - FY303"
          status:       "diagnostic"
          tag:          "Escravo #62"
          time:         1243.003
  
```

4.2.1.2 Retentativas

A quantidade de retentativas é obtida pelo acesso ao link:

```

http://IP do monitor:5000/retries
  
```

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

    ▼ retriesList:
      fiveHoursAgo:  []
      fourHoursAgo:  []
      ▼ oneHourAgo:
        ▼ 0:
          address:    54
          modelo:     "Metso Automation - ND800PA"
          retries:    1
          tag:        "Escravo #54"
        ▼ 1:
          address:    54
          modelo:     "Metso Automation - ND800PA"
          retries:    1
          tag:        "Escravo #54"
  
```

4.2.1.3 Número de dispositivos

A quantidade de dispositivos é mostrada pelo acesso ao link:

```
http://IP do monitor:5000/deviceStatistics
```

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

deviceStatistics:
  masters: 2
  online: 1
  slaves: 18
  
```

4.2.1.4 Estatísticas

Quantidade de diagnósticos, falhas e retentativas são obtidas por meio do link:

```
http://IP do monitor:5000/networkStatistics
```

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

networkStatistics:
  diagnostics: 578
  failures: 534
  retries: 3
  
```

4.2.1.5 Informações PROFIBUS

Tempo de ciclo e baudrate podem ser obtidos no link:

[http:// IP do monitor:5000/trafficStatistics](http://IP do monitor:5000/trafficStatistics)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

baudRate: 1500000
cycleTime: 10.814690589904785
    
```

4.2.1.6 Uptime e TAG da rede

O TAG da rede e o tempo que o monitor está ligado são obtidos no link:

[http:// IP do monitor:5000/homePage](http://IP do monitor:5000/homePage)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

networkTag: "Rede teste"
uptime: 1426.942297
    
```

4.2.1.7 Web services da aba Live List

Algumas informações referentes a Live List podem ser obtidas por meio do link:

[http:// IP do monitor:5000/](http://IP do monitor:5000/)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

▼ 5:
  address:          32
  diagnostics:      5
  faults:           0
  isInAutomaticBlacklist: false
  isInBlacklist:    false
  ▼ lastEvent:
    0:               "timeout in modbus response"
    1:               "timeout in response (r04)"
  masterStatus:    null
  model:           "DLG Automacao Industrial - LMP-100/M"
  retries:         0
  status:          "diagnostic"
  tag:             "Escravo #32"
    
```

4.2.2 Web services da tela Matriz

Informações referentes a tela Matriz são obtidas no link:

[http:// IP do monitor:5000/](http://IP do monitor:5000/)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

▼ 5:
  address:          32
  diagnostics:     5
  faults:          0
  isInAutomaticBlacklist: false
  isInBlacklist:   false
  ▼ lastEvent:
    0:              "timeout in modbus response"
    1:              "timeout in response (r04)"
  masterStatus:    null
  model:           "DLG Automacao Industrial - LMP-100/M"
  retries:         0
  status:          "diagnostic"
  tag:             "Escravo #32"
  
```

4.2.3 Web services da tela Topologia Gráfica

As informações da Topologia Gráfica são obtidas com os links mostrados a seguir:

4.2.3.1 Status

Informações referentes ao estado de cada dispositivo podem ser obtidas no link:

[http:// IP do monitor:5000/](http://IP do monitor:5000/)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

▼ 5:
  address:          32
  diagnostics:      5
  faults:           0
  isInAutomaticBlacklist: false
  isInBlacklist:    false
  ▼ lastEvent:
    0:               "timeout in modbus response"
    1:               "timeout in response (r04)"
  masterStatus:     null
  model:            "DLG Automacao Industrial - LMP-100/M"
  retries:          0
  status:           "diagnostic"
  tag:              "Escravo #32"
    
```

4.2.4 Coordenadas do dispositivo

As coordenadas do dispositivo são obtidos pelo link:

[http:// IP do monitor:5000/savedDevices](http://IP do monitor:5000/savedDevices)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

▼ 0:
  deviceType: "master"
  id: 3
  label: "Mestre #3"
  x: -256
  y: 67
▼ 1:
  deviceType: "slave"
  id: 5
  label: "Escravo #5"
  x: -4
  y: 342
▼ 2:
  deviceType: "slave"
  id: 7
  label: "Escravo #7"
  x: 92
  y: 15

```

4.2.5 Conexões dos dispositivos

As ligações de cada dispositivo podem ser vistas por meio do link:

[http:// IP do monitor:5000/savedConnections](http://IP do monitor:5000/savedConnections)

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

0:
  color: "#6435c9"
  from: 11
  to: 8
  
```

4.2.6 Web services do Log

Informações contidas no Log são mostradas pelo link:

<http://IP do monitor:5000/log>

A figura abaixo mostra o retorno do web service (JSON) visualizado no Firefox 69.0.3.

```

▼ 2695:
  address: "62"
  ▼ description:
    0: "Fault -> Diagnostic"
  event: 2157
  model: "SMAR - FY303"
  tag: "Escravo #62"
  time: 847.226
  tipo: "estado"
▼ 2696:
  address: "62"
  ▼ description:
    0: "Ok -> Fault"
  event: 2156
  model: "SMAR - FY303"
  tag: "Escravo #62"
  time: 847.183
  tipo: "estado"

```

4.2.7 Reiniciar o TS Monitor PROFIBUS

É possível reiniciar o TS Monitor PROFIBUS remotamente, sem a necessidade de ir até ele e desligar o cabo de energia. Para isso, basta utilizar o webservice abaixo em qualquer navegador e esperar cerca de 3 minutos para que o monitor reinicie completamente.

<http://IP do monitor:5050/reboot>

4.2.8 Restaurar o TS Monitor PROFIBUS para a última versão estável

Caso ocorra algum erro durante uma atualização do TS Monitor PROFIBUS é possível restaurar o monitor para a última versão estável antes da atualização. Para realizar a restauração, utilize o webservice abaixo em qualquer navegador e espere cerca de 3 minutos para que o monitor reinicie e complete a restauração.

Caso o procedimento seja bem-sucedido a seguinte mensagem será mostrada no navegador: **Última versão estável restaurada com sucesso.**

Caso não seja possível restaurar as configurações de fábrica, a seguinte mensagem será mostrada no navegador: **Não foi possível restaurar a última versão estável. Os arquivos dessa versão foram perdidos ou corrompidos.** Caso isso ocorra, entre em contato com a Toledo & Souza. Os engenheiros responsáveis avaliarão a situação e proporão uma solução para o problema.

<http://IP do monitor:5050/>